

ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

3 15

12+

КАК
ПОПАСТЬ
НА ЛУНУ?



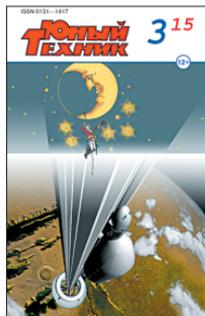
35

Хотите эту книгу?



24

Как обжиться
в космосе?



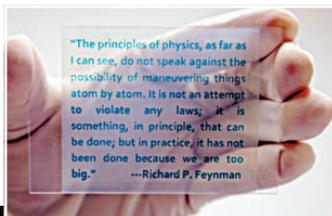
22

Чем это
нарисовано?
Ищите ответ
в журнале.



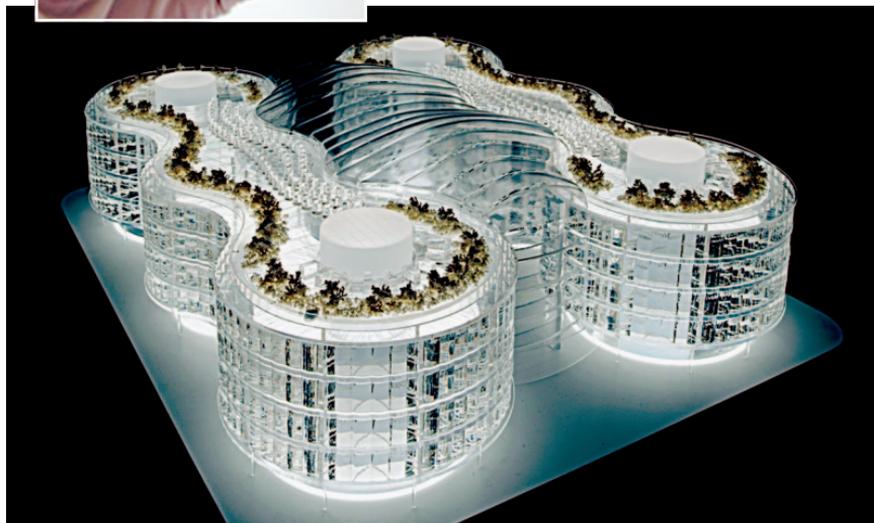
32

Бумага стала
многогранной.



Архитектура и... кораллы.

17



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

№ 3 март 2015

В НОМЕРЕ:

Гимназический музей	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Россияне среди победителей	10
Графен снова удивляет	14
По примеру кораллов	17
Художник на велосипеде	22
Как обжиться в космосе?	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Многоразовая бумага	32
Попадет ли Алиса на Марс?	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Гуманоид. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Как измерить скорость света?	65
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	73
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ГИМНАЗИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ



Он единственный в своем роде в Москве и, возможно, во всей России — школьный музей истории вычислительной техники. Вот уже 6 с лишним лет он работает в гимназии № 1530 «Школа Ломоносова», расположенной в Сокольниках. В ней побывал наш специальный корреспондент Станислав Зигуненко. И вот что там увидел.

Моим гидом стал кандидат технических наук Дмитрий Михайлович Златопольский — организатор и директор этого необычного музея.

— Каждый год 12 декабря мы празднуем очередную годовщину существования нашего музея. На его открытии в 2008 году было немало народа, в том числе люди, лично внесшие большой вклад в развитие отечественных ЭВМ. Среди них — член-корреспондент РАН Геннадий Георгиевич Рябов, директор Института точной механики и вычислительной техники имени С. А. Лебедева, — рассказал он.

А дальше выяснилось следующее. В свое время Дмитрий Златопольский учился в Московском автодорожном институте, на факультете дорожно-строительных машин. Потом там же и работал. Он не собирался менять специальность, но в начале 90-х годов прошлого века специалистов по дорожно-строительным машинам в институте стали готовить меньше, а потому и преподавать, собственно, стало некому.

И Дмитрий Михайлович ушел в школу преподавать информатику. По ходу дела выяснил, что многие школьники имеют весьма слабое понятие о том, как и на чем люди считали до того, как появились калькуляторы и персональные компьютеры.



Экспозицию гимназического музея показывает Д. М. Златопольский.

Стандартная клавиатура «персоналки» и счислители Куммера.

Тогда он начал собирать всевозможные вычислительные приборы и устройства — от абака и конторских счетов до механических арифмометров и первых специализированных настольных персональных компьютеров.

— Середина 1990-х годов — время, когда повсюду стали появляться персональные компьютеры, а значит, уходила в прошлое эпоха в развитии вычислительной техники, длившаяся несколько десятилетий, — припоминает Д. М. Златопольский. — И я понял, что нужно сохранить как можно больше свидетельств этой



эпохи. Стал ездить по заводам, институтам, так называемым «почтовым ящикам». Привлек знакомых, соседей, родственников, коллег. Писал письма в другие города...

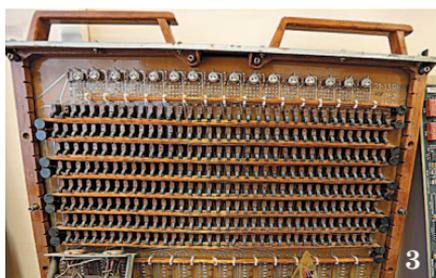
Интенсивный поиск дал свои результаты. Предметы и документы, относящиеся к истории вычислительной техники, приходили из Минска, Пензы, Еревана и других городов, в которых разрабатывались и выпускались ЭВМ первых поколений. Студентка из Китая привезла старинные китайские счеты «суаньпань», знакомый Дмитрия Михайловича — старинные японские счеты «соробан». Будучи на Украине, он привез оттуда один из первых отечественных калькуляторов, весом более 10 кг. Конечно, приносили экспонаты и учащиеся самой гимназии, в которой работал Д. М. Златопольский.

Большие ЭВМ — электронно-вычислительные машины — так во второй половине XX века назывались компьютеры — в гимназическом музее, хоть он и занимает помещение класса, попросту бы не уместились. Ведь для их размещения требовались машинные залы, а то и целые здания. А потому ЭВМ представлены в экспозиции лишь отдельными деталями и узлами. Вот электронные платы, вот огромные диски компьютерной памяти, из которых умельцы тогда делали телевизионные «тарелки» — антенны для улучшения приема тогдашних громоздких телевизоров.

— А вот это знаменитые в свое время «Феликсы» — механические арифмометры, — продолжал рассказывать и показывать Дмитрий Михайлович. — С их помощью не только студенты, в том числе и я сам, вели расчеты для своих курсовых и дипломных работ. Траектории полета первых ракет и спутников тоже были рассчитаны при помощи этих устройств...

Лично мне больше всего запомнились механические калькуляторы для библиотек. Они позволяли библиотекарям фиксировать нажатием кнопок и рычагов, сколь-

1. Перфолента — носитель информации первых ЭВМ.
2. Механический калькулятор «Феликс».
3. Модуль памяти на ферритовых кольцах.
4. Ферритовое кольцо памяти.
5. Ламповый триггер одной из первых ЭВМ.
6. Гибкие флоппи-диски первых «персоналок».



ко читателей посетили библиотеку в тот или иной день, какой литературой — учебной, научно-популярной или художественной — они интересовались.

Еще одна замечательная коллекция, собранная Златопольским, состоит из полутора десятков всевозможных логарифмических линеек. Самая большая — демонстрационная — в длину около 2 м, самая маленькая легко уместится на ладони. В свое время мы уже писали, что логарифмические линейки побывали с космонавтами на орбите, а с астронавтами добрались даже до Луны. Но вот что в нашей стране существовали специализированные логарифмические линейки для комбайнеров, я впервые узнал от Дмитрия Михайловича. Такое нехитрое вроде бы устройство позволяло оперативно подсчитать, сколько центнеров зерна намолотил сегодня комбайнер, каков урожай с гектара...

Показал Златопольский и совсем уж необычные линейки. Финские и немецкие изобретатели догадались поместить на обратной стороне каждой линейки своеобразные калькуляторы, позволяющие быстро производить арифметические операции сложения и вычитания, что на самой линейке сделать нельзя.

Имеются в экспозиции музея также специализированные вычислительные устройства и планшеты для летчиков, штурманов, артиллеристов...

Показал мне Д. М. Златопольский и аналоговые вычислительные устройства. Это были своего рода математические модели различных процессов и инженерных сооружений. Например, перед тем как строить плотину для гидроэлектростанции, на такой машине имитировали поведение водных потоков. На какую высоту поднимается вода в реке, перегороженной плотиной? Сколько кубометров воды в сутки можно будет сбрасывать на лопасти турбин? Сколько энергии будут вырабатывать электрогенераторы? На эти и многие другие вопросы и позволяли ответить аналоговые вычислители.

Среди 400 экспонатов гимназического музея есть уникальные экземпляры, которых нет даже в Политехническом музее. Например, арифмометр, выпущенный в конце XIX века в Германии, в г. Брауншвейге по патенту его изобретателя Вильгодта Однера и поставлявшийся в Рос-

1. Память на ферритовых кольцах.
2. Такие диски использовали лет 40 тому назад для записи данных.
3. Оптический диск памяти.

сию под маркой «Брунсвига», и оперативная память ЭВМ на ртутных линиях задержки.

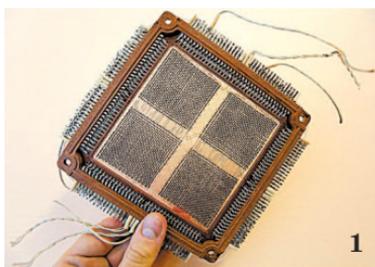
Отдельный стенд музея посвящен академику Сергею Алексеевичу Лебедеву — одному из создателей первых ЭВМ в СССР. Отличительной особенностью музея является и то, что многие экспонаты можно взять в руки, а на некоторых даже поработать.

При музее создана ученическая исследовательская лаборатория. Результаты своих разработок учащиеся периодически представляют на гимназической и окружной научно-практических конференциях «Ломоносовские чтения», на других слетах, фестивалях и конкурсах, проводимых в Москве.

Рядом гимназистов опубликованы статьи в научно-методических журналах. Например, десятиклассник Александр Слипечук опубликовал статью об истории математических знаков даже в зарубежном научном журнале. Активисты музея также ведут работу по детальному описанию экспонатов, их реконструкции и реставрации.

Несколько раз в неделю Дмитрий Михайлович Златопольский водит по музею экскурсии. Сюда приезжают группы школьников из других школ, учебных заведений и даже других городов. Музей принимает всех, причем совершенно бесплатно. Надо только заранее договориться о дне и времени посещения. Ведь в гимназии каждый день идут и обычные школьные занятия.

Фото автора и из фондов музея



ИНФОРМАЦИЯ

ВРУЧЕНЫ ДЕМИДОВСКИЕ ПРЕМИИ. Российская академия наук представила очередных лауреатов Демидовской премии.

Одна из авторитетнейших научных наград была учреждена еще 1832 году. После смерти основателя премии Павла Николаевича Демидова награду вручали на протяжении 25 лет, как завещал знаменитый уральский промышленник, а потом традиция была забыта.

Возродить премию решили в Уральском отделении Академии наук в начале 90-х годов XX века. С этого момента «Русский нобель» был присужден десяткам ученых, которые сделали фундаментальный вклад в область изучения истории, экономики, механики, физики, химии и многих других наук. По традиции представление победителей — их академикки выбирают всего по три человека в год —

прошло в Академии наук в Москве.

Академику Николаю Семеновичу Кардашеву Демидовская премия присуждена за вклад в изучение экспериментальной и теоретической астрофизики.

Ученый является основоположником нового направления исследований — космической радиоастрономии. Именно благодаря ему мир увидел уникальный спутник — «РадиоАстрон». Эта система, запущенная в глубины космоса, позволяет получать на Земле данные от аппарата на расстоянии 300 тыс. км. Такая информация ранее не была доступна человечеству.

Н. С. Кардашев вместе с соавторами также выдвинул гипотезу, «взорвавшую» научный мир. Гипотеза «кротовых нор», тоннелей, которые могут соединять несколько вселенных, стала самой цитируемой темой в астрономической среде.

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

Академик Олег Нефедов получил Демидовскую премию за выдающийся вклад в химию. Олег Матвеевич — создатель циклина, синтетического высокоэффективного горючего для ракетно-космической техники. Топливо использовалось в том числе в автоматических межпланетных станциях серии «Луна» и «Венера». О. М. Нефедов и его школа получили всемирное признание. Среди учеников Олега Матвеевича более 70 кандидатов и докторов наук.

Академику Баграту Сандухадзе Демидовская премия присуждена за выдающийся вклад в исследования по разработке новых методов селекции озимой пшеницы. Он создал 15 новых сортов, которые сочетают в себе высокую урожайность и качество зерна. Такие сорта могут давать хороший урожай даже в Подмоскowie, которое считается

зоной неустойчивого земледелия.

СВЕТЯЩИЙСЯ ФОНТАН создали ученые Пензенского государственного технологического университета. По словам руководителя кафедры инноваций вуза Андрея Баклина, он при этом еще и вырабатывает электроэнергию.

Фонтан особой формы работает за счет круговорота воды, которой наполняется его чаша один раз за сезон, и от энергии ветра. Подключить насос устройства к электросети достаточно только для того, чтобы он начал работать. Далее вращающийся вокруг своей оси фонтан подключается к генератору и вырабатывает дополнительное электричество, которого хватает для подсветки фонтана и работы ближайших уличных фонарей. «Вуз уже подал заявку на это изобретение в Роспатент», — сказал А. Баклин.

ИНФОРМАЦИЯ

РОССИЯНЕ СРЕДИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ

Сборная России завоевала пять комплектов медалей на Всемирной олимпиаде по робототехнике (World Robot Olympiad 2014), проходившей в Сочи с 21 по 23 ноября прошлого года. В этих соревнованиях приняли участие более 1 500 детей и подростков из 50 стран мира, представлявших 367 команд, которые разыграли 24 комплекта наград.

Всемирная олимпиада по робототехнике WRO — это состязания по сборке и программированию роботов. Как правило, они проходят в четырех категориях: основной (Regular), открытой (Open), футболе роботов (Gen II Football) и категории колледж (College). В основной и открытой категориях робототехники участники соревнуются в трех возрастных группах — младшей, средней и старшей.



Для основной категории задача заключается в создании робота, который должен выполнить определенное задание, при этом его размеры не более 25х25х25 см. Участники творческой (открытой) категории готовят собственные проекты. Для участия в футболе команда обязана подготовить двух автономно работающих роботов — нападающего и вратаря. Они сражаются с двумя роботами противника на специальном поле, где используется мяч с инфракрасным излучателем, по которому игроки и определяют его местоположение.

В этом году финал WRO стал самым масштабным. Впервые в соревнованиях приняли участие команды из США, Бразилии, Венгрии, Белоруссии, Армении и Палестины. Россию на Всемирной олимпиаде представляли 44 команды из 14 регионов страны. В число победителей вошли москвичи, петербуржцы и представители Ульяновской области. Ребята привезли с собой немало интересных конструкций. Например, чтобы помочь иностранным гостям в общении, изобретатели из Южно-Уральского госуниверситета создали робота-лингвиста. Он четко произносит наиболее употребляемые русские слова, в том числе специальные компьютерные термины, объясняя их смысл.

Всеобщим любимцем выставки стал информационный робот Даша. Механическая «девушка» с экраном вмес-



то лица свободно передвигается в толпе. Даша отвечала на вопросы на 15 языках о программе форума, могла сфотографировать собеседника, и тут же распечатать готовый снимок. Этот уникальный сервисный робот — российско-корейская разработка. Создавали его с конкретной целью — в помощь сотрудникам различных учреждений, будь то банковский клерк или сотрудник супермаркета, экскурсовод в музее или портье в отеле.

Но «гвоздем» программы олимпиады был космос. Именно его выбрали организаторы в качестве основной темы форума. Поэтому роботы творческой категории решали космические проблемы. Так, конструкции москвичей Андрея Басюка и Александра Панюкова обеспечивали автоматическую стыковку космических аппаратов.

«Орел» — это космический корабль, а «Воробей» — космическая станция. Вместе это инновационный комплекс стыковки двух роботов, — пояснил Александр. — Модели оснащены видеокамерами и двигателями на лазерной тяге»...

Еще дальше в своих научных фантазиях пошли ребята из Тайваня. Они решили, что человечеству в скором времени понадобится подыскивать себе новую планету. Автоматы помогут людям побыстрее обустроиться на ней. Тайваньцы привезли контейнер, в котором можно даже на Марсе выращивать водоросли. Они могут стать источником витаминов, минералов и протеинов, которые так необходимы человеку.

А команда из Малайзии и вовсе привезла в Россию настоящую космическую мини-теплицу для растений. По форме она напоминает большую центрифугу, в которой есть освещение и кислород, а растения автоматически получают влагу и питание.

Японские школьники рассматривают Луну в качестве источника полезных ископаемых, необходимых для создания ракет, а Марс — как площадку для завода по их созданию. Добывать металл и строить ракеты они обучили роботов, которые работают как самостоятельно, так и под управлением оператора.

Не менее интересную разработку показали представители ЮАР. 3D-принтер, собранный ими, способен печатать необходимые детали из космической пыли, в кото-



рой, по словам ребят, много песка. С его помощью на другой планете можно будет создавать здания, различные устройства и машины, в том числе и других роботов.

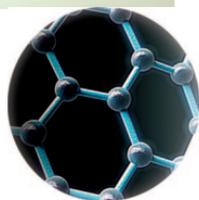
В соседнем павильоне ребятам предлагалось проявить эрудицию и смекалку. Из имеющихся в каждом доме предметов нужно было собрать те или иные устройства. Например, из двух картофелин и проводов получается вполне нормальная батарейка для небольших часов, а из правильно насыпанных в желобок песка, мелкого камня и молотого угля — отличный фильтр для воды.

Чтобы еще больше стимулировать подрастающее поколение претворять в жизнь свои научные фантазии, в образовательную программу российских школ уже со следующего года хотят включить курс робототехники.

Пока же юные робототехники из России завоевали третье место в основной категории, два вторых и одно третье место в открытой категории, а также третье место в футболе роботов. А лидером по количеству медалей на олимпиаде стала сборная Таиланда, увезшая с собой 7 комплектов наград. В число победителей вошли также сборные Гонконга, Индонезии, Казахстана, Китая, Малайзии, США, Филиппин и Японии.



ГРАФЕН С НОВА УДИВЛЯЕТ



Нобелевский лауреат Андрей Гейм и его коллеги из Манчестерского университета описали в журнале Nature, как можно с помощью графена «даром» получать водород из атмосферы, чтобы использовать его в топливных элементах в качестве горючего.

Удивительный материал графен, открытый в 2004 году, продолжает радовать ученых все новыми полезными свойствами. За прошедшее десятилетие исследователями уже было открыто множество интересных свойств этого вещества, состоящего всего из одного слоя атомов углерода.

Например, ученым известно, что графен не пропускает никакие жидкости и газы. Это позволяет использовать его в составе антикоррозионных материалов и герметичных упаковок. К примеру, даже самому маленькому из атомов — атому водорода — потребуется время жизни Вселенной, чтобы пройти через монослой графена.



Тем более удивительно, когда в своих экспериментах ученые обнаружили, что, несмотря на это, графен в присутствии катализатора, например, платины, отлично пропускает протоны, которые по сути являются теми же атомами водорода, лишившимися электрона.

Физики использовали два контейнера, один из которых был пуст, а во втором находилась смесь газов аргона и водорода. «Мы наблюдали, что водород из одного контейнера перемещался в другой, где водорода не было, — пояснил А. Гейм. — Способность тонкой мембраны не пропускать ничего, кроме протонов, может найти широкое применение, и в первую очередь в устройствах, на которые сегодня устремлены взоры экологов и автомобилестроителей, — топливных элементах».

В них водород, окисляясь в кислороде, способен без горения производить электрический ток. Низкий же КПД существующих установок связан с тем, что современные мембраны проводят не только протоны, но и газ — водород, кислород, метанол и другие вещества, которые в данном случае являются лишь своеобразным «мусором».

Прогнозируя развитие топливных элементов, министерство энергетики США надеется, что проводимость мембран к 2020 году превысит хотя бы 50 сименсов на кв. см. «В наших мембранах при температурах выше 100°C мы уже имеем показатели около 1000 сименсов», — подчеркнул ученый.

Поэтому можно надеяться, что открытие мембранных свойств графена даст мощный толчок в использовании топливных элементов на транспорте и в энергетике. И хотя в своих экспериментах ученые пока моделировали эти процессы на микромасштабах и не собрали даже 1 мг водорода, исследователи уверены, что эти механизмы в будущем могут быть использованы в промышленных масштабах.

«В атмосфере довольно много водорода, и каждые 100 лет он восстанавливается. И 1% этого водорода мы можем даром получать из атмосферы. Ведь известно, что в присутствующем в атмосфере водороде всегда есть и свободные протоны», — сказал А. Гейм.

В. ВЛАДИМИРОВ



ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ

Ученые изучают возможности использования графена в процессе опреснения воды — для удаления соли из морской воды, чтобы сделать воду питьевой или пригодной для других целей.

Так, компании Lockheed Martin, известному производителю военных и авиационных систем, удалось научиться делать в пленке графена достаточно большие отверстия, чтобы в них проходили молекулы воды, но достаточно маленькие, чтобы задержать молекулы соли. Преимуществом нового метода по сравнению с традиционными является чрезвычайная тонкость графена. А чем тоньше фильтрующий материал, тем меньше энергии требуется для работы опреснительной установки.

Разминка



Устали читать о серьезных вещах? Отвлекитесь на интеллектуальную разминку. Попробуйте вот так, с ходу, ответить на 2 вопроса о явлениях, которые вы наверняка уже не раз наблюдали. Но знаете ли вы их причины?

Ответы будут опубликованы в следующем номере.



1. Почему молоко и кофе при кипячении убегают, а вода лишь бурлит?

2. Почему песок для строительства небоскребов в Объединенные Арабские Эмираты завозят из других стран, хотя своего там сколько угодно?



ПО ПРИМЕРУ КОРАЛЛОВ

Помните, как в одной из своих повестей — про «девочку из будущего» Алису Селезневу — Кир Булычев описал технологию строительства дома в конце XXI века? Вот как это выглядело.

Люди наверху недостроенного дома занимались тем, что втыкали в его стену прутья. Скоро вся стена сверху была утыкана палками и прутьями. Потом они достали какие-то устройства, похожие на огнетушители, и распылили на стену порошок. Затем принялись поливать стену из шлангов. Но вместо того, чтобы зазеленели ветки, неожиданно стала расти сама стена, постепенно заполняя промежутки между прутьями.

Позднее выясняется, что порошок, которым посыпали стену, представлял собой споры кораллов. И полили их не обычной водой, а специальным раствором, от которого кораллы стали расти со сказочной быстротой.

Кораллы и в самом деле способны возводить своего рода постройки. Коралловые рифы в некоторых местах Мирового океана тянутся на сотни километров. Вот только росли они многие тысячи лет. Понятно, что строители такие сроки не устраивают. А чудодейственного раствора, ускоряющего рост, в их распоряжении пока нет. В этом еще лет 30 тому назад убедился немецкий архитектор и дизайнер Р. Дербах, решивший было заставить кораллы строить молы, причалы, а то и морские архитектурные комплексы. Вскоре он разочаровался — кораллы наращивают свои строения на 2...3 см в год. Попытки же ускорить природные процессы ни к чему не привели.

Лишь недавно лондонский дизайнер Майкл Полин, похоже, придумал способ, как это сделать. Он продемонст-

рировал некий агрегат, смахивающий на покрытый накипью ТЭН — термоэлектронагреватель из кипятильника, рассчитанного разве что на гулливеров. Если опустить это устройство в морскую воду и подключить к электросети, то на нем вскоре начнет образовываться налет минеральных солей.

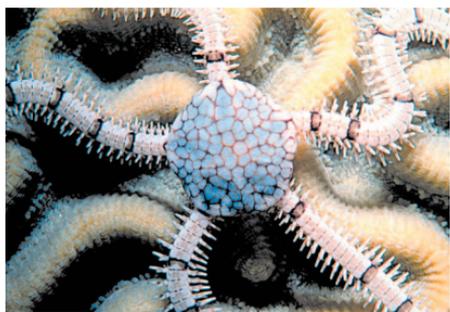
«Так получают биокамень, — поясняет М. Полин. — Перед вами результат пропускания небольшого электрического тока через металлическую арматуру, погруженную в море. Таким образом ускоряются процессы осаждения минералов, растворенных в воде»...

По словам дизайнера, идею он позаимствовал у кокколитофоридов — одноклеточных морских организмов, заключенных в своеобразную клетку из карбоната кальция, извлеченного из морской воды.

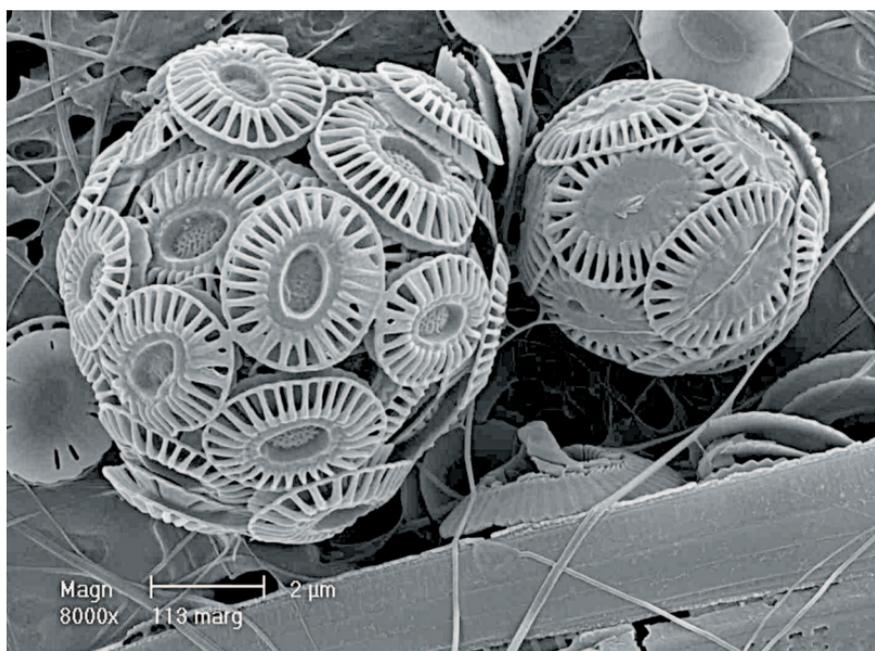
Биолог Томас Горо уже восстанавливает коралловые рифы, ускоряя с помощью электричества природные процессы. Майкл Полин предлагает аналогичным образом выращивать здания, извлекая нужные элементы из воздуха. Эта идея пришла ему в голову, когда он под руководством архитектора Николаса Гримшоу принимал участие в проекте «Эдем», в рамках которого на территории бывшего карьера в Корнуолле британские строители возвели гигантские купола ботанического сада.

Тогда он и начал изучать биомимикрию с прицелом на то, как мхи и ящерицы могли бы помочь в строительстве. «У них, как и у кораллов, есть чему поучиться, — полагает архитектор. — А возьмите глубоководных рыб, у которых по две пары глаз со своего рода зеркалами, которые фокусируют на сетчатке самые тусклые проблески света. Подобные устройства вполне можно использовать для внутреннего освещения зданий».

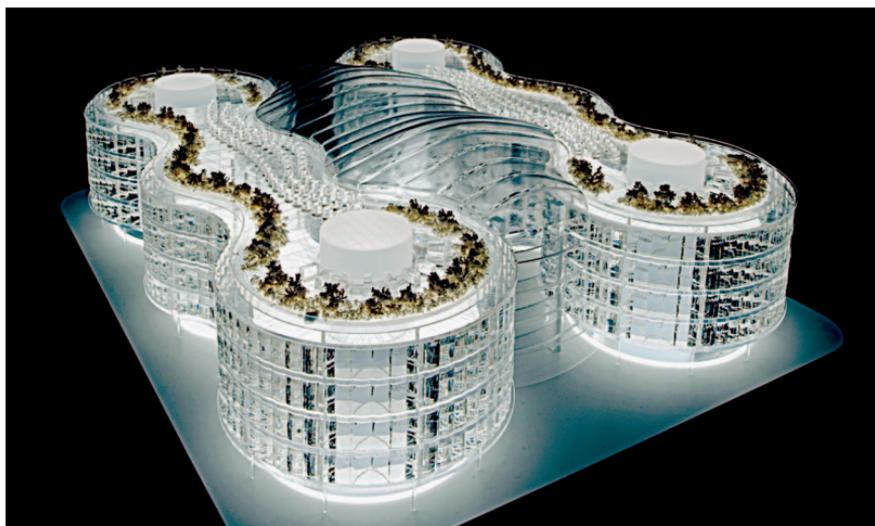
М. Полин и его команда уже разработали проект офисного центра с зеркалами в атриуме, которые направляют свет в темные кабинеты. Помогли архитекторам и офиуры с суккулентами. Первые существа обладают уникальным экзоскелетом, покры-



Офиуры помогли архитекторам.



Так выглядят кораллы под микроскопом.



Макет здания, спроектированного с учетом «достижений» глубоководных рыб, морских звезд и суккулентов.

тым хрустальными линзами, превращающими кожу в один большой глаз. На листьях растений-суккулентов, к которым относятся кактусы, есть полупрозрачные об-

разования — световоды, которые позволяют свету достигать фотосинтезирующих тканей даже под землей. Соответственно, фасад и крыша здания сделаны так, чтобы свет достигал самых нижних этажей. В результате этому строению нужно на 50% меньше стекла, чем обычному офисному центру.

И это не единственный пример, когда люди с успехом берут уроки у природы. Так, в Катаре используют установки для получения водного конденсата из воздуха, взяв в качестве примера бугристый панцирь жука из намибийской пустыни. Природа устроила так, что на панцире вода не только конденсируется, но и стекает затем прямо в рот насекомому. Следуя этому примеру, инженеры создают теплицы для овощей, где усиливается испарение воды, а морская вода превращается в пресную всего лишь с помощью солнца, ветра и небольшого количества энергии для насосов.

Еще один пример — растения с искусственными листьями, которые придумали французские изобретатели. Они вырабатывают электричество с большим КПД, чем обычные солнечные батареи.

А термиты с их умением строить свои термитники из подручных материалов послужили наглядным примером для тех дизайнеров, которые ныне начинают «возводить» первые строения, печатая их на 3D-принтерах, используя в качестве сырья обыкновенный песок...

Примеры можно приводить до бесконечности. Природа занимается конструкторскими разработками миллиарды лет. Так что у нее еще есть чему поучиться.

Кстати...

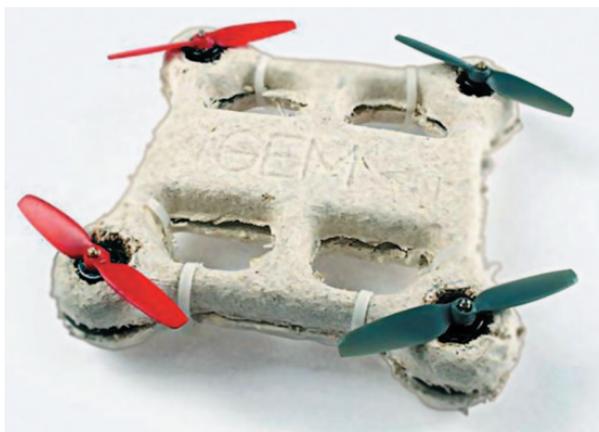
ПРИЗВАВ НА ПОМОЩЬ ГРИБЫ...

В свое время мы писали о фантастическом проекте ребят из Нижнего Новгорода (см. «ЮТ» № 5 за 1980 г.). Диана Широкова и ее друзья придумали новый метод жилищного строительства. Они предлагали вывести новый сорт гигантских грибов, которые бы вырастали за несколько дней и превращались в дачные домики.

В наши дни, похоже, выдумка опять-таки начинает становиться реальностью. До дач и вилл, правда, дело

Биодрон, выращенный из грибов.

Бактерия *Escherichia coli* под микроскопом.



пока не дошло, однако недавно американские инженеры из НАСА представили первый в мире биологический дрон — автономный беспилотный летательный аппарат, корпус которого изготовлен из грибов (живые организмы по ходу роста приняли нужную форму), сообщает журнал *New Scientist*.

Корпус аппарата «выращен» из мицелия — вегетативного тела грибов, состоящего из тонких разветвленных нитей. На эту основу положили защитное покрытие из целлюлозы, выращенное бактериями. Наконец, целлюлозные листы покрыли белками, клонированными из слюны (именно эту жидкость насекомые используют для гидроизоляции гнезд). Микросхемы напечатали серебряной краской на основе наночастиц, чтобы максимально повысить биоразлагаемость устройства.

Некоторым деталям, впрочем, пока не нашлось органических заменителей. Поэтому для первого полета биодрон оснастили винтами, аккумуляторами и приборами управления, позаимствованными у обычного механического квадрокоптера. Сейчас изобретатели ищут биологический источник для датчиков беспилотника — их выращивают с помощью бактерий *Escherichia coli*.

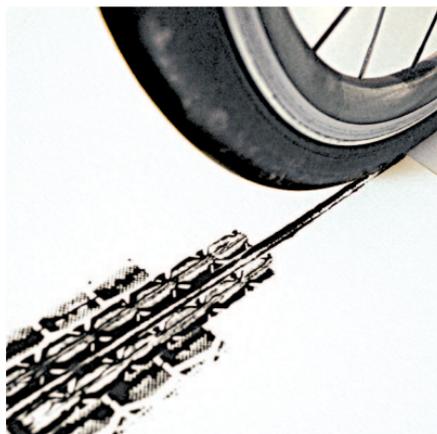
Главную ценность изобретение представляет для военных и спецслужб; со всеми беспилотниками время от времени случаются аварии, однако секретные службы очень не хотели бы, чтобы рухнувший на землю аппарат попал в руки противника. Преимущество биодрона в том, что после крушения он превращается в малозаметную и быстро высыхающую лужицу слизи.

Мы уже рассказывали вам (см. «ЮТ» №12 за 2014 г.) об увлечении француза Симона Бека, который создает узоры на снегу, утаптывая его собственными ногами. А вот вам еще один подобный рецепт, только уже с использованием велосипеда.

ХУДОЖНИК НА ВЕЛОСИПЕДЕ

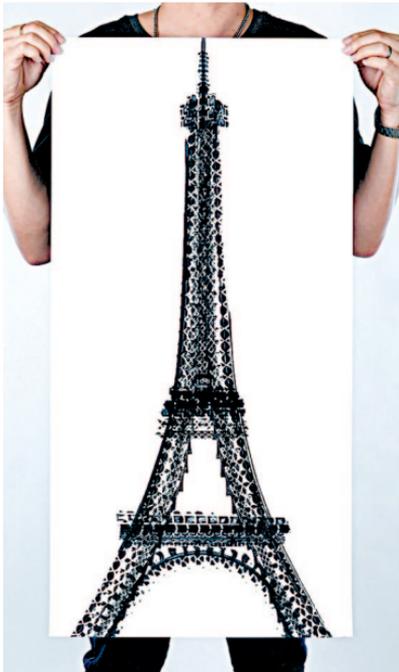
Дизайнер из Сингапура Томас Янг уверяет, что создал серию полотен с помощью велосипедных шин. Янг решил совместить свои увлечения: он нанес краситель на велосипедные шины и катал свой байк по полотнам несколько раз, так чтобы они оставляли отпечатки в виде контуров объектов.

«Идея изобразить архитектурные объекты пришла мне в голову, когда я возился с велосипедом и рассуждал, как могу применить его при рисовании, — рассказал Томас. — Шины оказались мне самой пригодной для этого дела частью велосипеда. Я решил исследовать разные типы протекторного рисунка и поэкспериментировать с ними. Процесс рисования оказался для меня очень сложен. Каждую из своих картин я перерисовывал раз по сорок, пока не достиг наилучшего результата»...



ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Томас Янг демонстрирует свой велосипед и те шедевры, которые он создал с его помощью. На фото вы видите, что изображения небоскреба и Эйфелевой башни меньше человеческого роста.



При этом Томас Янг утверждает, что его страсть к велоезде вдохновит и других людей, а также поможет защитить окружающую среду.

Наши эксперты рассмотрели этот проект и нашли в нем ряд недостатков. Прежде всего, на снимках Янг демонстрирует свои шедевры в виде фотографий явно уменьшенного формата. Если он и в самом деле раскатывал по холстам, представляете, какого размера они должны быть и сколько материала должно уйти на бесчисленные варианты? Кроме того, он почему-то умалчивает, как готовил разметку для своих узоров.

Мы предлагаем более простой способ. Аналогичные узоры вы можете раскатать на снегу — там, где он еще остался. И на асфальте игровых площадок подобные узоры можно тоже оставлять, покрыв протекторы шин разведенным в воде мелом или побелкой. Такие узоры проживут до первого дождя. Но этого времени вполне достаточно, чтобы успеть сфотографировать то, что получилось.

Разметку предварительно вы можете нанести тем же мелом. И скорее всего, вам придется не ехать на велосипеде, а катить его вручную по намеченным мелом линиям.

КАК ОБЖИТЬСЯ

В КОСМОСЕ?

Порой писатели-фантасты будят воображение ученых, хотя зачастую их идеи кажутся несбыточными. Об этом следует помнить при обсуждении проектов, какими бы экзотическими они ни казались на первый взгляд. Возьмем, к примеру, идеи наших соотечественников Юрия Арцутанова и Александра Багрова, а также американцев Робера Вагнера и Дандриджа Кола...

Еще о космическом лифте

«...Поскольку вес груза, несомый ракетой, ничтожен в сравнении с ее собственным весом, всякую мысль о космических полетах следует считать утопией. В настоящее время нет никаких путей к достижению необходимых высоких скоростей. И вероятно, никогда не удастся забросить груз, не говоря уже о человеке, за пределы земного тяготения».

Это цитата из немецкого учебника начала XX века. Успехи современной космонавтики могут служить неплохим доказательством того, что наши предшественники заблуждались, но не так уж сильно: «вес груза, несомый ракетой, ничтожен в сравнении с ее собственным весом».

Потому ведущий научный сотрудник Института астрономии РАН (ИНАСАН) Александр Багров с коллегами предложили недавно очередной проект устройства, экономически более выгодного, чем ракета для доставки грузов и людей за пределы земной атмосферы, — космического лифта.

Если помните, идея создания такого сооружения будоражит умы ученых и научных фантастов уже сотню лет, начиная с К. Э. Циолковского. Однако то, о чем говори-



Один из вариантов космического лифта.

ли на состоявшейся недавно конференции «Циолковские чтения» в Калуге ученые, заслуживает внимания.

Расчеты показывают: чтобы вывезти 1 кг груза в космос, требуется несколько сотен килограммов ракетного топлива. В итоге полет одного космонавта стоит порядка 20 млн. долларов.

Между тем у человечества есть еще один способ освоения космоса — безракетные технологии. Одним из пионеров в этой области еще в 60-е годы XX века стал ленинградский инженер Юрий Арцутанов. Он предложил соединить тросом Землю с геостационарным спутником. Такой спутник постоянно висит над одной точкой экватора и вращается вместе с Землей. А стало быть, между ним и основанием на планете вполне можно натянуть трос и пустить по нему кабину лифта.

После Арцутанова на свет появились сразу несколько подобных проектов, один из которых описан в научно-фантастическом романе Артура Кларка «Фонтаны рая». Причем некоторые ученые предложили протянуть трос даже до Луны.

Ведущий научный сотрудник Института астрономии РАН Александр Багров, а также его единомышленники и соавторы Владислав Леонов и Андрей Багров тоже предлагают соединить лифтом Луну и Землю. Только их технологическая модель отличается от предшествующих

разработок. Один конец троса теоретики предлагают закрепить на Луне. Второй же не доводить до поверхности Земли, а оставить на расстоянии 50 км от нее.

«Оставаясь в стратосфере, кабина такого лифта не будет подвержена ветровым нагрузкам, — указывают авторы. — Если нам нужно что-то доставить на Луну, мы отправляем к висящей в стратосфере кабине лифта суборбитальный самолет. Он стыкуется с кабиной, контейнеры с грузом переправляются в нее и затем отправляются дальше»...

Технологически разработчики предлагают изготовить трос для лифта из углеродных нанотрубок длиной в 400 тыс. км. Над его созданием, конечно, придется еще потрудиться, поскольку пока ученые могут «выращивать» лишь 2-см нанотрубки. Однако в Японии идут интенсивные опыты по выращиванию куда более длинных нанотрубок путем скрепления их между собой.

Чтобы скорость лифта была достаточно высокой (иначе продолжительность перемещения грузов с Земли на Луну составит тысячи часов), ученые предлагают использовать сверхпроводники. То есть заставить кабину двигаться магнитными силами без трения о трос. В таком случае лифт, разгоняясь и тормозя с «комфортным» ускорением в 1 g, может достичь в середине пути скорости 60 км/с, и путь до Луны займет всего 3,5 часа.

При помощи лунного лифта можно будет, по мнению авторов, успешно запускать космические капсулы и к другим планетам Солнечной системы, и даже за ее пределы. При этом, как показывают расчеты, ускорения составят порядка 2 — 2,5 g, что намного меньше, чем испытывают космонавты и летчики-перехватчики сегодня.

Доставляемые на Землю с Луны «посылки» можно будет просто сбрасывать с парашютом после отсоединения от нижнего конца троса. В НПО имени С. А. Лавочкина уже разработан надувной парашют, который обеспечит плавный спуск на поверхность.

За сутки космический лифт сможет делать несколько рейсов, доставляя в сумме 15 — 20 т груза. При необходимости можно сделать лифтовую систему с большей грузоподъемностью, а также подвесить к Луне десяток и даже сотню таких лифтов.

Кстати, для загрузки лифта можно будет обойтись и без помощи авиации, если использовать идею американского фантаста Нила Стивенсона, который вместе с инженером-строителем Китом Хьельмстадом из Университета штата Аризона (США) предлагает возвести стальную башню высотой до стратосферы. Предварительное моделирование показало, что башня выдержит свой вес, но пока непонятно, как она справится с ветрами.

Пещеры на Луне

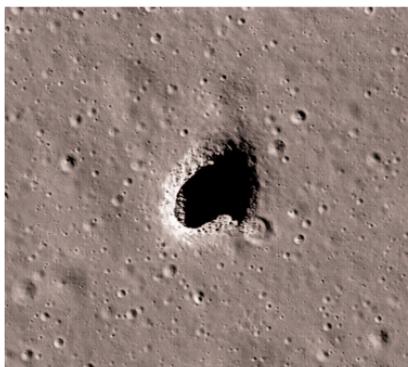
Итак, предположим, задача доставки людей и грузов на Луну решена. Значит, можно организовать там постоянную базу. Где ее разместить? По мнению Робера Вагнера, автора статьи в журнале *Icarus*, комфортнее всего людям будет в... пещерах.

Помимо множества кратеров, найденных на поверхности Луны, ученые обнаружили более 200 пещер и отверстий, которые в будущем смогут использовать астронавты. По мнению специалистов, пещеры, найденные при помощи японского зонда *Kaguya* и аппарата *LRO*, образовались в результате застывания лавы и обрушения лунной коры. Большая часть этих колодцев была обнаружена в больших кратерах, заполненных лавой, сформировавшейся в результате столкновения и затем застывшей.

Отверстия имеют диаметр от 5 до 900 м и могут быть использованы в качестве естественного укрытия от перепадов температур и космического излучения.

Ученые утверждают, что жить в таких пещерах астронавты смогут почти идеально с точки зрения безопасности. Люди будут хорошо защище-

На Луне обнаружено немало загадочных дыр — входов в подлунные пещеры.



ны многометровым слоем камня и грунта от радиации, микрометеоритов, перепадов температур и пыли.

Причем многие исследователи уверены, что на самом деле на Луне существует намного больше таких колодцев, чем нам известно сегодня. Ведь LRO сделал снимки лишь 40% лунной поверхности.

Полеты на астероидах

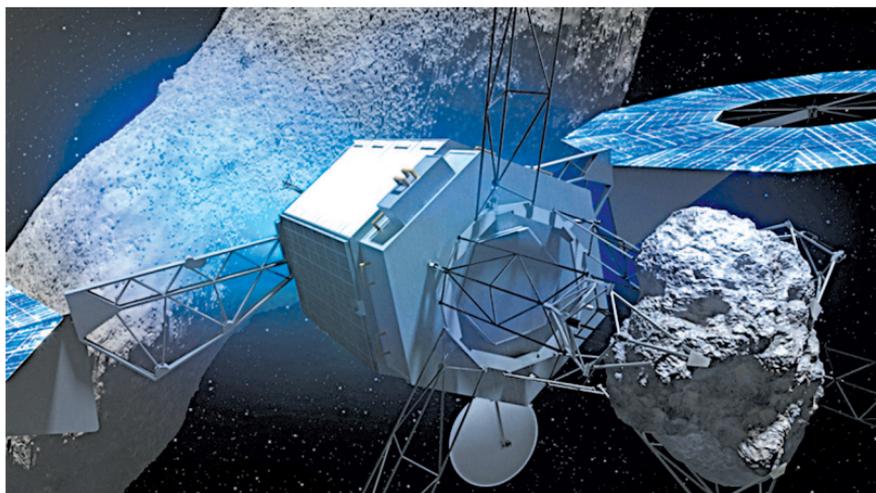
Луна, как уже говорилось, может послужить и пересадочным пунктом, с которого путешественники будут отправляться дальше, к другим планетам Солнечной системы. Причем путешествовать опять-таки лучше не на ракетах. Гораздо практичнее и комфортабельнее для таких путешествий приспособить астероиды, которых множество в Солнечной системе.

На один из таких астероидов высаживается десант роботов, который, во-первых, переводит небесное тело на нужную нам орбиту, а во-вторых, делает в астероиде полости, которые затем будут превращены в помещения для экипажа. Здесь же, в пещерах по соседству, будут размещены энергетические станции (например, ядерные реакторы), научные лаборатории, оранжереи и фермы.

Причем сырье для тех или иных потребностей можно будет брать на том же астероиде. Ведь, судя по некоторым данным, какие-то из них представляют собой просто кладезь полезных ископаемых. Далее, по мере накопления опыта, речь может идти не только о создании своего рода космических станций на астероидах. Если взять в качестве основы крупный планетоид или даже Луну, то можно будет создавать своего рода космические филиалы Земли, где смогут жить и работать тысячи человек — население целого города.

Работы по строительству таких филиалов развернутся между Марсом и Юпитером. Именно здесь в нашей планетной системе зияет «пробел». Там, где должна была бы находиться какая-нибудь крупная планета, вращается груда обломков-планетоидов. По расчетам планетолога Д. Кола, они-то и смогут послужить материалом для сооружения «второй Земли».

Интересно, что подготовку специалистов для подобного инопланетного строительства можно начинать хоть



Астероиды могут стать основой космических жилищ.

завтра, не откладывая в долгий ящик. Дело в том, что ныне планируется освоение шельфа за Полярным кругом, в самых суровых природных условиях. Причем некоторые специалисты предлагают добывать нефть и газ не с надводных, а с подводных платформ, которые будут располагаться на морском дне или даже под ним.

Здесь пройдут обкатку те технологии, которые затем пригодятся в дальнем космосе. Смогут пройти тренировку и будущие обитатели земных филиалов. И только когда люди, механизмы и устройства пройдут жесткие испытания, можно будет начать сооружение настоящей «второй Земли»,

Целый рой космических городов возникнет там, где мчатся сквозь космическое пространство сонмы планетовидов. Каждый такой город снабжен воздухом и водой, очищаемой и регенерируемой. На внутренней поверхности полой сферы благодаря вращению создается искусственная тяжесть — своеобразное притяжение. И это позволит воспроизвести земной ландшафт — с деревьями, дорогами, лугами и даже холмами.

Люди смогут жить в привычных домах. Здесь же и больницы, школы, гидропонические «поля» для выращивания растений... Все это необходимо для того, чтобы космос действительно стал для людей родным домом.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСТАЛОСТИ

Первый в мире бытовой прибор для удаленного контроля за глубиной человеческого сна и измерения степени усталости разработали специалисты японской корпорации Nintendo Co. Об этом сообщил в Токио на встрече с экспертами и журналистами президент корпорации Сатору Ивата.

Прибор предполагается помещать у постели. С помощью микроволнового излучения он станет следить за дыханием, пульсом и другими параметрами состояния спящего человека. Получен-

ные данные будут направляться на удаленный сервер, который на основе их анализа сообщит хозяину аппарата о степени его усталости и даст советы по улучшению рациона питания и о желательных физических упражнениях.

Продажа прибора начнется в 2015 году.

«УМНЫЕ» ПАЛОЧКИ ДЛЯ ЕДЫ

Новинку представил основатель интернет-компании Baidu миллиардер Робин Ли, сообщают газеты КНР. «Чудо-палочки» оснащены специальными сенсорами, — рассказал он. — Они способны определять характеристики содержащегося в пище масла — его температуру, степень кислотности, солености, наличие тех или иных компонентов. Красная лампочка загорается,



если масло окажется низкого качества и содержит канцерогены. Напротив, голубой огонек сигнализирует, что кушанье «пригодно для употребления».

Разработчики рассчитывают, что новинка окажется весьма актуальной для Китая. Ведь страну то и дело сотрясают пищевые скандалы. Так, широкое распространение при приготовлении пищи в дешевых харчевнях получило суррогатное растительное масло, которое окрестили «помоечным». Его делают путем вторичной переработки, в том числе из кухонных отходов.

ТЕЛЕПАТИЯ ВСЕ-ТАКИ СУЩЕСТВУЕТ?

Школьные и вузовские учебники вскоре заменит телепатия — информация будет прямо передаваться от учителя к ученикам, невзирая на расстояние. Это утверждают исследователи из Университета штата Вашингтон, поста-

вившие ряд экспериментов по передаче мыслей на расстояние.

Эксперимент проходил следующим образом: три пары подростков в разных комнатах играли в компьютерную игру. Один — с монитором, другой — с джойстиком, причем возможности увидеть, что происходит на мониторе, у него не было.

На головах участников были шлемы с прибором транскраниальной магнитной стимуляции части мозга, контролирующей движения рук. Передачу информации от одного партнера в шлем другого обеспечивала специальная программа.

Суть задания сводилась к тому, чтобы первый участник, решив сделать игровое движение, мысленно сообщал об этом другому, который смог бы выполнить команду. Организаторы эксперимента уверяют, что второй партнер правильно реагировал на команды первого в 63% случаев, тогда как вероятность угадываний не должна превышать 50%. Этот факт и сочли доказательством существования телепатии.





МНОГОРАЗОВАЯ БУМАГА

Более четверти века тому назад «Юный техник» объявлял конкурс на создание «вечного черновика» — бумаги, на которой можно было бы писать несколько раз, стирая прежде написанное, словно на классной доске. Тогда участники конкурса смогли додуматься до пластиковой пленки, на которой надо было писать фломастерами на водной основе, а стирать написанное особой губкой или ластиком. Сейчас, похоже, появился еще один способ.

До изобретения бумаги, в античные времена, люди писали на дощечках, покрытых воском. Особой палочкой — стилосом — выдавливали буквы и слова. А потом стирали другим, плоским концом того же стилоса.

Такая табличка была удобна для каждодневных записей, однако сохранить на ней написанное сколько-ни-

будь долго было проблемой. Тут уж в ход шли глиняные таблички, которые после нанесения текста обжигали в огне, словно кирпичи.

Бумага, изобретенная примерно в 105 году н. э. в Китае, для письма намного удобнее. Именно возможность писать, печатать и читать информацию с бумаги позволила человеческой цивилизации быстро развиваться. Да и ныне, в эпоху расцвета компьютерных информационных технологий, около 90% всех сведений все еще хранятся записанными или отпечатанными на той же бумаге.

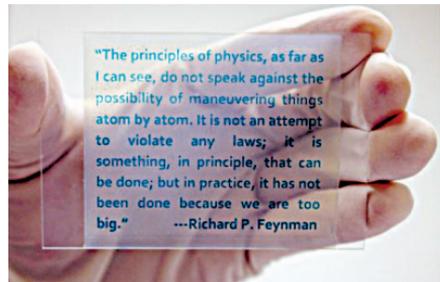
При этом, как показывает статистика, большая часть информации, отпечатанной на бумаге, предназначена для одноразового использования. А потом бумага отправляется в мусорную корзину. Получается, зря были вырублены леса, произведены чернила и загрязнены воздух, земля и вода при производстве бумаги.

Но вот недавно были продемонстрированы первые образцы многоразовой бумаги, разработанной группой ученых-химиков из Калифорнийского университета в Риверсайде. Самым интересным в этом изобретении является то, что для печати по этой бумаге не требуется ни чернил, ни тонера.

Принцип действия многоразовой бумаги основан на процессе изменения цвета определенных химических соединений. Говоря проще, «вечный черновик» состоит из 2 слоев тонкой прозрачной полимерной пленки, между которыми находится слой активного вещества, на нем и формируются изображения.

Печать осуществляется при помощи ультрафиолета, который делает бесцветными те участки, куда он попадает. А те участки полимера, куда не попал ультрафиолет, сохраняют свой изначальный цвет, формируя видимые глазом человека достаточно яркие и контрастные текст и изображения.

Многоразовая бумага представляет собой особую пленку, на которой текст печатается или пишется особым способом.



Опытные образцы такой перезаписываемой бумаги смогли выдержать до 20 циклов стирания без потери контрастности и разрешающей способности печатаемых на них изображений.

В зависимости от используемых красителей перезаписываемая бумага может быть синей, красной и зеленой. В состав красителя также входят наночастицы диоксида титана, которые служат катализатором, и целлюлоза, придающая объем и толщину активному слою бумаги.

Процедура стирания происходит за счет химической окислительной реакции, в которой задействован атмосферный кислород. Нагрев бумаги до 115°C уменьшает время стирания текста до нескольких минут. При комнатной температуре бумага сохраняет видимость намеченных на ней изображений более 3 суток. Этого вполне достаточно для печати на ней газет и множества документов одноразового использования. Кроме того, несложная структура многоразовой бумаги делает процесс ее изготовления простым и не требующим особых затрат энергии.

«Новая бумага является весьма перспективной альтернативой обычной, — считает Ядонг Иин, профессор химии из Калифорнийского университета. — При ее помощи можно будет в будущем удовлетворить все потребности человечества, не нанося при этом серьезного урона окружающей среде».

Сейчас сотрудники лаборатории под руководством профессора работают над созданием в полном смысле слова бумажного варианта своей многоразовой бумаги. В качестве основы будет использоваться волокнистый непрозрачный пластик или даже обычная бумага со специальным покрытием.

Параллельно с этим ведутся работы по увеличению в 100 раз количества циклов печати и стирания, которые может выдержать перезаписываемая бумага. В случае успеха у новой технологии и в самом деле неплохое будущее. Пока же писать на листах, покрытых пластиковой пленкой, обработанной окислительно-восстановительными красителями, получается только с помощью специальных ультрафиолетовых ручек.

В. ПЕТРОВ



DirectMedia
интернет-магазин
электронных книг



**Приз
получит
каждый!**

*Кто первый
измерил
Землю?*

*Почему
ураганам
дают женские
имена?*

*Где сегодня
возникает
новый океан?*

На эти и многие другие вопросы вы найдете ответы в увлекательной, красочной книге И. В. Травиной «География в вопросах и ответах».

Где эту книгу взять?

Сегодня магазин электронных книг DirectMedia делает подарок всем читателям «Юного техника». Сначала зарегистрируйтесь на сайте интернет-магазина по адресу: <http://www.directmedia.ru/>. После этого зайдите в «Личный кабинет». В разделе «Профиль» в строке «Активация промокода» введите: Junyj-tehnik2015.

После регистрации вы станете членом Библиоклуба и, кроме книги, получите 300 баллов в подарок. Их можно будет потратить на любые другие понравившиеся электронные книги.

**Внимание! Промокод действителен
до 1 апреля 2015 года.**

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

ПОПАДЕТ ЛИ АЛИСА НА МАРС?

Слышал, что NASA рассматривает в качестве одного из кандидатов в команду для полета на Марс 13-летнюю девочку. Почему именно она? Насколько вообще реальна экспедиция на Красную планету в ближайшее время?

Наталья Миронова, г. Королев

Кандидатка в марсианки

«Первым человеком, побывавшим на Марсе, может стать 13-летняя девочка, — объявил представитель Национального аэрокосмического агентства США Пол Форман. — Уроженка города Батон-Руж, штат Луизиана, Алиса Карсон — единственная, кто побывал во всех трех космических лагерях NASA для школьников, которые хотят стать астронавтами. В таких лагерях дети проходят тренинги по запускам моделей ракет. А еще занимаются на тренажерах космических кораблей, «плавают» в установках, создающих эффект невесомости. И, конечно, занимаются физкультурой. Еще Алиса в совершенстве владеет испанским, китайским и французским языками. Ее часто приглашают читать лекции перед ровесниками»...

Полет на Марс для Blueberry (таков позывной Алисы — «Черника») — это не просто мечта, она рассматривает его как вполне реальную цель. «Не позволяйте никому говорить вам, что вы не можете сделать это. Просто сосредоточьтесь на том, что любите, и на вашей цели, и вы сможете добиться своего», — говорит Алиса Карсон.

Ее планы расписаны на ближайшие 20 лет. Сотрудники космического проекта уверяют, что Алиса вполне подходит на роль первого человека на Марсе. «У нее



подходящий возраст для того, чтобы однажды отправиться в полет, — заявил Пол Форман. — Она все делает правильно, предпринимает все необходимые шаги для того, чтобы стать настоящим астронавтом».

«Я думаю, мои шансы полететь на Марс достаточно высоки. Я тренируюсь уже 9 лет... Это поможет мне выдержать конкуренцию», — заявила девочка.

Отец Алисы Берт Карсон в беседе с журналистами тоже продемонстрировал уверенность в будущем дочери. «Я не сомневаюсь, что однажды она будет на Марсе. Она много и упорно работает».

Несмотря на такие оптимистические заявления, сомнения в том, что Алиса ступит на Марс в 2034 году, все же остаются. И не только потому, что за два десятилетия сама Алиса может поменять свои планы.

Билет в один конец?

Во-первых, как мы уже сообщали, одна голландская компания, согласно проекту MarsOne, намерена высадить четырех астронавтов на Красную планету в апреле 2023 года. И это будет не просто полет на Марс, а первый шаг на пути создания там постоянной колонии. После этого, по расчетам, новые члены зарождающейся колонии будут прибывать каждые 2 года, и ни один из пионеров Красной планеты никогда не вернется на Землю.

Предварительно к Марсу отправят спутник связи в 2016 году, а в 2018-м — большой вездеход, который разведает подходящие места для новой колонии на Марсе. Далее компания отправит на Красную планету жилые блоки, средства жизнеобеспечения и еще один марсоход.

По предварительным оценкам, отправка первых четырех астронавтов на Марс будет стоить около 6 млрд. долларов. Добыть эти средства руководители проекта надеются, продав права на трансляцию каждого шага этой экспедиции всем телекомпаниям мира, чтобы земляне смогли увидеть все, что произойдет в процессе подготовки полета и на самом Марсе.

Удастся ли так собрать деньги — неизвестно. Программу высадки на Луну в свое время пришлось сократить, поскольку телезрителям быстро надоело смотреть, как люди ходят по ней, и они предпочли другие программы. А телекомпаниям отказались платить за скучную программу.

Далее, MarsOne — не единственная организация, планирующая марсианскую экспедицию. Агентство NASA работает над тем, чтобы астронавты полетели к Красной планете к середине 2030-х годов. Из 6 100 кандидатов уже отобраны 8 человек, которые продемонстрировали наилучшую академическую, физическую и психологическую подготовку. В финальную команду миссии попа-

Таким, возможно, будет первое поселение на Марсе.

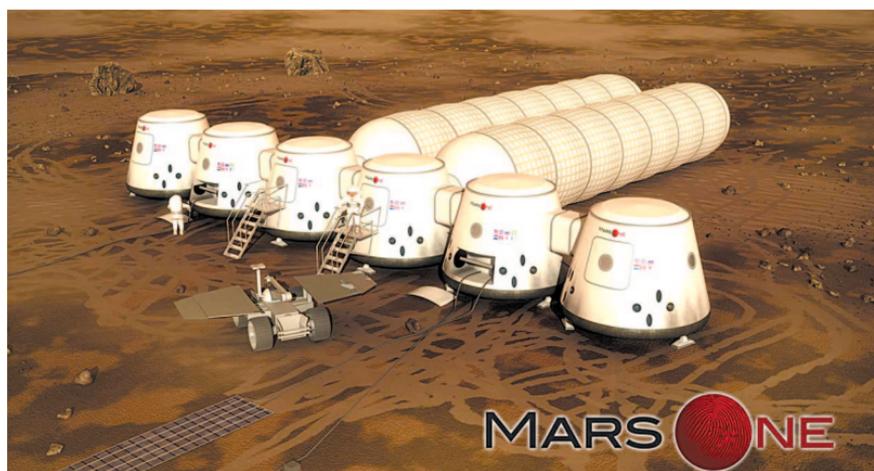




Фото на память в одном из космических центров NASA.

ли: бывший военный летчик, физик по образованию, 39-летний Джош Кассада, 37-летний афроамериканец Виктор Гловер, который служит в ВМС США, 37-летний Ник Хэйг, летчик-испытатель, который сейчас служит в Пентагоне. Также участниками миссии стали: 34-летняя океанолог Кристина Хамок, 35-летняя Николь Манн, которая служит в морской пехоте, 34-летняя Энн Макклейн, летчик-испытатель, 35-летняя Джессика Мерир из Школы медицины при Гарвардском университете и 37-летний доктор медицинских наук и военнослужащий Эндрю Морган, который имеет богатый опыт работы врачом в чрезвычайных ситуациях. Как видите, кандидатура Алисы Карсон среди них не значится.

Есть ли лекарство от радиации?

Однако все до единой программы полета на Марс под вопросом, поскольку до сих пор не решена главная проблема. А именно: пока нет защиты от космической радиации, которая будете атаковать участников марсианской экспедиции во время полета и на самой Красной планете.

И если ученые в ближайшем будущем не придумают радикальных средств защиты, то, как показывают расчеты ученых Массачусетского технологического инсти-

туда, будущим «марсианам» грозит гибель от лучевой болезни уже на 68-й день после высадки.

Правда, кое-что для успеха марсианской экспедиции ученые уже придумали. Астронавты будут введены в состояние «терапевтического оцепенения» на срок от 90 до 180 дней, которые необходимы для перелета на Марс.

По словам разработчиков данного метода, он позволит упростить путешествие на Красную планету и сделает его менее затратным, а размер космолета можно будет уменьшить в 5 раз — кто спит, тот не ест, а потому пищи и воды понадобится втрое меньше.

Весь путь астронавты проведут в специальных капсулах, стенки которых будут защищены от наружной радиации запасами воды, еды и прочего снаряжения. Однако все эти меры еще требуют тщательной проверки.

До Марса долетим на астероиде?

Российские исследователи предлагают отправиться на Красную планету несколько иным способом. Подробности проекта были обсуждены летом 2014 года в ходе «круглого стола», посвященного проекту «Первый пилотируемый полет на Марс». В ходе обсуждения, в котором приняли участие студенты МГТУ имени Н. Э. Баумана, американских и европейских технических университетов, которые входят в Международную молодежную научную школу «Исследование космоса», наибольший интерес вызвала идея полета на Красную планету на астероиде Итокава, а не на корабле.

Подробности рассказал Владимир Игрицкий — руководитель объединенного международного проекта из МГТУ. По пути к Марсу космонавты высадутся на астероид Итокава. Студенты, по словам Игрицкого, уже разрабатывают роботов, которые создадут базу для будущих космонавтов, которые будут осуществлять высадку. Скрывшись же в полости, выдолбленной роботами внутри астероида, участники экспедиции окажутся надежно защищены от космической радиации.

Идеей заинтересовались и в NASA. Правда, там предлагают решать задачу в несколько этапов. К 2025 году американцы планируют захватить и перенаправить какой-нибудь астероид на окололунную орбиту. Отработав

на нем все тонкости обустройства людей с помощью роботов, можно будет затем подумать и о дальнейших планах полетов на Марс и его освоении...

Г. МАЛЬЦЕВ

Кстати...

ОБЕЩАЮТ КОСМОНАВТЫ И МЕЧТАТЕЛИ...

К сказанному остается добавить, что не только за рубежом молодежь мечтает о будущих полетах. Проекты заселения Марса и добычи там полезных ископаемых, а также десятки других оригинальных технических решений представили юные участники Всероссийского технического форума, прошедшего недавно в Челябинске. В нем приняли участие школьники и студенты колледжей Москвы, Санкт-Петербурга, Калининграда, Самары и городов Урала.

Модель обитаемой станции на Марсе, обслуживаемой роботами, создали магнитогорские школьники Дорофей Скрипников и Роман Волков. «Станция состоит из двух частей, одна из которых — спускаемый модуль в форме «летающей тарелки», — рассказали ребята. — Модуль стыкуется с основным блоком и становится его крышей, внутренний объем герметизируется, и люди могут находиться внутри». Станцию обслуживают два автоматических робота: один собирает грунт с поверхности планеты и доставляет на станцию для исследований, другой внутри сортирует поступающие грузы.

Другой марсианский проект под названием «Звездные космоботы» принадлежит школьникам из Надыма Николаю Дунаеву и Арсению Воеводину. Они предлагают с помощью созданных ими роботов добывать на Марсе метан и доставлять его на Землю.

Некоторые разработки всерьез заинтересовали взрослых. Так, Михаил Глазунов из Снежинска представил прототип дискового летательного аппарата, использующего физический закон Бернулли. По мнению изобретателя, он имеет ряд преимуществ перед вертолетами и мультикоптерами благодаря отсутствию внешних вращающихся деталей.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЛЕВИТИРУЮЩИЙ СУПЕРСКЕЙТ был впервые показан в фантастическом фильме «Назад в будущее-2». Так называемый ховерборд настолько увлек зрителей, что некоторые всерьез решили разработать его конструкцию на практике.

Пока эти попытки нельзя назвать очень удачными. Тем не менее, сотрудники компании Agx Raх недавно разработали еще одно устройство, которое парит в воздухе! Суперскейт держится над специальной поверхностью из

меди за счет магнитной подушки и удерживает вес до 136 кг. Правда, энергии аккумуляторов хватает лишь на 7 минут полета.

ПРИТЯГИВАЮЩИЙ ЛУЧ. Этот термин пришел к нам из фантастики, где так называют излучение, которое способно притягивать объекты.

Недавно в эксперименте международной команды ученых лазерный луч передвинул крошечные частицы диаметром 0,2 мм на расстояние в 20 см, что почти в 100 раз дальше, чем в предыдущих опытах. Кроме того, луч оказался реверсивным, то есть мог как притягивать, так и отталкивать объекты.

По словам исследователей, новая методика требует только одного лазерного луча. В перспективе она может быть использована, к примеру, для извлечения мельчайших и опасных частиц или от-

бора проб. А там, глядишь, энергетический луч сможет отгравать от земли и массивные предметы.

РОССИЙСКИЕ УЧЕБНИКИ ПО МАТЕМАТИКЕ намерены использовать в школах Норвегии. Как показали сравнительные испытания, именно наши учебники оказались лучшими. Согласно результатам теста, 65,5% школьников, которые занимались по российской программе, получили высший балл на государственном экзамене.

В среднем же по Норвегии высшую оценку получили лишь 25% учеников.

По словам одного из инициаторов проекта по адаптации российского учебника по математике Натальи Бланк, российская методика отличается от норвежской разнообразием задач, способствует развитию наблюдательности и умению анализировать.

СПУСК В МАРИАНСКУЮ ВПАДИНУ намерены осуществить китайские специалисты. Для этого они создали новый пилотируемый глубоководный аппарат, способный погружаться на глубину более 10 000 м.

Аппарат назван «Цайхунъю» («Гупи») — это порода маленьких аквариумных рыбок). Новое чудо китайской техники от начала до конца создает научный центр при Шанхайском океанографическом университете.

Одновременно строится и судно-носитель. Оно будет спущено на воду осенью 2016 года. Сам «Цайхунъю» планируется создать к концу 2018 года.



СВЕРХЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ ТРЮК получили у профессиональных парашютистов Эспена Фаднеса и Бьерна Магнэ Брюна. Один из них облачился в костюм-крыло для винг-сьюта. Другой имел при себе парашют для бейсджампинга, то есть прыжков со скал, небоскребов и мостов.

Спортсмены прыгнули вместе в долине Ромсдален (Норвегия). А затем в воздухе разошлись в разные стороны и приземлились поодиночке. Несмотря на всю сложность данного предприятия, все получилось с первого раза. Однако повторять свой трюк его участники не

намерены — уж слишком велик риск разбиться.

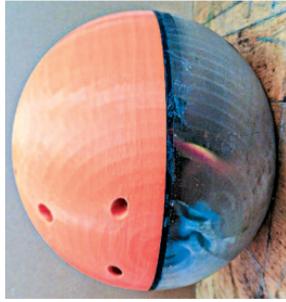
АВТОЗОРЬ ДЛЯ РЕКЛАМЫ. Как известно, сам зорбинг родился в Новой Зеландии. Искатели острых ощущений скатываются с пригорка, находясь внутри сферы, изготовленной из износостойкой пластмассы. Как правило, зорб состоит из двух надувных слоев, ограждающих его «пассажира» от внешних опасностей.

А недавно для рекламы системы Nissan Safety Shield с монитором кругового обзора на 360° был создан шар, в который удалось упаковать легковой автомобиль. После этого CarZorb успешно скаатился с косягора на военном полигоне в Великобритании.

РОБОТ-ТАМОЖЕННИК. Ученые Массачусетского технологического института создали робот для досмотра со-

держимого трюмов грузовых кораблей. Внешне он похож на шар для боулинга, но на самом деле начинен довольно сложной аппаратурой. Сканер способен находить скрытые полости в корпусе и агрегатах судна, выявляя контрабанду.

Создатели робота надеются, что стоимость устройства не превысит 600 долларов, так что таможенные службы смогут организовать целый отряд, чтобы быстро проводить инспекцию не только судов, но и трубопроводов, проложенных по дну моря.



ГУМАНОИД

Фантастический рассказ

Солнце вовсю припекало, стояло спокойное летнее утро, пока на дорожке сада вдруг не заплясали лучи и блики явно искусственного происхождения и не раздался странный свист. В десяти метрах над землей зависла, вращаясь, летающая тарелка из ослепительно сверкавшего металла.

«Нержавейка, наверное!» — мелькнула у меня мысль.

Вращение тарелки замедлилось, и она стала плавно продвигаться в сторону пустующего соседнего дачного участка. Замерла она метрах в полутора от земли, слегка помяв кусты ежевики и деревца облепихи.

Несколько высоких штанг-штативов выдвинулось из днища тарелки. Открылась дверца, и из нее вывалилась стремянка.

«Только бы не утащили, а то придет дочка с внуком, а завтрака нет, — подумал я. — Да и дел полно на сегодня».

С миской, полной овощей, я в недоумении стоял посреди своего огорода и готовился к встрече с посланцами далеких миров. И она не заставила себя ждать.

По лесенке легко сбежал космический странник. Он был одет в темно-серый комбинезон из какой-то плотной, но легкой материи. То ли широкий галстук, то ли платок был повязан у него вокруг шеи. Ростом он был мне по пояс. Лицо его казалось детским.

— Вы первый человек, которого я вижу! До этого людей я видел лишь на фото в нашем учебном центре.

— А я даже на фотографии не видел ни одного жителя Вселенной, кроме, конечно, землян. Вы первый! Откуда вы?

Название планеты гуманоид произнес неразборчиво, и тут же он продолжил:

— Мне сверху понравилось у вас: и зеленые посадки, и места для игр, и озеро.





— Это не озерцо, искусственный бассейн. Можете искупаться. Или можем в тень перейти, а то сегодня жарко. Я живу один, но сейчас приедут дочь и внук. Эти спортивные площадки, собственно, для них. Я только в городки играю вон там, — я указал на городошную площадку. — А вы один прибыли?

— Да. У вас семья? Семья — это здорово! А жара мне не страшна, мне здесь у вас прохладно. И даже очень. А давайте познакомимся, — ясно и четко слышался голос инопланетянина, но при этом рта он не открывал.

— Меня зовут Сергй. Полностью — Сергей Иванович Лебедев.

— А я Асия, — сказал гость. — У нас фамилий и прочих реквизитов не бывает.

— Очень приятно.

— Огурец? — спросил пришелец, указывая на миску с овощами.

— Верно. А это помидор, вот лук, а это укроп.

Я по очереди показывал ему овощи. Потом предложил их попробовать. Он отказался, сказав, что врачи не рекомендовали им есть пищу других планет, тем более другой Галактики — мало ли что.

— Это помидор, не редиска? — уточнил Асия.

— Помидор. Редиска уже отошла.

— А действительно ли выражение «редиска» значит еще «плохой человек» — это из одного фильма мы почерпнули?

— У вас удивительные знания, — сказал я. — Вы чисто говорите по-русски. Не первый раз на Земле?

— На Земле я впервые. А к какой вы относите себя расаде, ой, расе, этносу? — спросил пришелец.

Я ответил, что он в России, среди русских. Хотя у нас могут попадаться и таджики, например. Русские — это национальность. К расе мы относимся европеоидной.

— Можно мне, Сергей, еще позадать вам несколько вопросов, чтобы рассеять туман в голове?

— Да, Асия, задавайте! Только правильнее говорить не «позадать», а «задать».

— Вы морских ежей дрессируете?

— Пока нам не до этого. Да и нет их в наших морях.

— На бразильском карнавале давно были?

— Бразилия далеко от нас. Там я не был, впрочем, как и в соседних с ней странах.

— Вы прямой потомок жреца майя?

— Асия, от нас Южная Америка неблизко и вряд ли у меня там есть родственники.

— А какую боль вы, Сергей, любите?

— Боль — это то, что люди не любят, и я тоже.

— Есть ли у вас грабли? Нравятся они вам? Не забываете иногда наступать на них?

— Грабли у меня есть. Нужный инструмент. Если говорить иносказательно, то мы наступаем на них слишком часто.

— А вы по специальности крестьянин?

— Нет, с землей и с овощами я вожусь для удовольствия. Специальность у меня риэлтор. Как на вашей планете с недвижимостью? Дорогая она, есть ли спрос? Продается?

— Не знаю, как вам ответить, эти термины для меня новые.

— А бензин, Асия, у вас на планете дорогой?

— Что такое «бензин» и что это — «дорогой»? «Дорогой» в смысле «любимый»?

— Ну, топливо для ракет, авто, летательных аппаратов дорогое? Затраты, себестоимость, цена — эти понятия вам знакомы?

— Я понял. Топливо мы берем из воздуха. Двигатели у нас инерционно-торсионные. Вращается турбиной воздух — появляется энергия. Это бесплатно для нас, как и все другое.

— А как вы живете, Асия? Расскажите о себе.

— Жизнь у нас групповая. Родителей своих никто из нас не знает. В раннем детстве нас разбивают на группы, так мы и идем по жизни: растем, нас воспитывают, учат, потом будем работать. Одни и те же лица весь день и всю жизнь... Вот, например, картинка вчерашнего дня: идем строим в баню; банный день — серое мыло, серая мочалка, серый пар, серое полотенце, серая форма. Все по команде, все по сигналу. Лица кругом скучные, серые. Но это, может, только в нашей группе?

— У вас, Асия, лицо не серое! Живое, румяное лицо с блеском в глазах...

— Спасибо! Это может быть на свободе, здесь, у вас. А вот еще воспоминание из моего детства. Группа идет на прогулку. Дворик зажат с двух сторон домами. Высокими, по сотне этажей. С двух других сторон — дороги: автомобильная и железная. По улице носятся машины, по ветке — поезда и электрички. Дворик маленький. По углам растут хилые деревца. Сверху квадратик неба перечеркивается городскими такси и звездолетами. Мы стоим у забора и смотрим на поезда. Поезда туда-сюда, туда-сюда. Колеса стучат. Гудки... Мы молчим, иначе накажут. Всегда, помню, мечтал убежать. Но не получалось. Итак, погуляли — и в группу. Там мы или учим что-нибудь хором, или играем, взявшись за руки; а то еще можем строем идти в столовую...

Я кивнул, давая понять, что внимательно слушаю.

— А наказания у нас такие: ставят в угол на колени. В руки дают грамматику. С двух-трех лет мы все читаем. За время стояния надо выучить три страницы из законов поведения и наказаний, правил профилактики детских правонарушений и преступлений или из правил нормального тона. В специальном реестре появляется запись: за что наказан, что задано выучить. Считается, что выученное тобой будет с тобой всю жизнь. И вот на протяжении жизни воспитатель в любой день может взять любой реестр за любой год и спросить тебя. Если что-то забыл или ответил неточно, то учишь эти тексты заново... Вы любите манную кашу с комками?

— Нет, Асия. Чего не люблю, так это такую кашу.

— Вот-вот. А мы всю жизнь едим манную кашу с комками. Иногда в кашу добавляют несколько изюминок. Ну, конечно, хлеб. Хлеб вам знаком, Сергей?

— Да, конечно.

— Особенно я не люблю лето, летом у нас действительно жарко, не то что у вас. Летом мы гуляем в том же дворике. Это в раннем детстве. Потом училище, — коробочка двора побольше. Там даже одна грядка есть, чтобы наблюдать, как растет борщевик. Иногда строем выводят на задний двор — там ангары с макетами, моделями и учебными тарелками. А по периметру двора башни наблюдения. Воспитатели с биноклями там дежурят, но они больше за орланами наблюдают. Такие птицы скап-

ливаются там почему-то. Подойти к ограде нельзя — по радио тут же идет такая трансляция: «Луис из семнадцатой группы, отойти от ограждения!»

Я по-прежнему внимательно слушал, и мне было не по себе. А Асия продолжал:

— Никто специально к этому ограждению не подходит. Только случайно. Чем мы старше становимся, тем чаще и больше нас наказывают. Воспитатели считают: чем строже наказание, тем лучше мы будем. Растят из нас специалистов. Вот вся наша группа — специалисты по недоразвитым планетам, в том числе по Земле. Я — будущий антрополог. Происхождение и эволюция рас — вот это мое будущее. Пока я знаю немного. Мне еще многое предстоит узнать.

Мне, конечно, стало неприятно, что Землю относят к недоразвитым планетам, но не спорить же при первом контакте!

— С детства мы учим устройство летательных аппаратов, — продолжал Асия. — Торсионно-инерционных. Я придумал защиту звездолетов от радиолучей. Этим можно гордиться! К технологии защиты я подходил постепенно. Сначала думал использовать в качестве отражателей рыбу чешую. Эта идея появилась после посещения нами рыбного завода. Но даже приклеенная чешуя со временем становится тусклой, а сам агрегат — видимым. Но сейчас я придумал иное — светящийся туман с эффектом рассеивания и отражения лучей. Тут я сыграл на разнице температур. И получил туманы разной природы: испарения или охлаждения. И всего-то нужны нагрев или заморозка оболочки тарелки. А потом резкая смена режима на противоположный. Не сложно ведь?

— Ну, для понимания — нет.

— В следующий раз, Сергей, я смогу больше ответить на ваши вопросы. А сейчас мне пора в обратный путь.

Асия озабоченно посмотрел на небо и как-то засуетился.

— Мне у вас очень понравилось. Вы очень радушны и приветливы. Я такое встречаю впервые в жизни. Я это очень ценю!

— Асия! Всегда буду рад приветствовать вас у себя. А когда планируете прилететь еще раз?

— Я не готов ответить, Сергей!

Попрощавшись, Асия пошел к своему аппарату и вскоре скрылся внутри тарелки. Лестница-дорожка свернулась как язык хамелеона, закрутилась вертушка, металлические ноги втянулись вовнутрь, и тарелка улетела.

Смотрю, а у ворот «Черри» дочери. Оба с внуком стоят и смотрят в небо. Я таких больших глаз у них никогда не видел!

— НЛЮ?! — спросил внук. — Неопознанный объект?!

— Он самый, но теперь опознанный.

— Дед, ты видел инопланетян?!

— Одного. Думаю, что он еще вернется.

— А какой он? Как ящер?

— Ростом примерно с тебя. Гуманоид. Зовут Асия.

Я ответил еще на тысячу вопросов, и мы пошли в дом.

— Артем, как в школе? — спросил я, когда вошли на веранду.

Вместо внука ответила дочка:

— Пап! Тема вышел на одни пятерки и четверки. От троек совсем избавился. Пойду сделаю салат. Сметану мы привезли.

— Ты помнишь, что у нас завтра? — спросил я внука.

— Ты про рыбалку? Не, не могу. Я завтра утром уеду. Днем у нашего класса игра в волейбол с «Б» классом. Без меня не обойдутся, — сказал внук, хрустя огурцом. — А потом мы, наверное, пойдем где-нибудь погуляем.

— Тогда послезавтра?

— Послезавтра у меня роботы. Мы строим с ребятами... В общем, ты не поймешь.

Я промолчал.

— Не обижайся, когда все закончим, я тебе скажу. Кстати, этим летом мы школой идем в поход на пяти байдарках.

Это было совсем некстати, но я поддержал разговор:

— По Ахтубе?

— Нет. По Оке, Протве и Лопасне. Двухнедельный поход. Смотри-ка, дед, ты притягиваешь посланцев космоса!

Внук показал куда-то вверх, и я увидел, что над нашим садом зависла еще одна летающая тарелка. Говорю

определенно «еще одна», потому что эта тарелка была другой — не блестящая, как у Асии, а покрытая краской защитного цвета.

Все повторилось: вращение, телескопические опоры, люк... На землю спустились два гуманоида в скафандрах, похожих на костюмы пожарных. Их лиц через не прозрачные забрала я не видел. Они подошли к нам.

— Здравствуйте! Мы космические полицейские! У вас в гостях был скаут. Он самостоятельно собрал НЛО из детского конструктора. Все, что он наговорил, — его личная инициатива. Больше он вас беспокоить не будет. К программе полетов в космос представителей нашей планеты его поступок никакого отношения не имеет.

— Вы знаете, визит представителя вашей планеты нас нисколько не обеспокоил. С ним было приятно общаться.

— Мы намеренно не называем ни наш квазар, ни нашу звезду, так как к обмену визитами с землянами мы пока не готовы. — Это произнес второй полицейский.

— Скажите, а сколько лет скауту?

— Ему тринадцать лет по-вашиим меркам.

— Очень позитивный и одаренный парнишка.

— Он настолько одарен, — в голосе полицейского угадывались ирония, досада и беспокойство, — что мы его никак не можем схватить: он уходит в запретные полеты, используя собственную технологию защиты корабля, которую периодически включает. А потом говорит, что у него были летные испытания. Ну, ничего, поймаем. На нашей планете такие вещи не проходят безнаказанно. Суд для малолетних рассмотрит его проступки и здорово его накажет. Исправление же его неотвратимо!

Пришельцы, закончив говорить, развернулись, построеному подошли к своему летательному объекту, забрались в него и улетели.

— Что он такое натворил? — спросил внук, до того молчавший.

— А как ты относишься к манной каше с комками? — ответил я вопросом на вопрос.

Внук молча покрутил пальцем у виска, достал из кармана смартфон, убедился, что Wi-Fi ловится, и отправился в дом, к компьютеру. А я подумал, что ему повезло родиться на недоразвитой планете.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о проблеме сосулек, выясним, зачем нужны зеркала на крыше, как перевести тепло в электричество и поможет ли роса телефонии.



И СНОВА О СОСУЛЬКАХ

И мы сами, и наши читатели уже не раз обращали внимание на эту проблему. Тем не менее, она все еще не решена до конца. А значит, имеет смысл поговорить об этом еще раз. Тем более что есть повод. А именно предложение Аргена Тынаева, Марка Сиско и Кирилла Пахмутова — семиклассников «Аэрокосмической школы» г. Красноярска. Под руководством преподавателя Сергея Анатольевича Дмитриева они подошли к проблеме по всем правилам теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

О том, что у них получилось, ребята рассказали во время своего выступления на конференции «Юные техники», прошедшей в конце прошлого года в стенах Государственной думы России.

«Разобраться с этой проблемой нас попросили сотрудники банка «Енисей», на крыше которого периодически нарастают ледяные сосульки, — начали они свой рассказ. — На крыше были установлены обогревающие кабели, подключена система автоматики, но результаты работы этой системы оказались неудовлетворительными»...

По ходу дела юные исследователи собрали сведения об актуальности этой проблемы и известных способах ее решения. Они выяснили, что ежегодно в крупных городах от падения сосулек получают травмы и увечья сотни людей.

Существуют различные способы решения данной проблемы. Наиболее известные из них таковы.

1) Механическое удаление сосулек вручную с кровли здания. Способ этот небезопасный, дорогой, он требует много времени. И процедуру сбивания сосулек необходимо повторять несколько раз в месяц.

2) Механическое удаление сосулек с помощью автовышки. Этот способ безопасней предыдущего. Но и он дорог, требует времени, и процедуру сбивания сосулек необходимо повторять несколько раз в месяц.

3) Обогревающий кабель. Его тоже используют для борьбы с образованием сосулек, но, как показал опыт, и он не всегда помогает, хотя на подогрев затрачивается немало электроэнергии.

Как быть?

Для поиска новых решений было проведено исследование проблемы с использованием одного из инструментов ТРИЗа — причинно-следственного анализа. В результате ребята выяснили, что образование и падение сосулек зависит от температуры и влажности окружающей среды, потока солнечной энергии, величины снежного покрова крыши и крутизны ее наклона, шероховатости и отражательной способности кровли, ее теплопроводных и теплоизоляционных свойств, конструкции дома и других факторов.

В данной модели были выделены первичные причины, устранение которых позволяет полностью исправить ситуацию. Главное, как оказалось, надо уменьшить смачиваемость кромки крыши водой. Для этого юные изобретатели предложили покрывать краевые участки и кромки крыш гидрофобным материалом. Понятно, что всю крышу перекрывать не стоит, зато можно нанести на кромку крыши фторопластовый лак. Предложение будет работать следующим образом.

Удержание наростшей наледи на краю крыши обеспечивают силы сцепления льда с ее поверхностью. Вели-

чина площади сцепления зависит от смачивания водой материала крыши. Если нанести слой фторопластового лака на кровлю, то стекающая при таянии вода на этих участках крыши не будет смачивать поверхность и, стало быть, не будет смерзаться с нею при понижении температуры по ночам. Таким образом, наледи не будут нарастать до опасного предела, сосульки перестанут образовываться и расти, не станут падать вниз под собственной тяжестью.

Исследованиями установлено, что для таких целей подходят фторопластовые лаки марок ЛФ-32Л, ЛФ-42Л, фторопласто-эпоксидные лаки марок ЛФЭ-32ЛНХ, ЛФЭ-32ЛНГ, ЛФЭ-42ЛНХ, ЛФЭ-42ЛНГ (ТУ 6-05-1884-80).

Сейчас ребята определяют, какие именно городские крыши и каким именно способом надо обрабатывать в первую очередь. А по весне будут поставлены натурные эксперименты. Об их результатах ребята обещали рассказать.

Разберемся, не торопясь...

ЗЕРКАЛА НА КРЫШЕ

«Я читал, что расход электроэнергии в Калифорнии сократился летом вдвое после того, как домовладельцам властями штата было предписано красить крыши и стены домов в белый цвет, поскольку владельцы домов стали реже включать кондиционеры. А что, если сделать кровлю зеркальной? Тогда, наверное, экономия энергии, расходуемой на работу кондиционеров, возрастет еще более»...

Такова суть предложения краснодарца Ильи Колейчука. Жителю южного города, очевидно, не понаслышке известно, как местным жителям бывает жарко в их квартирах в летние месяцы.

Что можно сказать о его идее? Она верна. Более того, она уже начала осуществляться на практике. Как пишет журнал Nature, американские инженеры из Стэнфордского университета предложили заменить кондиционеры на специальные зеркала, перенаправляющие излишки тепла в глубины космоса. Проведенные в Калифорнии эксперименты показали, что выкрашенная в черный цвет

крыша в солнечный день становится на 60 градусов Цельсия горячее, чем окружающий воздух, поверхность из неокрашенного алюминия — теплее на 40 градусов, а покрытая специальными зеркалами — на 5 градусов прохладнее!

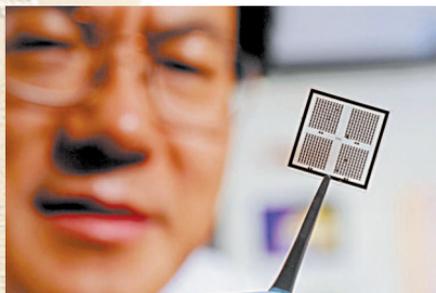


Амальгама зеркала толщиной в 2 микрона состоит из нескольких слоев: серебра (светоотражающий слой) и «чересполосицы» двуокиси кремния и окиси гафния. Последние два материала и превращают зеркало в термоизлучатель: когда двуокись кремния нагревается, она начинает излучать тепло в виде инфракрасного света с длиной волны порядка 10 микрон. Такое излучение атмосфера Земли практически не поглощает, и в результате тепло уходит в межпланетное пространство.

По расчетам инженеров, установка таких конструкций на крышу трехэтажного здания позволит сэкономить 100 мегаватт-часов электроэнергии. Более того, зеркала помогут вообще отказаться от использования кондиционеров во многих зданиях. Между тем эти устройства потребляют до 15 процентов всей электроэнергии, обеспечивающей функционирование зданий США, напоминают специалисты.

Мы же к сказанному можем добавить, что делать крыши зеркальными — не единственный способ беречь энергию. Такие кровли, пожалуй, наиболее предпочтительны для индивидуальных домов. А вот для многоэтажных городских зданий, наверное, перспективнее использование так называемых «зеленых» крыш. Как мы уже писали, называются они так вовсе не за цвет кровли. На крыши настилают слой почвы и высаживают траву и другую растительность. Так удастся не только экономить тепло — зимой в домах под такими крышами теплее, а летом прохладнее, чем в обычных. По данным ООН, таким образом в некоторых случаях можно сократить расход энергии на 50 — 90 процентов! Еще зеленая растительность на 70 процентов уменьшает ливневые стоки, используя дождевую воду.

А потребляя углекислый газ и прочие вредные вещества из окружающего воздуха, растения заодно и очищают атмосферу.



Есть идея!

ПЕРЕВЕДЕМ ТЕПЛО В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО!

«Как известно, в те времена, когда дома освещались преимущественно керосиновыми лампами, первые радиолюбители пользовались термогенераторами. Такой генератор работал на основе эффекта Пельтье.

С той поры прошло уже полвека. За это время полупроводниковая техника значительно продвинулась вперед. Вот я и предлагаю снабжать ныне мобильники, смартфоны и прочие носимые гаджеты подобными термоустройствами. Нагреваясь в кармане от тепла человеческого тела, они будут подзаряжать аккумуляторы. Получится своего рода «вечная» батарейка».

Не правда ли, замечательное предложение прислала нам Настя Первухина из Калининграда? Впору его патентовать. Единственный недостаток разработки состоит в том, что она ненова.

Исследователи из Массачусетского технологического института создали самозаряжающуюся аккумуляторную батарею размером с монету, которая может преобразовывать тепло в электричество. При этом она способна получать нужное для зарядки тепло от температур порядка 20 — 60 градусов Цельсия. То есть тепла человеческого тела в 36,6 градуса вполне достаточно для работы батарейки.

Пока эффективность существующего прототипа составляет всего 2 процента, но ученые уверены, что этот показатель может быть увеличен до 12 процентов уже в ближайшее время. Так что здесь еще есть над чем поработать.

КАП-КАП ДОЖДИК...

«Недавно я попала под дождь. Пришлось укрыться на автобусной остановке. И пока я смотрела, как дождевые капли падают в лужи, в голову пришла такая мысль. Ведь каждая капля при падении с высоты обладает определенной кинетической энергией. И если подставить под капли пластинку из пьезоэлектрика — материала, который превращает механическое давление в электричество, то можно подзаряжать разные гаджеты.

А поскольку дождь идет не всегда, то подобное устройство можно будет использовать, подставив чувствительную пластину под любой поток воды — на худой конец, хоть из водопроводного крана. Как вам идея?»

Согласитесь, Ирина Короленко из г. Симферополя, письмо которой мы процитировали, неплохо все придумала. А наши эксперты отыскали способ дополнить предлагаемое ею устройство.

Исследователи из Массачусетского технологического института предлагают заряжать мобильник и при помощи... росы. Они установили, что капли воды, отскакивающие при конденсации от сверхгидрофобных поверхностей, способны получать электрический заряд.

Капли на такой суперводонепроницаемой поверхности, сливаясь в более крупные, превращают поверхностную энергию в кинетическую. Они способны внезапно отскакивать, получая при этом небольшой электрический заряд. Этот метод, как выяснили специалисты, можно использовать в целях выработки энергии, нужно лишь обеспечить вторую пластину гидрофильной поверхностью. Капли в процессе «прыжков» от одной пластины передают заряд к другой. Разница заряда между ними позволяет получить электроэнергию.

Во время первых испытаний при помощи устройства, оборудованного чередующимися металлическими плоскими пластинами, ученые получили 15 пиковатт на 1 кв. см пластины. Конечно, это очень мало. Однако ученые не отчаиваются, утверждая, что при помощи данной системы можно получить 1 микроватт энергии на 1 кв. см. Этого будет достаточно для работы гаджетов.



ЧТОБЫ ВОДА СТАЛА ЧИЩЕ



На нашей планете воды сколько угодно — целый Мировой океан, да еще один такой же по объему таится в земных недрах, тем не менее, этой живительной влаги человечеству катастрофически не хватает. Чистая питьевая вода, необходимая каждому для питья, приготовления пищи и личной гигиены, становится дефицитом. Эта проблема очень серьезна в странах Африки, но и в России с водой далеко не все благополучно.

Пить воду из-под крана не стоит даже в стольных городах, где качество воды считается высоким — пока она дойдет от станции очистки по трубам, чистота ее станет гораздо ниже. Чтобы очистить воду, нужно прежде всего дать ей отстояться. При этом из нее выветрится хлорка, которую добавляют в водопроводную воду для обеззара-

живания, а заодно осядет часть примесей, которые попадают в воду из труб. Если есть такая возможность, емкость, в которой отстаивается вода, лучше выставить примерно на полчаса под прямые солнечные лучи — ультрафиолет дополнительно ее обеззаразит. После этого обычно воду пропускают через разные фильтры, а уж потом кипятят, используют для приготовления пищи.

Все вышеописанные процедуры лучше производить грамотно. Для этого нужно знать следующее. Для отстаивания воды используйте чистый небольшой сосуд — трехлитровую банку или кастрюльку. Прежде чем заполнять емкость, откройте кран и дайте какое-то время воде стечь, чтобы прошла застоявшаяся в трубах вода.

Когда наполните сосуд водой, некоторое время не закрывайте его крышкой, чтобы хлор быстрее улетучился. Потом, наоборот, можно прикрыть крышкой, чтобы в воду не попадала пыль. Через 6 — 7 часов такую воду можно употреблять. Дольше отстаивать нежелательно, так как в воде возможно развитие бактерий.

Всю воду из емкости употреблять не следует, на дно посуды оседают вредные вещества, соли и химические соединения. Примерно треть воды, которая останется на дне, нужно просто вылить.

Самый надежный и эффективный способ очистки питьевой воды — использование бытовых фильтров. В магазинах их огромное количество — «Аквафор», «Барьер», «Гейзер», «Бритта» и другие.

Фильтры-накопители в виде кувшинов удобны в использовании, недороги. Картридж — кассету, отслужившую свой срок — легко заменить. Кассета вставляется в кувшин, и вода, просачиваясь сквозь нее, становится чище. При желании на кухне можно поставить проточный фильтр, который подсоединяется к водопроводу.

Все фильтры, в принципе, устроены одинаково. От механических примесей воду очищает пористое полипропиленовое волокно, не пропускающее частицы диаметром от микрона и круп-



нее. Далее в действие вступает активированный уголь из скорлупы кокосового ореха с добавлением серебра, содержащего бактерицидные компоненты, против вредных микробов. Уголь также удаляет хлор и хлорорганические соединения.

В наиболее высококачественных фильтрах имеются еще ионообменные смолы и иные добавки, которые делают воду мягче, удерживая соединения кальция и магния, а также соединения фенола и атомы тяжелых металлов. В последнее время в нашей стране все большее распространение получают и фильтры на основе минерала шунгита, обладающего хорошими фильтрующими и бактерицидными свойствами. Таким образом, из воды удаляется 85 — 90% примесей.

Питьевая вода в разных регионах отличается по содержанию примесей, поэтому при покупке картриджей смотрите информацию на их упаковке. Не забывайте своевременно менять картриджи или кассеты, ведь они имеют определенный ресурс, который тоже указан на упаковке. Проверить работоспособность фильтра можно, если подкрасить порцию воды акварельной краской и пропустить через фильтр. Если на выходе вода будет бесцветной, значит, фильтр работает. Периодически мойте кувшин и сам сосуд с фильтром, не храните долго профильтрованную воду чтобы в ней не плодились микробы. Не держите фильтр постоянно в воде; когда вода профильтруется, просушите его.

Из «народных» средств очистки воды самый доступный способ — кипячение. Причем воду кипятить не следует больше 15 минут. Кипячением воды вы убережете себя и своих родных от возбудителей опасных заболеваний, сделаете воду мягче — соли осядут на дно посуды. Посмотрите, какими со временем становятся внутренние стенки чайников!

После кипячения вода должна некоторое время отстояться, а затем ее можно использовать по назначению. Хранить воду лучше в закрытой посуде, так как частички пыли, содержащиеся в воздухе наших домов и квартир, оседая на поверхность воды, приносят бактерии.

Теперь о бутилированной воде. Она продается в больших пластиковых бутылках и стоит относительно недорого

го. Но не стоит безоговорочно верить рекламе, утверждающей, что внутри такой бутылки вода из горных источников или из сверхглубокой скважины. Конечно же, нет стопроцентной гарантии, что такая вода самая чистая и безопасная для здоровья.

Качество ее, кроме всего прочего, зависит от состава пластика, из которого сделана бутылка, от степени очистки самой воды, от условий и сроков хранения готовой продукции. Ведь если пластиковые бутылки долго хранились, к примеру, на солнце, то из пластика могли выделиться вредные вещества.

В большинстве случаев, как показывает практика, производители бутилированной воды используют все тот же обычный водопровод, только перед розливом вода проходит фильтрацию и обеззараживание.

Покупая питьевую воду в пластиковых бутылках, обязательно обращайте внимание на адрес фирмы, название и место нахождения источника, на технические условия или ГОСТ и на срок годности. Бутылка должна быть без вмятин и повреждений, плотно закрыта. А внутри не должно быть осадка.

В последнее время вместо традиционного хлорирования все чаще применяют более дорогое, но эффективное озонирование: воду обрабатывают озоном, быстро убивающим болезнетворные бактерии.

Разрабатываются и биологические способы очистки загрязненных вод. «Например, биотехнология анаммокс — довольно сложная система, основанная на согласованной работе целого сообщества бактерий, — рассказал нам доктор биологических наук Николай Пименов, заместитель директора по науке Института микробиологии имени С. Н. Виноградского РАН. — У нашего института сложившиеся взаимоотноше-



ния с АО «Мосводоканал». Есть у нас и опыт работы с анаммокс-бактериями, которые мы умеем выращивать и идентифицировать».

Используют для очистки воды и нанотехнологии. Фильтры на основе углеродных нанотрубок и волокон оксида алюминия очищают воду лучше традиционных.

Во многих местах воду приходится добывать из-под земли, с помощью скважин и колодцев, уповая на то, что в недрах она проходит естественную очистку. Но зачастую этого недостаточно.

«Вода — прекрасный растворитель органических и неорганических веществ, — рассказал Андрей Кобзев, представитель ООО «Аквифер» из г. Электросталь. — А потому в чистом виде в природе она не существует. Как показывают анализы, в атмосферных осадках или подземных водах содержится до 100 миллилитров примесей на литр. При использовании воды для питья или технологических целей ее приходится очищать. Как раз этим мы и занимаемся»...

Специалисты выяснили, что практически на всей территории России подземные воды характеризуются наличием железа и солей, количество которых значительно превышает все санитарно-гигиенические и технологические нормы. Да добавьте к этому еще то соображение, что в поверхностных водах, наряду с природными составляющими, в большом количестве присутствуют еще и техногенные загрязнения, то есть отходы промышленности, сельского хозяйства, бытовые стоки... И все же специалисты компании «Аквифер» берутся сделать из исходной жидкости чистую воду. Каким образом?

«Способов очистки в наши дни придумано великое множество, — продолжал свой рассказ А. Кобзев. — Наша задача в основном сводится к тому, чтобы выбрать из существующих технологий оптимальную для каждого случая».

В большинстве случаев в установках комплексной очистки воды не используются ни дорогостоящие фильтры, ни зарубежные реагенты. Оказалось, что вполне можно обойтись алюмосиликатами, которых много на металлургических производствах, и известным всем активированным углем.

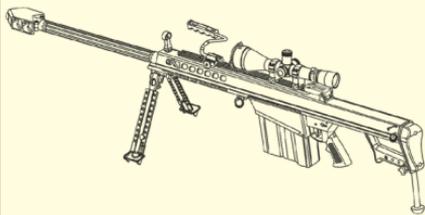


**Крупнокалиберная снайперская
винтовка Barrett M82
США, 1989 год**



**Автомобиль
Rolls-Royce Phantom Series II
Великобритания, 2012 год**





M82 (Model 82) — крупнокалиберная снайперская винтовка компании Barrett Firearms — состоит на вооружении многих армий мира, включая армию США. А в компьютерных играх она обычно является одним из самых мощных и дорогих видов вооружения. Примером может служить Call of Duty 4: Modern Warfare, Jagged Alliance 2: Unfinished Business, Max Payne 3.

Создал винтовку M82 бывший офицер правоохранительных органов США Ронни Барретт в гаражной мастерской в 1982 году. После отказа в покупке винтовки ряда ведущих оружейных фирм, таких как Winchester и Fabrique National, он начал самостоятельную мелкосерийную сборку для продажи на внутреннем рынке США, а в 1986 году основал фирму Barrett Fire-

arms и приступил к выпуску модернизированного варианта винтовки под названием M82A1.

В 1989 году армия Швеции приобрела 100 винтовок M82A1, а в ходе операций «Буря в пустыне» и «Щит пустыни» несколько сотен винтовок купили американские военные. В 1992 году последовал заказ на 300 винтовок от корпуса морской пехоты, а дальше дело пошло.

Основным назначением новой винтовки стала борьба с небронированной или легкобронированной техникой, повреждение антенн радиолокаторов противника, подрыв боеприпасов и мин с безопасного расстояния.

Технические характеристики M82A1:

Длина винтовки	1,450 м
Длина ствола	0,737 м
Масса	14 кг
Патрон	12,7x99 мм НАТО
Калибр	12,7 мм
Начальная скорость пули	853 м/с
Максимальная дальность	1800 м
Вид боепитания	магазин на 10 патронов



Первый Rolls-Royce Phantom увидел свет в 1921 году. Спустя 70 лет производство модели прекратили, но в 2003 году выпуск Phantom был возрожден.

Седьмое по счету поколение английских автомобилей премиального класса сохранило в себе дух своих предшественников. В этом автомобиле сочетаются, как гласит реклама, гармония аристократических форм и современного дизайна.

Интерьер семейства Phantom демонстрирует невероятную роскошь: обивка из эксклюзивной кожи, декоративные вставки из дорогого дерева, комплексная звукоизоляция салона...

В 2012 году компания Rolls-Royce представила Phantom Series II (2013-й модельный год), являющийся рестайлингом предшественника. Кроме косметических изменений обновилась техническая

начинка, а также была использована новая 8-ступенчатая трансмиссия.

Технические характеристики Rolls-Royce Phantom II

Длина автомобиля	5,842 м
Ширина	1,990 м
Высота	1,638 м
Снаряженная масса	2,649 т
Полная масса	3,050 т
Объем двигателя	6 749 см ³
Мощность двигателя	460 л. с.
Максимальная скорость	240 км/ч
Расход топлива на 100 км:	
в городе	23,2 л
на трассе	11,3 л
Автономность	595 км
Количество подушек безопасности	8
Объем бака	100 л
Разгон до 100 км/ч	5,9 с

КАК ИЗМЕРИТЬ СКОРОСТЬ СВЕТА?

Измерение скорости света — одна из интереснейших страниц истории физики. И не случайно. Она связана с множеством проб и ошибок, поиском новых идей и созданием сложнейшего оборудования. Но если вам не нужна особая точность, вы можете измерить скорость света у себя дома. Для этого достаточно лишь исправной микроволновой печи и шоколадки.

Большинство древних ученых, включая Аристотеля, полагали, что скорость света бесконечно велика, поскольку они не могли ее измерить. Лишь около 900 лет тому назад арабский ученый Авиценна высказал предположение, что, хотя скорость света и огромна, она все же должна быть величиной конечной. Первым, кто попытался ее измерить, был итальянец Галилео Галилей. Схема его опыта была такова. Два человека, стоящие на вершинах холмов на расстоянии нескольких километров друг от друга, должны подавать сигналы с помощью фонарей, снабженных заслонками, и засекают разницу времени между моментом, когда заслонка была открыта, и тем моментом, когда вспышку света заметил другой экспериментатор. Но на практике из этой затеи ничего не вышло, поскольку не было столь точного измерителя времени, да и скорость реакции самих экспериментаторов чересчур мала.

Первый практический эксперимент поставил в 1676 году молодой датский ученый Оле Рёмер. Как и другие астрономы того времени, Рёмер знал, что период между двумя затмениями ближайшего к Юпитеру спутника изменяется в течение года! Причем наблюдения из одного и того же пункта, отделенные сроком в полгода, дают

максимальную разницу в 1 320 с. Эти 1 320 с были загадкой для астрономов, никто не мог найти им удовлетворительного объяснения. Казалось, существовала какая-то зависимость между периодом обращения спутника и положением Земли на орбите относительно Юпитера. И вот Рёмер, обстоятельно проверив все эти наблюдения и расчеты, неожиданно просто решил загадку.

Рёмер допустил, что 1 320 с (или 22 мин) — это то время, которое требуется свету, чтобы пройти расстояние от ближайшего к Юпитеру положения Земли на орбите до положения, наиболее отдаленного от Юпитера, где Земля оказывается через полгода. Иными словами, дополнительное расстояние, которое проходит свет, отраженный от спутника Юпитера, равно диаметру орбиты Земли.

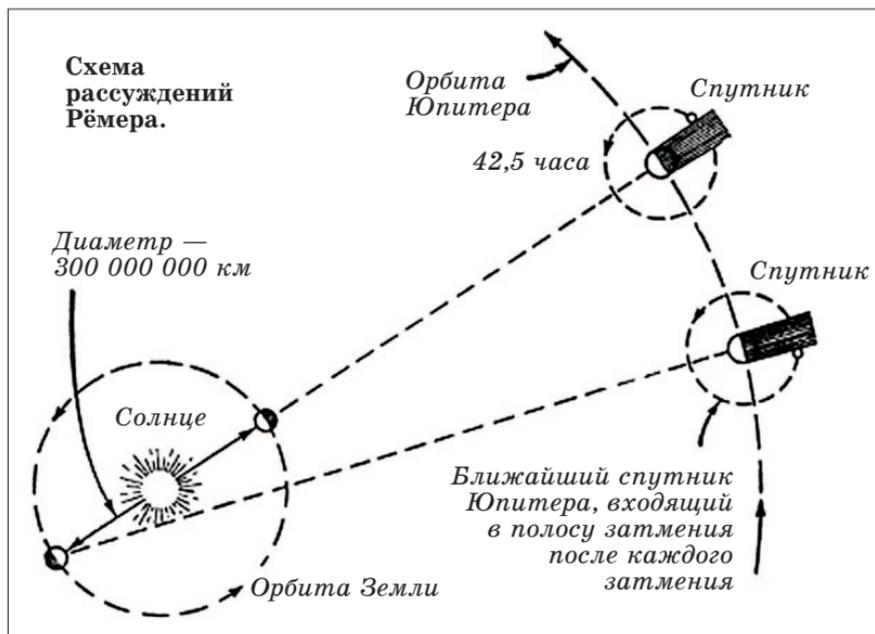
Во времена Рёмера диаметр орбиты Земли считался равным примерно 182 млн. миль (292 млн. км). Разделив это расстояние на 1 320 с, Рёмер получил, что скорость света равна 138 000 миль (222 км) / с.

Теперь мы знаем, что максимальное запаздывание затмения спутника равно не 22 мин, как думал Рёмер, а примерно 16 мин 36 с, а диаметр орбиты Земли приближенно равен не 292 млн. км, а 300 млн. км. Если внести эти поправки в расчет Рёмера, получается, что скорость света равна 300 000 км/с, а этот результат близок к современным данным.

Скорость света в наземных условиях первым измерил в 1849 году французский физик Арман Ипполит Луи Физо. Для этого он придумал довольно простой способ (см. схему). Физо направлял из источника световой луч в зеркало В, затем этот луч отражался на зеркало А. Одно зеркало было установлено в Сюрене, в доме отца Физо, а другое — на Монмартре в Париже; расстояние между зеркалами составляло приблизительно 8,66 км. Между зеркалами А и В помещалось зубчатое колесо, которое можно было вращать с заданной скоростью (принцип стробоскопа). Зубцы вращавшегося колеса прерывали световой луч, разбивая его на импульсы. Таким образом посылались цепь коротких вспышек.

Свет проходит расстояние между зеркалами и обратно за то время, пока колесо с 720 зубцами повернется от одного промежутка между зубцами до другого, то есть

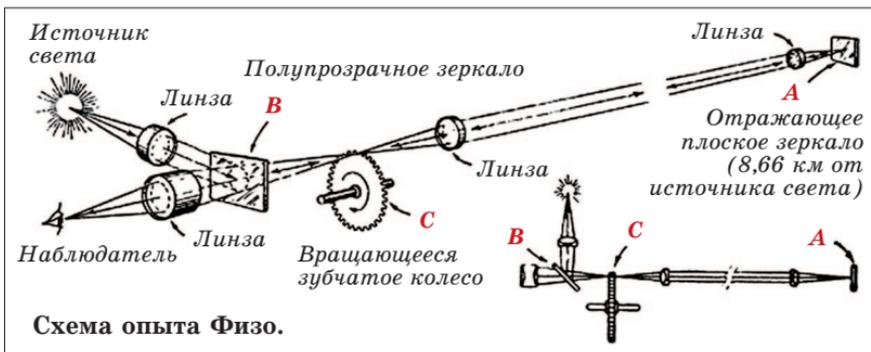




за $1/25 \times 1/720$, что составляет $1/18\,000$ с. Пройденное расстояние равно удвоенному расстоянию между зеркалами, то есть 17,32 км. Отсюда скорость света равна примерно 312 000 км/с.

Тринадцать лет спустя Жан Бернар Леон Фуко определил скорость света несколько иным способом. Вместо зубчатого колеса он применил вращающееся зеркало. «Если зеркало С неподвижно или очень медленно поворачивается, свет отражается на полупрозрачное зеркало В по направлению, указанному сплошной линией, — рассуждал Фуко. — Когда зеркало быстро вращается, отраженный луч смещается в положение, обозначенное пунктирной линией. Глядя в окуляр, наблюдатель может измерить смещение луча. Это измерение давало ему удвоенную величину угла α , то есть угла поворота зеркала за то время, пока луч света шел от С к вогнутому зеркалу А и обратно к С. Зная скорость вращения зеркала С, расстояние от А до С и угол поворота зеркала С за это время, можно вычислить скорость света».

Результат, полученный Фуко, был равен 298 000 км/с. Через 10 лет Мари Альфред Корню, профессор экспери-

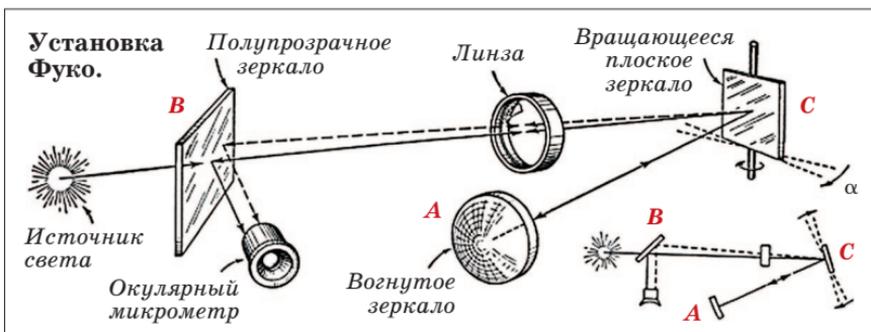


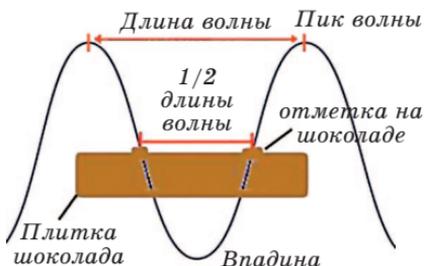
ментальной физики в Парижской Высшей политехнической школе, снова вернулся к зубчатому колесу, но оно имело уже 200 зубцов. Результат Корню — 300 000 км/с.

Ну, а в наши дни аналогичный эксперимент, придуманный Бидом Шохи (Blidd Hsohi), вы при желании можете проделать и у себя дома. Для этого, как сказано, нужна лишь микроволновка и плитка шоколада.

Как известно, в каждой микроволновой печи есть магнетрон — устройство, которое производит электромагнитные волны той же природы, что и волны видимого света, но меньшей частоты. Они-то и разогревают продукты в считанные минуты, образуя стоячие волны, поскольку стенки печи отражают их, словно зеркало. А размеры печи рассчитываются таким образом, чтобы стоячие СВЧ-волны образовывались как раз в той зоне, куда помещают тот или иной продукт.

Далее все просто. Распаковываете плитку шоколада, вынимаете из печки вращающийся поддон и кладете шо-





Расстояние между 2 точками расплавленных пятен на шоколадке равно половине длины стоячей волны электромагнитного излучения магнетрона микроволновки.

колад в печь. Включаете микроволновку на 20 — 30 с. После окончания работы печи вынимаете плитку и внимательно рассматриваете ее. Вы увидите, что на поверхности ее появились 2 оплавленные точки. Они обозначают расстояние между 2 гребнями, то есть половину длины полной волны.

Большинство микроволновых печей производят волны частотой около 2 450 МГц (или 2,45 ГГц). Это означает, что каждую секунду в печи возникает 2 450 млн. (или 2,45 млрд.) пиков стоячей волны или полных колебаний. Остается замерить линейкой расстояние между точками на плитке и умножить эту величину сначала на 2, а затем на 2 450 млн. В итоге мы получим расстояние, которое волна проходит за 1 с, то есть ее скорость.

В нашем опыте расстояние между центрами плавления составило 61 мм, поэтому длина волны, излучаемой этой установкой, 122 мм. Частота установки печи 2 450 МГц. Умножим 122 на 2 450 млн. и получим 298 900 000 000 мм/с, или 298 900 км/с!

Что, как говорится, и требовалось доказать... Вот только, если уж быть дотошно точным, таким образом измеряется не скорость света, а скорость распространения электромагнитной волны в магнетроне микроволновки. При этом молчаливо предполагается, что, поскольку видимый свет — часть спектра электромагнитного излучения, разница между величинами будет невелика.

P.S. Предупреждаем, что микроволновая печь требует осторожного обращения. Все эксперименты с ее участием проводите только в присутствии взрослых!

ОПЫТЫ

С ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ

Еще Жюль Верн предлагал использовать в качестве топлива морскую воду. Для этого ее надо разложить на составляющие газы — водород и кислород — с помощью электрического тока. Процесс этот называется электролизом и применяется еще для получения металлов и сплавов (например, алюминия), органических веществ, создания гальванических покрытий и даже для проделывания отверстий.

Электролиз обычно происходит в особых жидкостях, называемых электролитами. Это могут быть водные растворы кислот, оснований и солей. На аноде во время реакции происходит окисление ионов или молекул, находящихся в электролите. А на катоде, напротив, осуществляется восстановление ионов.

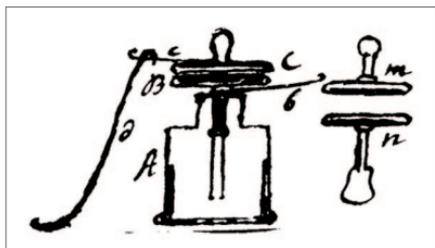
Толчком для создания и развития электрохимии вообще и электролиза в частности послужило создание в 1799 году итальянским физиком А. Вольта вольтова столба — первого в истории человечества химического источника тока.

Чтобы провести опыты по электролизу у себя дома или в школе, вам достаточно иметь: емкость для воды (стеклянную банку или даже просто стакан), обычную поваренную соль, изолированные провода, электроды, которыми могут послужить комочки алюминиевой фольги, или грифели простого карандаша (они состо-

Итальянский физик А. Вольта.



Схема электролиза из рабочей тетради А. Вольта.



ят из графита). Еще вам понадобится источник постоянного тока, о котором стоит поговорить особо. В данном

случае проще всего использовать обычные цилиндрические батарейки напряжением 1,5 В.

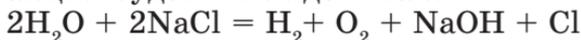
Чтобы процесс шел интенсивнее, лучше использовать напряжение 3 В. Для этого соединяем 2 батарейки «столбиком». При этом «плюс» одной батарейки соединяем с «минусом» другой и обматываем их скотчем.

Теперь берем 2 отрезка изолированного медного провода, зачищаем их концы от изоляции и подсоединяем к «плюсу» и «минусу» нашего самодельного вольтова столба. Крепим эти концы, например, тем же скотчем.

Зачищенные концы проводков обматываем вокруг электродов. Аккуратно опускаем электроды в банку с соленой водой с таким расчетом, чтобы в жидкость попали только их концы.

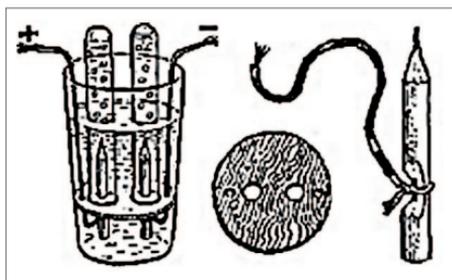
Если вы все сделали правильно, то на аноде (+) начнут выделяться пузырьки водорода, а на катоде (–) — кислорода. Заодно на катоде будет выделяться и некоторое количество хлора из разлагаемой соли. Этот газ вообще-то ядовит, но поскольку наш электролизер маломощный, то хлора будет немного, и достаточно будет открыть форточку и проветрить комнату по окончании опыта.

Если описать происходящее химическим языком, то реакция будет выглядеть так:



Едкий натр (сильная щелочь), как и хлор, подчеркнем еще раз, довольно неприятные вещества. Однако в данном случае их будет так мало, что практически никакого влияния на ваше здоровье они не окажут. Ведь вы же не будете заниматься электролизом круглые сутки!

Если электроды расположить поближе друг к другу (но не замыкая, конечно), а электролита взять поменьше, то можно получить наглядную иллюстрацию того, как электролиз используют для очистки промышленных стоков.



Простейшее оборудование для опытов с электричеством.

Для этого капните в раствор чернила любого цвета. Раствор сначала окрасится. Однако несколько минут спустя чернильный раствор между электродами станет светлеть, а на дне будут собираться темные частицы.

В состав чернил входят очень мелкие окрашенные частицы, взвешенные в воде. Под действием тока они слипаются и не могут уже плавать в воде, а опускаются на дно. Понятно, что раствор при этом становится все чище.

С помощью тока и насыщенного раствора поваренной соли можно проделать и еще один занимательный опыт, описанный в книге «Опыты без взрывов» химиком и популяризатором науки О. Ольгиным. Он предлагает обыкновенным карандашом (точнее его грифелем) сверлить металл. Для этого налейте в чайное блюдце насыщенный раствор поваренной соли. Соедините проводком лезвие безопасной бритвы с положительным полюсом батарейки (это будет анод). На заточенном конце карандаша обломайте грифель и примерно на полмиллиметра расковыряйте его иголкой. На 2 — 3 см выше сделайте на карандаше ножом зарубку до грифеля и намотайте на нее конец оголенного провода. Сверху это место оберните изоляционной лентой, а другой конец провода присоедините к отрицательному полюсу батарейки (карандаш будет катодом).

Положите лезвие в блюдце с раствором и коснитесь его карандашом-катодом. Вокруг карандаша начнут выделяться пузырьки водорода. А лезвие-анод будет растворяться: атомы железа приобретут заряд, превратятся в ионы и перейдут в раствор. Минут через 10 — 15 в стальной лезвии получится сквозное отверстие. Особенно быстро оно образуется, если батарейки свежие. В алюминиевой же фольге отверстие можно проделать гораздо быстрее.

Для сверления металла толщиной более 1 мм мощности 2 батареек мало. Лучше воспользоваться понижающим трансформатором с выпрямителем.

ПРИЕМНИК ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

Сейчас у многих есть собственные компьютеры, это считается модным и современным. Зачем они им нужны, вопрос особый и выходит за рамки этой статьи. Во всяком случае, сам наблюдал, как студент, когда ему понадобилось извлечь корень квадратный из 4, вызвал на экран своего планшетника калькулятор. Итак, допустим, компьютер у вас есть, и, естественно, вам хочется расширить его возможности. Например, послушать на нем музыку не из памяти «компа», а из живого эфира. Или услышать радиостанцию, которая не ведет интернет-вещание. Половина приемника уже есть в компьютере — почти все они имеют встроенную звуковую карту с микрофонным или линейным входом, встроенные громкоговорители или гнездо для подключения наушников, а уж программ для записи и обработки звуковых сигналов можно найти великое множество.

Остается изготовить радиочастотную часть приемника, включающую детек-



тор, и подать звуковой сигнал на микрофонный (или линейный, если амплитуды сигнала достаточно) вход звуковой карты компьютера.

Использование готовых приемников. Вообще-то можно использовать любой радиоприемник нужного вам диапазона (ДВ, СВ, КВ или УКВ), имеющий линейный выход после детектора или УЗЧ. Если такого выхода нет, можно использовать выход для телефонов, а если нет и его, то можно аккуратно снять заднюю крышку приемника и припаять два провода к выводам динамика, пометив земляной (соединенный с общим проводом или «землей» приемника). Используйте разноцветные провода: земляной — черный, сигнальный — красный, желтый или белый. Чтобы звук динамика не

мешал, установите выключатель динамика, отключающий его. Такой выключатель обычно устанавливают в телефонном гнезде, при втыкании штекера телефонов динамик автоматически отключается. Если такое гнездо найдете, установите его в приемник.

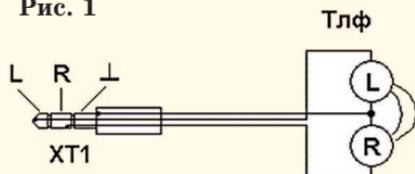
Однако использование готового приемника имеет много недостатков. Во-первых, приемник требует питания. Использовать сетевые блоки питания (адаптеры) не рекомендую, поскольку из сети проникает масса помех, и на ДВ и СВ в городе, кроме помех, ничего не слышно. Батарейное питание в этом отношении гораздо лучше, помогает найти для приемника оптимальное место по минимуму помех, например у окна. В ряде случаев помогает заземление приемника на батарею отопления или водопроводную трубу, для этого надо вывести дополнительный провод от его «земли».

Во-вторых, сам компьютер создает много помех радиоприему. Дело в том, что в компьютерах используют мощные импульсные блоки питания, работающие на частотах в десятки и сотни килогерц и довольно силь-

но излучающие в окружающее пространство на кратных частотах (гармониках). Кроме того, многие микросхемы компьютера имеют собственные тактовые генераторы, работающие на частотах уже в мегагерцы и тоже излучающие. Если приемник поместить рядом с компьютером, то диапазоны ДВ и СВ оказываются забиты помехами полностью, а на КВ придется принимать меры по их уменьшению. Складывается впечатление, что разработчики компьютеров, занимаясь своими делами, не имели ни малейшего понятия об электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры.

Высокая чувствительность фабричного приемника, конечно, достоинство, но только не при его соседстве с компьютером, энергосберегающими лампами и прочими импульсными источниками помех. Второй, даже более важный параметр приемника — его реальная избирательность (селективность). Это способ-

Рис. 1



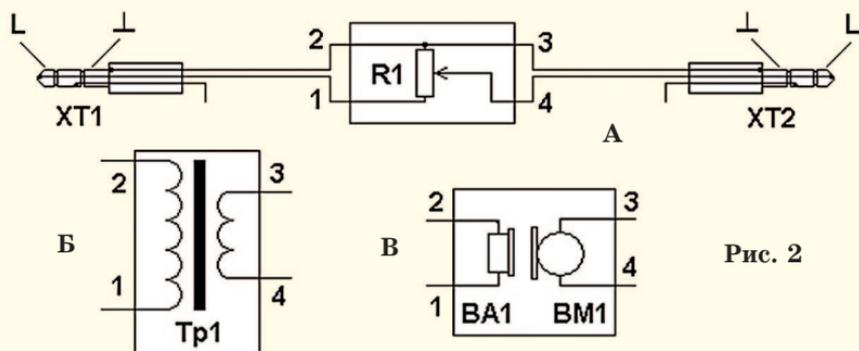


Рис. 2

ность приемника ослаблять помехи, даже далекие от частоты его настройки. У профессиональных приемников стараются сделать этот параметр как можно лучше, до 100 дБ и выше. Ширпотребовские же приемники, как правило, имеют низкую реальную селективность, порядка 50 — 60 дБ, и мощная внеполосная помеха забивает такой приемник полностью.

Кабели (шнуры) для соединения приемника с компьютером удобно взять от старых, ненужных или даже выброшенных телефонов-«затычек», проследив только, чтобы соединительные штекеры были целыми. Они как раз подходят к стандартным гнездам диаметром 3,5 мм, имеющимся и на выходе приемника, и на входе звуковой карты компьютера. Разводка проводов в штекере телефонов дана на рисунке 1.

Поскольку наверняка вам понадобится только один канал (стереофонического вещания в диапазонах ДВ, СВ и КВ нет), целесообразно использовать только провод канала L, соединенный с «носиком» штекера, и земляной провод, соединенный с основанием. Провод канала R можно оставить свободным, но лучше соединить его с земляным, что улучшит экранировку сигнального провода. Для увеличения длины кабеля целесообразно подобрать два шнура от наушников с исправными штекерами, соединив шнуры в середине. Там же можно расположить потенциометр (наподобие регулятора громкости у некоторых наушников). Это позволит подобрать оптимальный уровень сигнала на микрофонном входе компьютера (рис. 2, А).

Подобрав уровень, можно заменить потенциометр

двумя постоянными резисторами, например 10 кОм и 1 кОм, образующими делитель. Сигнал приходится ослаблять, если он берется с линейного выхода приемника, где достигает долей вольта (ХТ1), и подается на микрофонный вход, чувствительность которого единицы-десятки милливольт (ХТ2).

Полезная мера против помех — изолировать, или гальванически развязать приемник и компьютер. Тогда устраняется антенный эффект кабеля, а приемник (с батарейным питанием) безбоязненно можно заземлять на трубы водопровода или отопления. Простейший способ развязки — установить в соединительный кабель трансформатор (рис. 2, В). Соединительный узел конструктивно выполняют в маленькой пластмассовой коробочке, плотно закрепив входящие концы кабелей.

Подойдут переходные и выходные миниатюрные трансформаторы от старых портативных транзисторных приемников. Для ослабления сигнала трансформатор используется как понижающий, то есть обмотка с большим числом витков подключается

к приемнику, а с меньшим — к компьютеру.

Любителям оригинальных конструкций, вероятно, понравится акустическая развязка, состоящая из размещенных вплотную друг к другу наушника и микрофона, возможно, от той же телефонной гарнитуры, что и кабели (рис. 2, В). Если повезет, даже не понадобится распаивать штекеры на шнурах! Телефон подсоединяют к приемнику, а микрофон — к компьютеру, все в штатном включении.

Оба элемента целесообразно поместить в короткий отрезок пластиковой трубки, окружив «шубой» из ваты или поролона для защиты от посторонних звуков.

Еще лучше будет работать оптрон, выпускаемый промышленно и используемый, например, во многих блоках питания телевизоров, видеомагнитофонах и другой аппаратуре. В оптроне также два элемента — светодиод (выводы 1, 2) и фотодиод (выводы 3, 4). Недостаток у оптрона только один — на светодиод надо подать не только звуковой сигнал с выхода приемника, но и постоянный ток от ис-

точника питания приемника, чтобы светодиод загорелся. Обычно светодиод включают в коллекторную цепь транзистора УМЗЧ, работающего в классе А — там как раз имеется постоянная составляющая тока, на которую наложены звуковые колебания.

Детекторный приемник и компьютер. Такая невероятная комбинация самого старинного и самого современного радиоэлектронных устройств дала неожиданно хорошие результаты! Да, детекторному приемнику нужна антенна длиной хотя бы 3 — 6 м, желательно наружная. Если у вас нет возможности попасть на крышу (а в городах это часто именно так), проблему решает провод, протянутый на балконе вместо бельевой веревки, или раздвижная стеклопластиковая удочка с проводом, выставленная из окна. Попробуйте легкую метелочную антенну на удочке (конструкция «метелки» не критична). Если вы живете на нижних этажах, протяните или закиньте с грузиком тонкий провод из окна на соседнее дерево. Только не делайте этого вблизи линий электропередачи, это и опасно, и беспо-



лезно — вблизи ЛЭП полно помех. Если вы преодолеете эти трудности, далее идут одни достоинства.

Вынесенная антенна улавливает мало помех изнутри здания, где они и создаются, но много сигналов из окружающего пространства. А низкая чувствительность приемника позволяет ему вообще не принимать помехи. Поэтому детекторный работает даже там, где в любом чувствительном приемнике не слышно ничего кроме стены воя, фона, шума и треска по всему диапазону. Самые мощные помехи принимает и детекторный, но, к моему удивлению, эти помехи принимались лишь в 3 — 4 точках СВ-диапазона и их совсем не было слышно на КВ. Между этими точками хорошо принимались станции, вечером даже иностранные.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

Продолжение следует.



Вопрос — ответ

Правда ли, что в нахимовские училища стали принимать не только мальчиков, но и девочек? Неужто моряки пошли наперекор вековым традициям, согласно которым женщина на корабле — к несчастью?

*Светлана Кожевникова,
г. Севастополь*

Традицию эту нарушили уже давно. В мире немало женщин — капитанов дальнего плавания и членов экипажей подводок.

В 2009 году в нашей армии началась реформа, которая коснулась и нахимовских училищ. Многие офицерские должности командного и профессорско-преподавательского состава заменяли гражданским персоналом. Впервые за всю историю знаменитого нахимовского училища в Ленинграде начальником

был назначен офицер запаса — капитан первого ранга Николай Николаевич Андреев, сам выпускник этого же учебного заведения.

А еще приказом МО РФ № 996 от 10 августа 2009 года был разрешен прием воспитанниц — девочек 14 — 15 лет в 7-й и 8-й классы, по 12 человек.

Двум дюжинам девочек-новобранцев среди 400 мальчиков-подростков, многие из которых после 5 — 6 лет пребывания в училище считали себя «морскими волками», поначалу было непросто.

Девушки всегда находились под пристальным юношеским оком. И им приходилось, что называется, держать марку. Но они справились. Прилежно учились, участвовали в школьных олимпиадах, научно-практических конференциях старшеклассников, занимались в кружках и секциях.

Девочки ни на йоту не отставали от парней и по физической подготовке, научились разбирать и собирать с закрытыми глазами автомат Калашникова, знали устройство корабля и шлюпки, владели флажным семафором. На строе-

вых занятиях девичий взвод отличался образцовой выправкой и подтянутостью.

Так что теперь такой набор происходит регулярно. А в 2014 году состоялся первый набор девушек и в знаменитое Рязанское высшее десантное училище. Теперь там есть не только курсанты, но и курсантки.

Раньше читал, будто неандертальцы были хоть и сильными, но весьма глупыми существами. Поэтому, дескать, и вымерли. Однако в последнее время это мнение заметно изменилось. Почему?

Кира Иванова, Москва

Все дело, в открытиях, сделанных палеонтологами относительно недавно. Выяснилось, например, что неандертальцы могли общаться между собой, хоронили своих умерших соплеменников, занимались охотой и рыбной ловлей, готовили еду и даже использовали природные краски для косметики и наскальных рисунков.

Первый наскальный рисунок, сделанный неандертальцами, обнаружили специалисты Музея Гибралтара во главе с сотрудником

музея Клайвом Финлейсом на стене одной из пещер, выходящих к Средиземному морю.

Изучив этот рисунок, исследователи установили, что эта побочная ветвь людей обладала абстрактным мышлением и творческими способностями.

Говорят, на стене испанского собора Святого Иеронима, построенного в 1102 году, есть барельеф, изображающий... астронавта в скафандре. Получается, что древний скульптор, изваявший фигурку, откуда-то знал, как астронавты должны выглядеть. Каким образом?

*Елена Ситникова,
г. Воронеж*

Секрет прост. Астронавт появился в процессе реставрации собора, которая была сделана в 1992 году. Именно тогда он и был изваян — по образу и подобию реальных астронавтов. Скульптор отчасти пошутил, отчасти воспользовался обычаем, согласно которому размещение неких символов, характеризующих эпоху, во время которой проводится реставрация, — довольно распространенная практика.

А почему?

Какие загадки таят в себе вирусы? Давно ли появилось особое инженерное искусство — мелиорация? Что в Древней Руси называли цифирью? Как археологи искали гробницу египетского фараона Тутанхамона? 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 знаменитый венский Музей естественной истории.

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

ЛЕВША В следующем номере журнала вы узнаете о новом артиллерийском комплексе охраны военно-морских баз «Берег», способном с высокой скоростью и точностью на дистанции более 20 км уничтожать корабли противника и оперативно покидать позицию, чтобы избежать ответного удара. Бумажную модель комплекса вы сможете выклеить по нашим разверткам для своего музея на столе.

Юные электронщики продолжают строить робот-пылесос, а мастера-умельцы изготавливают настольную игру-тренажер, развивающую глазомер и координацию движений.

Для досуга Владимир Красноухов представит новую увлекательную головоломку, а «Левша», как всегда, даст несколько полезных советов.

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

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

По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-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**
Компьютерный набор — **Г. АНТОНОВА**
Компьютерная верстка —
Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,
Новодмитровская ул., 5а.
Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com
Реклама: (495)685-44-80; (495)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинал-макета 18.02.2015. Формат 84x108 1/32.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.
Общий тираж 48400 экз. Заказ
Отпечатано на ОАО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2».
141800, Московская обл., г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 10.02.2016
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

ДАВНЫМ-ДАВНО



Никто не знает, какой была самая первая лестница. Это могли быть ветки деревьев, связанные пучками травы, бревно с сучками или вытесанные каменными топорами ступени на горном склоне.

Первой деревянной лестнице привычного нам вида 7 000 лет. Ее обнаружили в 2004 году в городе Холлштадт, Австрия, в древней соляной шахте. Ученые утверждают, что она построена за 5 000 лет до н. э.

Первые упоминания о технологии строительства лестниц обнаружены еще в египетских рукописях IV — I тысячелетий до н. э. Сооружая многочисленные храмы и амфитеатры, древние греки и римляне тоже не смогли обойтись без массивных лестниц и ступенчатых конструкций.

В Средние века развитие «лестничного дела» стимулировалось строительством рыцарских замков с высокими стенами и оборонительными башнями. Причем винтовые лестницы в башнях средневековых замков строились так, чтобы подъем по ним осуществлялся по часовой стрелке. Это делалось для того, чтобы в случае осады замка защитники башни имели преимущество во время рукопашной схватки, так как наиболее сильный удар правой рукой можно нанести только справа налево, что было недоступно атакующим.

Во времена Возрождения, классицизма, барокко, рококо, модерна лестницы приобретали отпечаток эпохи — изгибались, извивались, украшались скульптурой, колоннами, коваными перилами.

А 8 апреля 1766 года американец Даниэль Масерис запатентовал первую в мире пожарную лестницу. Необходимость такого изобретения возникла в связи с постройкой первых многоэтажных зданий.

И наконец, два слова о движущихся лестницах — эскалаторах. Первым запатентовал это изобретение Джесси Рено 15 марта 1892 года. Через два года подъемный механизм установили в парке Кони-Айленд города Нью-Йорка.

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



СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Наши традиционные три вопроса:

1. Если бы Марс был на таком же расстоянии от Солнца, как Земля, холоднее бы на нем было или теплее? Почему?
2. Если микроволновку заменить на некую световую печь, можно ли так же, как в опыте с шоколадкой, замерить скорость света?
3. Может ли графен залегать в земной толще, подобно угольным пластам?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 11 — 2014 г.

1. Для посадки «Бурану» потребовалась особая взлетно-посадочная полоса длиной около 5 км, потому что он заходил на посадку по крутой глассаде с большой скоростью приземления. И ему пришлось катиться по полосе несколько километров до полной остановки.
2. Во времена А. С. Попова пользовались морзянкой потому, что она имела хорошую помехозащищенность, ее было лучше слышно на дальнем расстоянии. Кроме того, голоса по радио научились передавать уже после кончины изобретателя.
3. Период вращения вокруг Земли и период вращения Луны вокруг собственной оси практически совпадают. Поэтому с Земли мы и не видим обратную сторону Луны.

Поздравляем с победой Виктора Сергеева из г. Симферополя. Близки были к победе Матвей Соленков из г. Брянска и Алексей Шалагин из г. Мыски Кемеровской области.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >