

ЧТО МОЖЕТ  
3D-ПЕЧАТЬ?





Хранить вечно! ➤

32



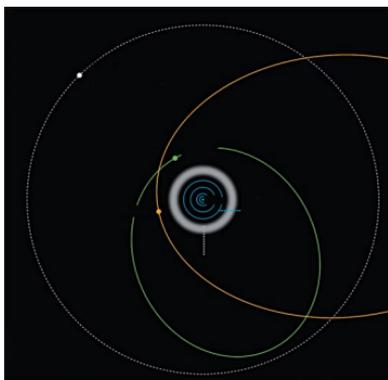
12

➤ Что может 3D-печать?  
Как вырастить гаечный ключ!



38

➤ Реактор будущего или!..



15

➤ Что будет с Солнечной системой?



65

➤ ...А теперь мы построим насос!

➤ Поговорим о гигантских волнах.

24



# Юный ТЕХНИК

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 4 апрель 2015

## В НОМЕРЕ:

<b>В «Аптекарском огороде»</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Как вырастить гаечный ключ?</b>	<b>12</b>
<b>Прибавление в Солнечной системе?</b>	<b>15</b>
<b>«Живое — от живого»?</b>	<b>18</b>
<b>Ловец волн-убийц</b>	<b>24</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>«Ковчег» академика Садовниченко</b>	<b>32</b>
<b>Был ли кто на Красной планете?</b>	<b>35</b>
<b>Реактор в грузовике?</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Брат. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Космос на столе</b>	<b>65</b>
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>69</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>77</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

# В «АПТЕКАРСКОМ ОГОРОДЕ»



*В конце XIX — начале XX века о растениях-охотниках и даже растениях-людоедах газеты писали вполне серьезно, но верить ли подобным описаниям?*

*Что послужило основанием для них?*

*В этом всю зиму имели возможность разобраться москвичи и гости столицы, решившие заглянуть в Ботанический сад МГУ «Аптекарский огород» на проспекте Мира, где шел фестиваль «Экзотическая зима».*

*Вот что там увидел и узнал наш специальный корреспондент Максим Яблоков.*

## *Загадочные орхидеи*

Помните рассказ Герберта Уэллса о кровожадной орхидее, которая стала источником зловещих предсказаний некоего мистера Уэдербэрна? Он имел несчастье купить по случаю корневище неизвестной тропической орхидеи и вырастить ее в своей оранжерее. А когда она зацвела, он, привлеченный странным запахом, понюхал распустившийся цветок и... упал без сознания.

Когда экономка, обеспокоенная тем, что хозяин не явился к чаю, пошла его искать, то обнаружила Уэдербэрна в оранжерее лежащим на полу возле странной орхидеи. «Похожие на щупальца воздушные корешки те-



перь не висели свободно в воздухе; сблизившись, они образовали как бы клубок серой веревки, концы которой тесно охватили его подбородок, шею и руки».

Сначала служанка не поняла, что случилось. Но увидела под одним из хищных щупалец тонкую струйку крови...

Этот случай, описанный в фантастическом рассказе «Цветение странной орхидеи», до сих пор не подтвержден ботаниками. Но слухи подобного рода дали литераторам повод завлечь читателей, а нам с вами — возможность поговорить о таинствах окружающей нас природы и человеческого бытия.

«Орхидеи растут не только в тропиках, — рассказал журналистам Илья Колма-



В оранжерее  
«Аптекарского огорода».

новский, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией биологии Политехнического музея и один из организаторов этой необычной выставки. — Они растут по всему миру, даже в подмосковном лесопарке около Гжели» ...

Всего было выставлено около 100 сортов орхидей. Некоторые из них необычайно яркие, другие пахнут так, что голова кружится или тошнит, а третьи светятся в темноте!

Семейство орхидных — самое большое по количеству видов в растительном царстве. В нем соседствуют необычные, фантастические миниатюрные растения без листьев из рода хилошиста (*Chiloschista*), происходящие из Юго-Восточной Азии, и дендробиум (*Dendrobium ametistoglossum*) с множеством цветов на опять-таки безлистных псевдобульбах. Загадочные тропические башмачки (*Raphiopedilum malipoense*), напротив, завораживают листьями, напоминающими драгоценный клетчатый бархат, а экзотические бульбофиллумы с зонтиковидными соцветиями очаровывают странными специфическими ароматами.

По словам И. Колмановского, рассказ Герберта Уэллса о кровожадности орхидей — чистой воды выдумка. А вот то, что редкие орхидеи стоят баснословно дорого, сущая правда: «Популярная орхидея венерин башмачок в начале XX века в Англии стоила как целое поместье», — подчеркнул ученый.

### *Живые капканы*

Премьерой 2015 года стала экспозиция «Сад хищных растений», которая превратила часть Пальмовой оранжереи в настоящее тропическое болото с небольшим водопадом. В нем поселились более 200 плотоядных представителей флоры, которые в течение миллионов лет



учились ловить и переваривать насекомых, земноводных и даже мелких грызунов. В самой масштабной экспозиции в России можно было видеть и венерину мухоловку, и несколько видов росянок, и жирянку, а также самые редкие хищные растения — южноамериканскую гелиамфору и цефалотус, произрастающий только в Австралии.

Время от времени хищников на глазах у зрителей кормили насекомыми. В естественных условиях эти представители флоры могут питаться не только насекомыми, но и земноводными (лягушками, змеями) и даже мелкими грызунами и птицами. Но в экспозиции «Аптекарского огорода» таких крупных экземпляров нет. А те, что имелись, вполне довольствовались мелкими насекомыми.

Экскурсоводы рассказали, что на самом деле плотоядные растения не так опасны, как кажется, и вполне комфортно себя чувствуют в домашних условиях. А знаете, как они умудряются улавливать свою добычу? Оказывается, природа разработала для них немало хитрых приспособлений...

Скажем, тропические растения саррацении и непентесы для добывания пищи вообще не прилагают усилий. Их ловушки — листья, имеющие внутренние полости, подобные кувшинам. Они привлекают насекомых к входному отверстию испытанным способом — пестрой раскраской и запахом. Внутренняя же часть входа покрыта настолько гладкой и скользкой кожицей, что насекомое срывается и падает вниз, на дно листа-кувшина, в жидкость, содержащую пищеварительные ферменты.

Живая липучка для мух — росолист — удерживает жертву, словно клей. Лист росянки, растущей на торфяных болотах России, по виду напоминает щетку для массажа, где каждая щетинка увенчана каплей жидко-





**Так выглядит мухоловка со своими листьями-капканами.**

сти, словно росинкой (отсюда и название). Муха, привлеченная ароматом, прилипает лапками к клейкому соку. Щетинки начинают загибаться внутрь, сворачивается и сама листовая пластинка, как бы обертывая насекомое.

Еще сложнее устроен «капкан» венериной мухоловки — насекомоядного растения, растущего на болотах Северной Каролины (США). Ее лист оканчивается утолщенной округлой пластинкой, края которой усажены острыми зубцами. Сама поверхность пластинки усеяна чувствительными щетинками. Стоит насекомому прилечь на листок — снабженные зубцами половинки схлопываются, словно капкан.

Понятное дело, у растений нет стальных пружин. Они используют для своих «капканов» чаще всего гидравлику. Такого рода «насосы» и «приводы» весьма распространены в растительном мире. Именно с их помощью растение, например, поднимает влагу из-под земли до вершины кроны, преодолевая перепад высот порою во многие десятки метров. Причем в отличие от механических природные насосы работают совершенно бесшумно.

Гидравлику же растения используют для осуществления собственного движения. Вспомните хотя бы свойство подсолнуха поворачивать свою корзинку вслед за движением светила.

Ну а как, интересно, гидравлика работает в «капкане», например, росянки? На этот вопрос попытался ответить еще Чарльз Дарвин. Он открыл, что поверхностные клетки ножки листа содержат одну большую вакуоль, заполненную клеточным соком. При раздражении вакуоль разделяется на ряд более мелких образований причудливой формы, как бы переплетенных друг с другом. Они-то и помогают растению сворачивать лист в кулек.

Словом, природа немало потрудились, изобретая для растений орудия лова. И как недавно установили ученые, число самих охотников за насекомыми значительно больше, чем считалось ранее. К ним можно отнести даже такие известные культурные растения, как картофель, томаты, табак! Они имеют на своих листьях волоски с капельками клея, способные не только удерживать насекомых, но и вырабатывать ферменты, помогающие перерабатывать органические вещества животного происхождения.

Чтобы не остаться голодными, некоторые виды кувшиночников прибегают даже к военной хитрости. Так, например, молодые цветки *Nepenthes rafflesiana* используют для ловли муравьев постоянно скользкие кристаллики воска. Взрослые же растения теряют эти кристаллы и полагаются только на смачивание края, который становится скользким из-за дождя или росы. Почему же цветки не смачивают свои края постоянно для максимально эффективной охоты?

Оказывается, как раз в этом и заключается хитрость. Растение привлекает муравьев сладким нектаром. Первым им лакомится мура-

Орхидея венерин башмачок.





Жительница лугов — росянка.

вей-разведчик, который нашел цветок в сухие часы. Он спокойно наедается-напивается и возвращается в колонию, чтобы поведать сородичам, где можно полакомиться. А когда за нектаром прибывает целая толпа муравьев, ловушка становится скользкой, и пришедшие оказываются проглоченными одним махом. Выяснилось, что таким образом периодически смачиваемые цветки ловят в 2,5 раза больше муравьев, чем постоянно мокрые.

Обо всем этом и еще о многом другом — например, как не перекормить мухоловок сверчками и не оставить их голодными, — рассказывал посетителям куратор выставки Сергей Куницын.

## *ЭКСПОЗИЦИЯ СУККУЛЕНТОВ*

Еще одно событие «Аптекарского огорода» — открытие для публики специально оборудованной оранжереи с экспозицией суккулентов, то есть растений с сочными частями, запасующими влагу. Коллекция суккулентов в «Аптекарском огороде» в последнее время активно пополняется. Так что посетители, кроме множества самых разнообразных кактусов, смогли увидеть еще и агавы, молочаи, алоэ, толстянки, а также «живые камни» — литопсы, и в самом деле похожие на валуны.

Конечно, самые известные растения пустынь — это кактусы. На выставке посетители увидели не только их разнообразие, но и могли пройти вместе с ними их эволюционный путь — из влажных тропических лесов в саванны, степи и пустыни, а затем назад в леса. При этом видно, как постепенно кактусы расставались с ли-



**Росьянка капская** вся утыкана стерженьками с каплями клея на кончиках.

стями, учились запасать влагу в стеблях. Затем, когда некоторые из них вернулись из пустынь в леса, они снова сделали себе «листья» из стеблей. А защищаются они от врагов при помощи колючек — от крошечных до огромных, прочных, как звериные когти.

Завоеывая пустыни, длинный эволюционный путь проделали и ластовневые — от лиан до толстоствольных деревьев. Млечный сок ластовневых, как и у молочаев, часто ядовит, а для опыления своих цветков эти оригиналы пустынь подружились с мухами, которых они привлекают отнюдь не цветочными запахами.

Комнатное алоэ — всего лишь один из нескольких сотен видов алоэ, населяющих пустыни, саванны и степи Африки и Азии. Среди них есть и большие древовидные алоэ, и совсем маленькие розеточные, и редкие «верные» листьями в один ряд, и алоэ, которое не боится даже снегопадов.

Кстати, «столетники» — алоэ, вопреки легендам, цветут каждый год и не погибают. Зато вот упирающийся в крышу десятиметровый цветонос фуркреи действительно цветет один раз в жизни, а затем гибнет.

«В пустыне выживают лишь растения, не только умеющие запасать воду, но и способные себя защитить, — рассказал куратор коллекции Дмитрий Семенов. — У одних острые колючки, у других — сильнейшие яды, а третьи прячутся от врагов, притворяясь камнями или закапываясь в грунт. Все они есть в нашей коллекции».

В заключение утешим тех, кто в этом году не увидел экспозицию этих удивительных растений. Выставка в «Аптекарском огороде» проходит ежегодно.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ОТРЯД ЮНЫХ СПАСАТЕЛЕЙ** с 2003 года работает в подмосковном г. Жуковском. Ребята под руководством преподавателей учатся оказывать первую медицинскую помощь, знают, как снять пострадавшего альпиниста со скалы в горах, умеют преодолевать завалы и затопленную местность.

В отряде уже прошли подготовку 2 500 школьников. Некоторые из них после окончания средней школы поступили в специальные учебные заведения и стали профессиональными спасателями. Но даже те, кто не выбрал себе эту профессию, полагают, что учились не зря.

**ОБУВНЫЕ СТЕЛКИ — ВЕСЫ.** Снабдить обувь специальными датчиками, отслеживающими нагрузку, решили изобретатели из Санкт-Петербурга, уже запатентовавшие свое изобретение.

Датчики эти располагают в специальных стельках: один из них находится в области пятки, а другой — в носочной части. Они предназначены для измерения веса человека как в состоянии покоя, так и при ходьбе и беге. При этом датчики реагируют даже на незначительные изменения веса. Кроме датчиков, стелька-«весы» содержит специальный аналого-цифровой преобразователь и передатчик, с помощью которых по беспроводной связи все данные можно будет передать на какое-либо мобильное устройство — к примеру, мобильный телефон или планшет.

Изобретатели полагают, что их новшество поможет тренерам лучше контролировать нагрузки спортсменов. А военные специалисты смогут точнее определить, какие нагрузки приходятся на солдата во время марш-бросков.

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ЭКЗОСКЕЛЕТ** для инвалидов и военных начали разрабатывать на кафедре теоретической механики и мехатроники Курского Юго-Западного государственного университета. Он предназначен для увеличения физической силы человека за счет использования внешнего каркаса и сервоприводов. Применение экзоскелетов, в частности, позволяет уменьшить время восстановления пациентов с ограниченными возможностями, а также увеличить их подвижность.

Экзоскелет поможет своему хозяину не только поднимать груз до 100 кг, но и бегать, прыгать, ходить по лестницам.

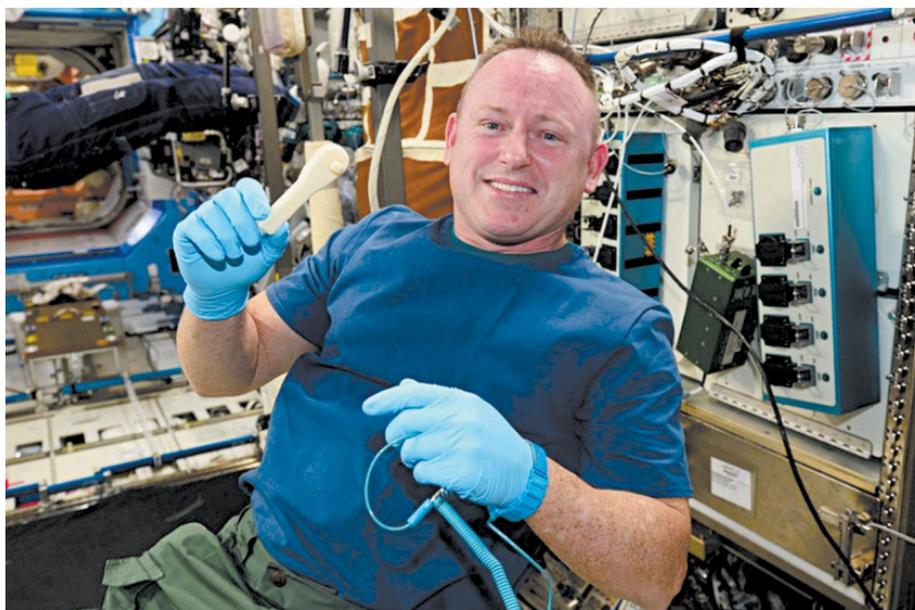
**ЛАБОРАТОРИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ** создана в Нижегородском университете им. Лобачевского (ННГУ). Создаваться они будут с помощью специального 3D-принтера.

Исследователи работают в Научно-исследовательском физико-техническом институте ННГУ. «Мы надеемся создать мощную установку, на которой можно будет сделать революционный рывок в области новых материалов», — отметил гендиректор ФПИ Андрей Григорьев.

По его словам, так называемые аддитивные технологии помогут создать изделия нестандартных форм, которые невозможно воспроизвести в промышленном масштабе классическими методами. «Условно говоря, это не классический 3D-принтер, который работает с одним порошком, а цветной агрегат, в котором будет использоваться сразу три типа порошков. Он может порождать совершенно новые материалы с уникальными свойствами по пластичности, теплопроводности и другим характеристикам».

**ИНФОРМАЦИЯ**

# КАК ВЫРАСТИТЬ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ?



*Когда командиру МКС Барри Уилмору оказался нужен торцевой гаечный ключ, на Земле не стали ждать очередной экспедиции на орбиту. Ключ был отправлен по... электронной почте. Это первый случай, когда некий объект был спроектирован на Земле, а затем отправлен в космос для производства.*

Случилось это так. Сотрудники калифорнийской компании Made In Space, которая разработала 3D-принтер для Международной космической станции, услышали, что Уилмору нужен торцевой ключ, и решили сделать для него такой. Прежде, если astronautам нужен был тот или иной инструмент, его отправляли на МКС сле-

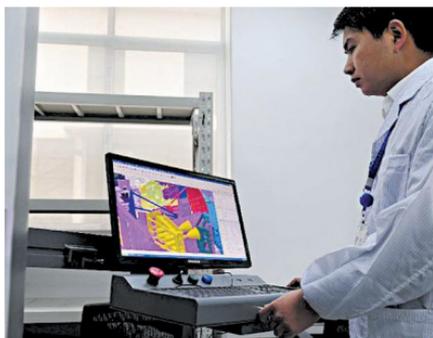
Барри Уилмор демонстрирует тот самый гаечный ключ.

дующим космическим рейсом, на что могли уйти многие месяцы. Теперь же ключ был готов на следующий день после того, как на орбиту была отправлена компьютерная программа для его производства в 3D-принтере.

«Это первый предмет, созданный специально для нужд космонавтов, — рассказал сотрудник компании Made In Space Майк Чен. — На сегодня в космосе напечатан уже 21 предмет, и все они будут доставлены на Землю для исследований».

Мы используем их для изучения влияния долговременной микрогравитации на процесс трехмерной печати, — пояснил исследователь. — Благодаря этому мы сможем моделировать и предсказывать поведение объектов, которые мы будем печатать в космосе в будущем».

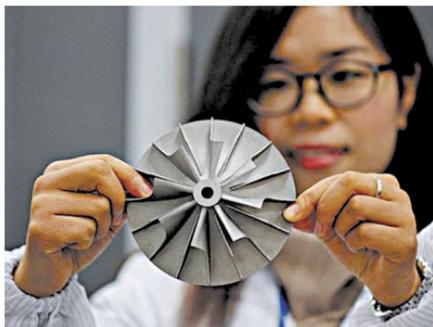
М. Чен также пояснил схему пересылки инструментов в космос. Сперва деталь проектируется специалистами Made In Space в CAD-программе и конвертируется в файл-формат для трехмерного принтера. Затем этот файл пересылается в NASA, откуда передается



**Ван Ляньфэн сначала проектирует ту или иную деталь на компьютере...**



**...А потом 3D-принтер ее «печатает».**



**Здесь и далее детали, изготовленные 3D-печатью.**



на борт МКС. На орбите 3D-принтер космической станции получает код и начинает печать.

Это не единственный в мире 3D-принтер, который способен производить аэрокосмическую продукцию. Аналогичное устройство создано в Китае. «Прибор способен распечатывать кронштейны для оптической линзы космического аппарата, детали оборудования для

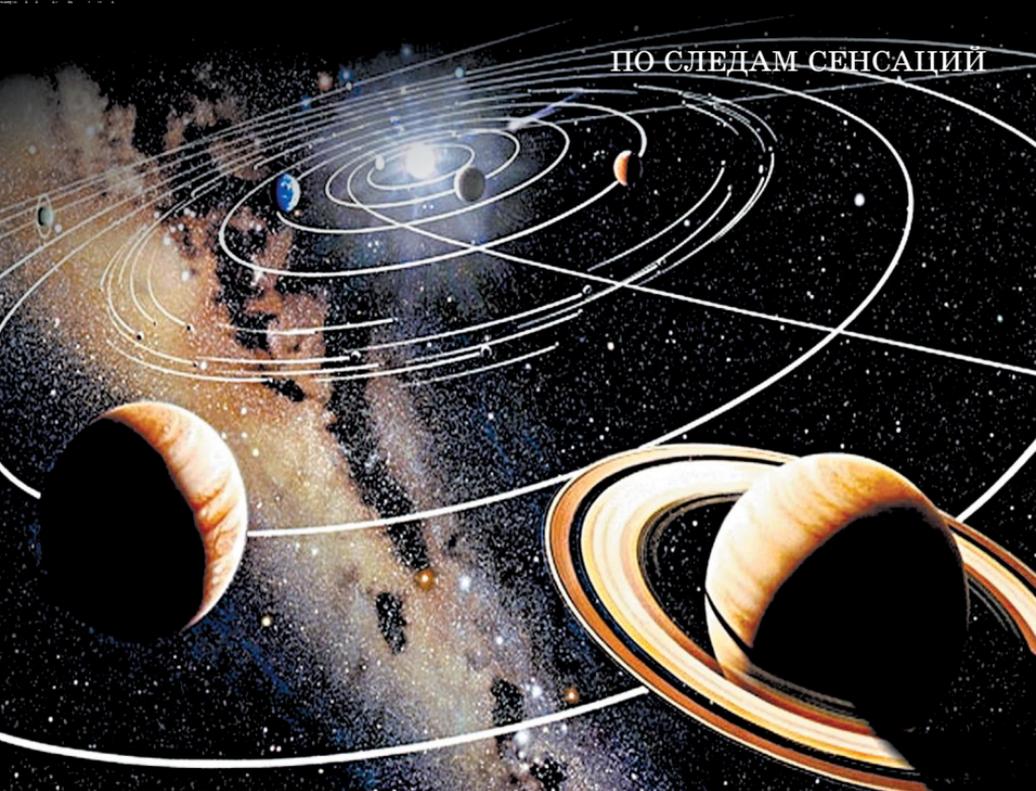
контроля ядерной энергии, шестерни для автомобильных двигателей», — сообщил журналистам старший инженер Шанхайского института по изучению космических технологий Ван Ляньфэн.

3D-принтер работает на длинноволновом волоконном и коротковолновом углекислом лазерах. С помощью их излучения он способен изготавливать предметы длиной, шириной и высотой менее 250 миллиметров. Материалами для изготовления служат нержавеющая сталь, титан и суперсплавы на основе никеля.

«Продукция, изготовленная новым 3D-принтером, должна будет перед использованием пройти серию испытаний, так как аэрокосмическая индустрия выдвигает крайне высокие требования к качеству оборудования», — сказал Ван Ляньфэн.

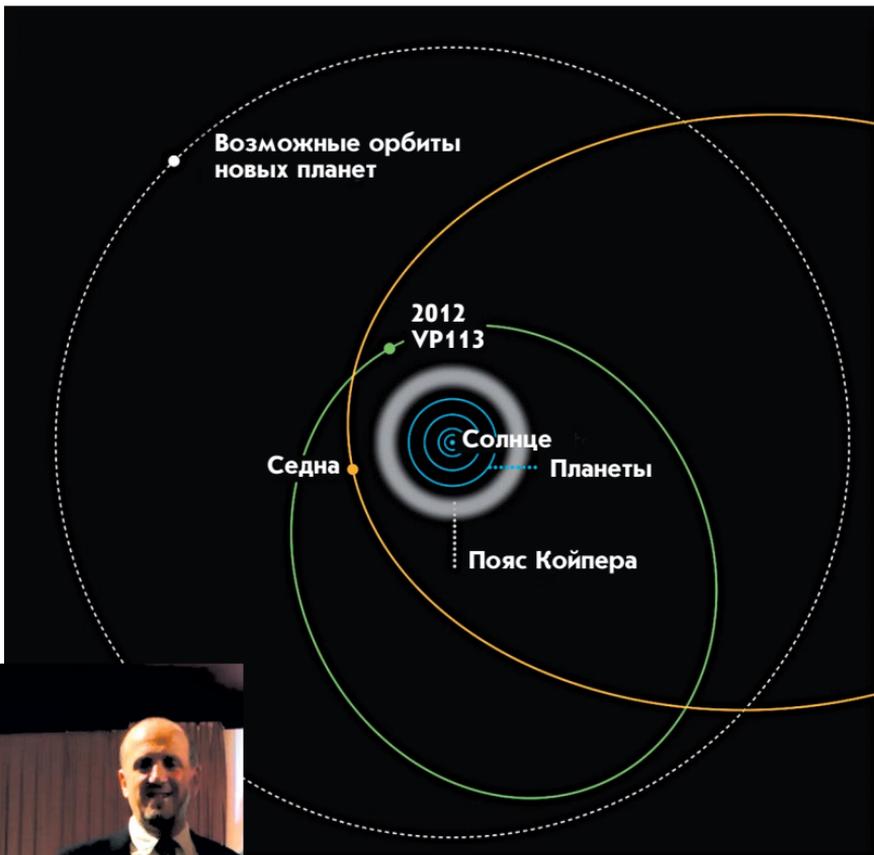
Публикацию подготовил  
Г. МАЛЬЦЕВ





## ПРИБАВЛЕНИЕ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ?

*В Солнечной системе астрономы долгое время насчитывали 9 планет. В 2006 году из этого разряда был исключен Плутон — специалисты решили, что он слишком мал, чтобы считаться планетой. Сейчас состав нашей системы может увеличиться с 8 до 10 планет, поскольку на орбите за Нептуном испанские астрономы предположили еще как минимум два крупных небесных тела, причем в несколько раз больше Земли. Что натолкнуло их на такую гипотезу?*



**Возможная конфигурация Солнечной системы с вновь открытыми планетами.**

По утверждениям европейских планетологов, как минимум две новые неизвестные планеты могут находиться в дальних уголках, пишет газета *The Guardian*. К подобным выводам их подтолкнули наблюдения за астероидами, расположенными на орбитах за Нептуном и Плутоном.

Обычно траектории движения таких космических тел вокруг Солнца имеют определенные характеристики. Однако некоторые из них, как выяснилось, периодически отклоняются от стандартных маршрутов под действием гравитационного поля неких невидимых с Земли объектов крупных размеров.

«Мы считаем, что за Нептуном и Плутоном расположены другие неизвестные нам планеты, — утверждает профессор Карлос де ла Фуенте Маркос из Мадридского университета Комплутенсе. — Пока невозможно точно назвать их количество, учитывая, что мы обладаем ограниченным объемом данных, но, похоже, их может быть даже больше двух»...

Споры среди астрономов о количестве планет в Солнечной системе продолжают не один десяток лет. В свое время именно по возмущениям движения окраинных планет астрономы вычислили, а затем и открыли Уран и Плутон. Вслед за тем в Солнечной системе были обнаружены и другие подобные Плутону космические тела, такие как Эрида, Макемаке и Хаумеа. Теперь ученые всерьез задумались о возможности существования новых планет, обращающихся вокруг Солнца.

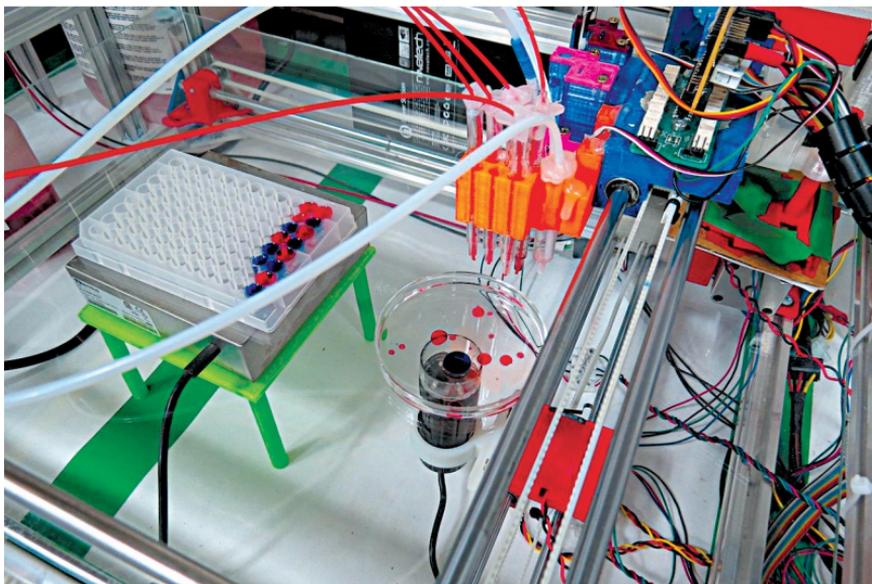
Эти планеты могут находиться на самом краю Солнечной системы, в той области, которая носит название «пояс Койпера» и состоит из множества малых небесных тел, оставшихся после ее формирования. К такому выводу астрономы пришли на основании того, что тела в поясе Койпера опять-таки двигаются по странным траекториям. Возможно, их опять-таки притягивают какие-то невидимые нам крупные небесные тела.

«Теория профессора Маркоса основывается на эффекте Козаи, — прояснил ситуацию заведомо физики и эволюции звезд Института астрономии РАН (ИНАСАН) Дмитрий Вибе. — Говоря проще, несколько астероидов летают не по привычному маршруту, а на каждом витке словно облетают какой-то невидимый предмет»...

По словам ученого, попытки отыскать загадочное тело за Нептуном предпринимали не один раз многие астрономы при помощи различных телескопов. Однако мощности оптических инструментов пока недостаточно, чтобы увидеть эти небесные тела воочию. Но расчеты по гравитационным возмущениям показывают, что по размерам они должны превышать Землю. Установили исследователи и расстояние до этих тел: одно должно находиться в 200 астрономических единицах (а.е.) от Солнца, другое — в 250 а.е.

**И. ЗВЕРЕВ**

# «ЖИВОЕ — ОТ ЖИВОГО?»



*Все на свете состоит из электронов и протонов, возьмите хоть камень, хоть слона. Каким же образом неживые молекулы неорганических веществ смогли превратиться в «живые» органические соединения? Ученые выдвинули немало гипотез по этому поводу. А недавно нашли и довольно оригинальные способы их проверки.*

*Только ли случайность?*

Долгое время главной гипотезой о происхождении жизни на Земле считалась выдвинутая еще в 1922 году гипотеза Опарина — Холдейна. В ее основе лежит теория абиогенного синтеза (абиогенез — происхождение живого из неживого).

То есть, говоря проще, ученые, именами которых была названа данная гипотеза, полагали, что вначале на

**Профессор Ли Кронин.**



нашей планете были лишь водород, вода, углекислый газ, метан и аммиак. Солнечное излучение, молнии, радиация и вулканическая лава создали из этих веществ первые органические соединения, которые затем соединились в аминокислоты, полисахариды и нуклеотиды, из которых затем образовались первые белки.

Параллельно из тех же составляющих (конечно, тоже совершенно случайно!) были синтезированы и первые молекулы ДНК, которым затем суждено было стать хранительницами генетической информации. Потом молекулы белка и ДНК опять-таки случайно встретились и непостижимым образом «договорились» существовать и работать в едином организме, в котором белок защищал бы ДНК от стрессов, а ДНК хранила бы в себе информацию о строении этого белка. Так возникли простейшие безъядерные бактерии (молекулы ДНК, завернутые в белковую оболочку), а потом и первые организмы.

Главным сторонником гипотезы Опарина — Холдейна считается американский биохимик Стенли Миллер из Калифорнийского университета в Сан-Диего. Именно ему первому в начале 50-х годов XX века удалось, пропуская в колбе через смесь метана, аммиака, водорода и паров воды мощные электрические разряды, получить отдельные молекулы аминокислот — «кирпичиков», из которых строятся белки. Более того, в экстремальных условиях — внутри мощных автоклавов, где создавались чрезвычайно высокие давления и температуры — исследователям удавалось несколько раз создавать из водорода, углекислоты, метана и аммиака пептиды — простейшие белки.

Однако правоту гипотезы Опарина — Холдейна это вовсе не доказывало. Во-первых, в лаборатории вряд ли в точности воспроизводились условия, что некогда су-

ществовали на Земле. Во-вторых, синтезированные белки никак не хотели самоорганизовываться, а, напротив, норвили распасться на простые соединения.

Далее, профессор МГУ Лев Блюменфельд вычислил, что вероятность случайного появления на свет молекулы ДНК за время существования Земли равна  $10^{-800}$ . То есть для того, чтобы получить всего одну ДНК, у нас должно быть  $10^{800}$  планет возраста Земли. А наша Вселенная, считают специалисты, состоит всего из  $10^{80}$  атомов, не говоря уж о планетах.

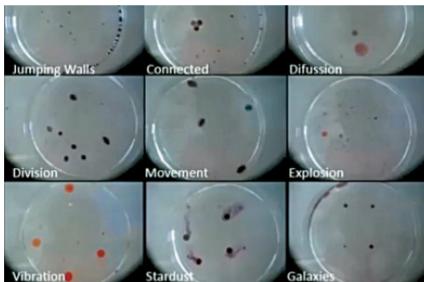
Между тем, как показали исследования геологов, на Земле в породах, возраст которых 3,8 млрд. лет (а возраст самой нашей планеты, напомним, чуть превышает 4 млрд. лет), уже наблюдаются ископаемые остатки довольно-таки сложных организмов. Откуда они взялись?

Все это привело к тому, что ныне среди ученых становится все более популярным принцип: «Живое только от живого», имея в виду, что жизнь на нашу планету, скорее всего, попала в виде зародышей из космоса. Что вроде и подтверждается анализом вещества, добытого из недр кометы Темпель-1, а также из метеоритов, некогда упавших на нашу планету.

### *Химическая эволюция*

Однако недавно исследователи из университета Глазго под руководством профессора Ли Кронина вернулись и к варианту Опарина — Холдейна — Миллера, поскольку им все же удалось добиться положительных результатов, создав химическую систему, способную эволюционировать, подобно простейшим организмам.

Работы ведутся в рамках программы, целью которой является создание необычных форм жизни, не использующие молекулы ДНК и другие биологи-



В чашках Петри ученые моделируют процесс эволюции при помощи простых химических соединений.

ческие составляющие сложных соединений. Этот этап исследований базируется на предыдущей работе профессора Кронина, в которой было исследовано множество видов оснований — составляющих компонентов для синтетической жизни.

На этот раз процесс создания искусственной жизни был автоматизирован с помощью усовершенствованного 3D-принтера, который впрыскивал строго дозированные капельки специальных маслянистых составов в определенные места чашек Петри, наполненных водой.

Капельки эти представляют собой смесь 4 различных химических соединений-оснований. Комбинации соотношения количества этих соединений позволяют создать около 225 видов составов, отличающихся свойствами, поведением и способностью к преобразованию химической энергии в энергию движения. Наличие же источника энергии для движения превращает каждую капельку в своего рода примитивный движущийся робот.

При помощи видеокамер система позволяет исследователям наблюдать за перемещениями групп капелек, их разделением и слиянием. Те группы, которые преуспели в этих процессах, пополняются свежими веществами и продолжают эволюционировать дальше.

В итоге выяснилось, что уже после смены 20 «поколений» капелек процессы химического совершенствования начинают походить на процесс естественной эволюции, а поведение самой колонии становится более стабильным и прогнозируемым.

«В природе процессы развития организмов от простых к более сложным идут долго, — рассказал профессор Кронин. — Но в нашей системе мы можем изучать эволюционные процессы на более простом уровне. К тому же в чашке Петри реакции происходят гораздо быстрее, чем в природе, что позволяет нам экспериментировать с химической эволюцией достаточно широко».

### *Продолжение следует...*

В дальнейшем ученые планируют уже не просто проводить пассивное наблюдение за происходящими эволюционными процессами. Они будут выискивать случаи

неожиданных отклонений и искать возможность вмешиваться в ход процессов, так, чтобы еще больше усугублять эти отклонения.

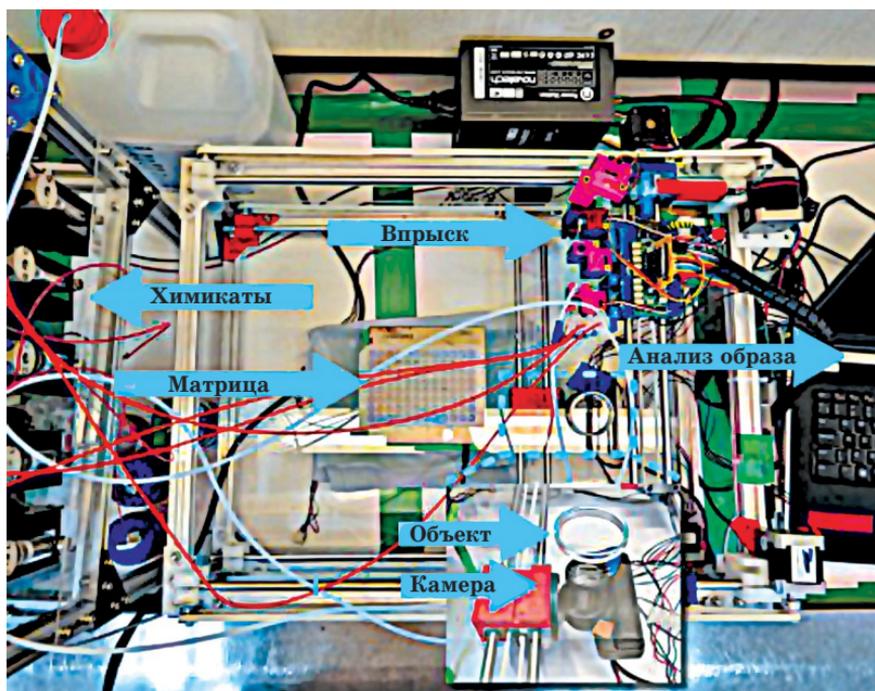
«В последние годы нам удалось узнать немало нового о процессах биологической эволюции благодаря возможностям современной компьютерной техники и сложных математических моделей. Наши же исследования позволяют взглянуть на эволюционные процессы с новой точки зрения. Благодаря этому, возможно, нам удастся не только открыть некоторые тайны происхождения всего живого на свете, но и создать образцы синтетической жизни, в основе которой лежит не биология, а простая химия», — подчеркнул Л. Кронин.

Параллельно с экспериментами в области химической эволюции группа профессора Кронина занимается созданием первых неорганических аналогов живых клеток, которые ученые называют iCHELL. Эти клетки будут состоять преимущественно из металлов с примесями молекул других соединений. Они станут демонстрировать некоторые черты поведения, присущего живым клеткам, входящим в состав биологических организмов.

Не останавливаются на достигнутом и сторонники теории панспермии, согласно которой жизнь на нашу планету была занесена из космоса. Недавно ученые из Франции и Мексики в своих лабораториях воссоздали условия существования космических льдов и получили... органические соединения, являющиеся важными блоками для образования нуклеиновых кислот!

Опыты ученых означают, что основные соединения для образования сложных биомолекул и возникновения жизни могли появиться еще в межзвездной среде, пишет журнал *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Ученые воспроизвели условия, которые имеют место в молекулярных облаках, из которых развиваются звезды, а затем и планетные системы.

Конкретно исследователей интересовали льды, выступающие основными строительными элементами в таких процессах. В частности, подобные образования имеются в составе астероидов и комет. Они содержат много соединений, необходимых для жизни — воду, оксид и диоксид углерода, метанол, аммиак и метан.



Установка на основе трехмерного принтера, с помощью которой профессор Кронин и его коллеги ведут свои исследования.

Ученые попытались получить из этих соединений более сложные, служащие промежуточными для образования макромолекул, например, нуклеиновых кислот (РНК и ДНК). С этой целью они воспроизвели в аналогах межзвездных облаков интенсивное космическое излучение. В результате им удалось получить альдегиды (в частности, гликолевый и глицериновый), являющиеся, как считается, промежуточными соединениями для синтеза рибонуклеотидов (мономеров РНК).

Следующим шагом исследователей будет поиск следов таких соединений в космосе. Ожидается, что в этом специалистам помогут мощные современные телескопы.

Таким образом, как видите, проблема возникновения жизни на нашей планете все еще не решена, хотя и получены довольно интересные результаты. Исследования продолжаются...

С. НИКОЛАЕВ,  
научный обозреватель «ЮТ»

# ЛОВЕЦ ВОЛН- УБИЙЦ

*Начиная с 2008 года в России ежегодно присуждаются 4 президентские премии молодым ученым, которые внесли наибольший вклад в развитие науки и инновационную деятельность.*

*В этом номере мы расскажем о работе Ирины Диденкуловой. Она — один из немногих специалистов по изучению цунами и так называемых волн-убийц.*



Говоря языком официальным, Ирина Игоревна Диденкулова — доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Нижегородского государственного технического университета имени Р. Е. Алексеева, а также старший научный сотрудник Института прикладной физики РАН — известна среди ученых-океанологов России и зарубежных коллег как специалист в области интенсивных волновых движений в океане. Или, проще, она занимается охотой за цунами и так называемыми одиночными волнами-убийцами, стараясь предсказать их появление в том или ином регионе. Именно для этого Ирина Диденкулова занялась разработкой физико-математических моделей морских природных катастроф в прибрежной зоне, написала 2 диссертации и около 70 научных работ по этой тематике,

сделала свыше сотни докладов на различных конференциях и международных симпозиумах.

Заинтересовалась же этой проблематикой она так. Уроженка Нижнего Новгорода, все детство провела на Волге, по которой среди прочих ходили и суда на подводных крыльях, созданные по проекту ее земляка — конструктора Ростислава Алексеева. В университет, который носит его имя, она и поступила учиться. На последнем курсе всерьез заинтересовалась поведением волн. Тех самых, которые мешают движению судов по воде, а случается, и губят эти корабли.

Более того, огромные волны подчас обрушиваются и на сушу, принося неисчислимые бедствия и сухопутным жителям. Но почему они образуются? Где их следует опасаться более всего? Ирина стала собирать свидетельства подобных случаев и выяснила много чего интересного и даже таинственного.

Оказалось, что большие волны бывают двух видов — цунами (что в переводе с японского означает «большая волна в гавани») и так называемые одиночные волны-убийцы.

С причинами образования цунами исследователи разобрались довольно быстро. Оказалось, что их эпицентром обычно является очаг подводного землетрясения. Вместе с морским дном сотрясается и вода над ним. В результате возникают колебания жидкости, которые образуют огромные волны. В открытом море моряки таких волн почти не замечают — вода плавно приподнимает и столь же плавно опускает их корабль. Но по мере приближения к суше характер волны значительно меняется. На мелководье она как бы опирается о дно, вырастает прямо на глазах и обрушивается на берег громадный вал высотой в десятки метров. Такая гигантс-



кая волна способна прокатиться в глубь суши на несколько километров, сметая на своем пути автомобили, дороги, дома.

Но почему в одном месте волна словно щадит людей, а в другом она беспощадна? Заинтересовавшись этим вопросом, Ирина Диденкулова разработала физико-математическую модель распространения такой волны и предложила новый подход к оценке наката волн на берег. Это оказалось крайне важно для экономики. Ведь, зная рельеф дна в конкретном месте, можно рассчитать возможные риски от цунами и с ясной головой принимать решение, где и что строить. Кстати, отсутствие такой оценки стало одной из главных причин трагедии с японской АЭС «Фукусима». Местные ученые недооценили возможный размах стихии.

«Мы же с коллегами показали, что двух традиционных параметров для определения волны — высоты и длины — недостаточно, чтобы оценить возможный риск ее наката на берег, — рассказала Ирина Игоревна. — Оказалось, не менее важно учитывать форму волны и, прежде всего, крутизну переднего фронта. Кроме того, мы проанализировали различные варианты рельефа дна и самих берегов. Это позволило создать классификатор, где показаны наиболее опасные варианты сочетания рельефа и цунами. В частности, в бухтах параболической формы волны усиливаются значительно больше, чем на открытых берегах. Именно это стало главной причиной катастрофических цунами на Самоа в 2009 году, а также в Японии в 2011-м, когда затопило АЭС «Фукусима».

Цунами в океане — явление довольно обычное. Но цунами на реке или озере? Оказывается, и здесь появление больших волн вполне реально. Такие явления зафиксированы, к примеру, на озерах Швейцарии и Новой Зеландии.

«У нас подобные явления наблюдались в свое время на Иртыше, — продолжала рассказ И. Диденкулова. — А летописи повествуют, как в 1597 году на Волге поднялась такая волна, что суда выбросило на 50 метров на сушу. Причина — оползень Печорского монастыря в Нижнем Новгороде. Нами опять-таки предложены ана-



Цунами порой налетают внезапно...

литические модели возникновения цунами от подводных оползней» ...

С волнами-убийцами и вовсе получилась почти детективная история. Долгое время ученые полагали, что таких волн нет в природе. Дескать, рассказы моряков о появлении в относительно спокойном море одиночных волн высотой в 20 — 30 метров — не более чем байки. У страха, как известно, глаза велики...

Однако снимки из космоса, математические расчеты последствий страшных ударов, которые стихия нанесла тем кораблям, что все же добрались до порта с проломленными бортами, без надстроек, сбитых волной, а то и с оторванными носами, показали — такие волны вовсе не вымысел.

Стали доискиваться до причин их образования. Было высказано немало гипотез, в том числе и весьма экзотических — дескать, такие волны создают огромные осьминоги-кракены, изредка вынырывающие из морских глубин... На самом деле все оказалось гораздо прозаичнее. Из физики известно, что разные волны могут взаимодействовать, вызывая усиление и ослабление волнения. Наложение двух волн может вызвать волну, высо-

та которой равна сумме высот отдельных волн. Это явление называется интерференцией. Именно интерференцией многие ученые и объясняют сегодня возникновение в некоторых местах океана необычно высоких волн.

«Если говорить простым языком, то причина образования волны-убийцы прежде всего в статистике. Она показала, что волна-убийца — просто очень большая волна в поле случайных волн (как минимум в 2 раза больше среднего значения). Ее опасность не столько в высоте, сколько в неожиданности, — рассказывает И. Диденкулова. — Цунами — тоже очень большая волна, но ее можно предсказать. Произошло землетрясение с соответствующими параметрами — жди цунами. А волну-убийцу предсказать нельзя: все попытки, которые ныне делаются, идут пока на вероятностном уровне, то есть вероятность появления такой волны при таких-то условиях больше, а при таких-то меньше».

По словам исследовательницы, ныне есть несколько путей повышения безопасности. Во-первых, образовательный — надо почаще рассказывать людям о коварстве водной стихии, о том, что не стоит стоять на парапете, особенно в ветреную погоду. Во-вторых, инженеры при строительстве береговых укреплений должны подбирать такую форму проектируемых сооружений, которые бы гасили такие волны. Наконец, в-третьих, надо строить суда повышенной прочности с расчетом и на такое коварство стихии.

«Волны-убийцы есть везде, в любом водоеме — это просто вопрос размеров, — утверждает Ирина Диденкулова. — И рассказы моряков прошлого о так называемом «девятом вале» — тоже не выдумки. Большая волна не обязательно будет девятой, но она будет... И чтобы она стала опасной для жизни, иной раз достаточно, чтобы волна была полметра-метр высотой. Дело в том, что тут играет роль не только сама высота волны, но и ее неожиданность, а также скорость течения. У берега водный поток полуметровой высоты вполне может сбить с ног и утащить на глубину»...

Ирина Диденкулова уже создала уникальный каталог возникновения волн-убийц в Мировом океане за период 2005 — 2010 годов, где продемонстрирована их опасность

на берегу и в прибрежной зоне моря. Экспериментально изучены характеристики мелководных волн-убийц, которые совсем не похожи на глубоководные. Ею также разработаны теоретические модели возникновения таких волн на мелкой воде и на берегу, объясняющие условия и частоту их возникновения.

Кроме того, И.И. Диденкуловой было проведено экспериментальное исследование интенсивных волновых групп, вызванных движением быстроходных судов, и их воздействия на берега.

Кстати, награда президента России — не первая в ее научной карьере. За свои работы Ирина Диденкулова награждена медалью Европейского научно-промышленного консорциума, в конце 2014 года она стала стипендиатом VIII ежегодной национальной стипендии L'OREAL-UNESCO «Для женщин в науке». А еще она стипендиат фондов Мари Кюри, Гумбольдта и INTAS.

Нельзя сказать, чтобы все эти награды дались легко. «Порой живу в аэропортах и в поездах, — вспоминает Ирина. — Основное место жизни и работы, конечно, Нижний Новгород. Но ездить приходится много, порой приходится месяцами жить вне дома. Я не скажу, что девушке в науке очень сложно. Более того, неправильно делить ученых на женщин и мужчин».

Публикацию подготовили  
**В. ВЛАДИМИРОВ,**  
**С. КНЯЗЕВ**



Те, кому повезло, возвращаются в порт иной раз вот с такими повреждениями...

Один из редких документальных кадров — волна-убийца атакует корабль.



### СПАСИТЕЛЬНАЯ ПОВЯЗКА

Всем известно, что пираты часто носили повязку на глазу. Причем далеко не все они были при этом одноглазыми. Оказывается, такая повязка могла спасти жизнь в бою. Когда пират при abordаже спрыгивал через люк с ярко освещенной палубы в полутемный трюм, его зрению нужно было время, чтобы адаптироваться к темноте. За эти секунды его могли и убить.

А вот если тотчас после прыжка сразу сдвинуть повязку с глаза, то адаптация происходит практически мгновенно.

Проверьте сами. Закройте повязкой один глаз. Выждите некоторое время, выйдите из ярко освещенной комнаты в темную прихожую, где не горит свет, и сдвиньте повязку с глаза.

### ЕЩЕ ОДИН МИРОВОЙ ОКЕАН

Он расположен глубоко в недрах планеты. Исследователи давно догадывались, что в горных породах может скрываться немало воды. Но сколько именно?

Это удалось подсчитать благодаря математической модели, созданной сотрудниками Университета штата Огайо: Венди Панеро и ее коллеги смоделировали физические процессы, происходящие в глубине земной коры, и выяснили: мантия Земли может скрывать объем воды, равный объему Мирового океана.



## САМЫЕ НЕПРИХОТЛИВЫЕ ЖИТЕЛИ

Команда ученых, занимавшихся глубоководным бурением в Тихом океане, обнаружила микроорганизмы, которые способны выжить в невероятных условиях.

Пробуриив скважину глубиной 2,4 км ниже уровня дна у побережья Японии, исследователи наткнулись на одноклеточные микробы с очень медленным обменом веществ. Они существовали в подводном угольном пласте без света, кислорода и практически без воды.

После серии экспериментов ученым удалось выяснить, что эти микроорганизмы питаются метиловыми соединениями. А поскольку они способны выделять метан, то могут оказывать большое влияние на климат Земли.

Кроме того, открытие подобных микроорганиз-

мов указывает на то, что и самые суровые природные условия — не помеха для существования жизни в других уголках Вселенной.

## ЕСЛИ УПАДЕТ АСТЕРОИД...

В NASA определили 107 крупных астероидов, которые могут пересечь атмосферу и упасть на Землю. Причем удар такого небесного тела можно сравнить со взрывом мощнейшей водородной бомбы. По данным экспертов Саутгемптонского университета, при этом может навсегда исчезнуть жизнь в таких странах, как Китай, Индонезия, Япония, Великобритания, США, Индия, Филиппины, Бразилия и Нигерия. После столкновения начнут массово извергаться вулканы, высухать подземные и наземные источники пресной воды, а большая часть побережья окажется затопленной океаном.

Так что людям всего мира, наверное, стоило бы объединить усилия в наблюдении за небесными пришельцами и создать надежную астероидную защиту.



# «КОВЧЕГ» АКАДЕМИКА САДОВНИЧЕГО



*Первый в мире банк биоматериалов всех живых организмов Земли будет создан Московским государственным университетом, сообщил на пресс-конференции ректор МГУ, академик Виктор Антонович Садовничий.*

Научный проект по созданию хранилища биоматериалов стоимостью 1 млрд. рублей будет создан в научно-технологической долине Московского государственного университета имени Ломоносова, рассказал ученый. «Я называю этот проект «Ноев ковчег», — сказал Садовничий. — Он предполагает создание депозитария — банка данных всего живого на Земле. Он будет включать в себя те виды флоры и фауны, которые исчезают, и те, которые здравствуют».

Причем предусмотрены различные виды хранения образцов живой материи. «Там будут возможности для криогенного хранения различного клеточного материа-

## СОЗДАЕТСЯ В РОССИИ

ла, который может затем репродуцироваться. Будет также создана система, объединяющая этот банк данных с другими, которые есть в России и, может быть, даже за рубежом, — отметил академик. — Будущие поколения должны знать, как развивалась биосфера Земли».

До сих пор в мире нет подобного хранилища биоматериалов, отметил в своем выступлении декан биологического факультета Михаил Кирпичников. В основу его будут положены ныне существующие коллекции Музея антропологии МГУ, Гербария, Зоологического музея, Ботанического сада.

По словам ведущего научного сотрудника кафедры молекулярной биологии биологического факультета МГУ Петра Каменского, чтобы реализовать задуманное, будут создаваться новые современные коллекции, а также единая информационная система, чтобы всегда можно было отыскать то, что нужно в данный момент.

Депозитарий нужен не только биологам, но и медикам, отметил декан факультета фундаментальной медицины Всеволод Ткачук. И напомнил собравшимся, что многие современные лекарства некогда начинались как настойки лекарственных растений. А в организмах животных есть немало веществ и соединений, которые помогают им противостоять даже самым неблагоприятным условиям окружающей среды.

Научно-технологическая долина «Воробьевы горы» при МГУ имени Ломоносова, в которой разместится депозитарий, должна быть построена к 2018 году. Ее площадь составит почти 430 тыс. кв. м. Проект в настоящее время дорабатывается. Основная цель создания долины — обеспечить наилучшие условия для фундамен-

**Ректор МГУ  
академик  
В.А. Садовничий на  
пресс-конференции  
рассказал о планах  
строительства  
технологической  
долины.**



тальных исследований сотрудников МГУ и приглашенных со стороны специалистов, в том числе и зарубежных.

«Там будет современный городок, где вместе должны сойтись фундаментальная наука и высокие технологии, а также те структуры, которые требуют таких высоких технологий, помогут их освоению промышленностью и агрокомплексом», — пояснил В. А. Садовничий.

Ректор МГУ также сообщил, что в настоящее время в МГУ создана группа из 80 человек, которая занимается детальной проработкой проекта. Разработку концепции взялся курировать главный архитектор Москвы Сергей Кузнецов. Долину планируется разместить за библиотекой МГУ, между Мичуринским проспектом, проспектом Вернадского и улицей Коштыянца. Здесь будут построены не только лабораторные корпуса, но и жилые дома, школа-интернат для особо одаренных детей, музей, концертный зал, спортивный комплекс мирового уровня.

Здесь же студенты, молодые исследователи, ученые смогут реализовывать прорывные проекты по наиболее востребованным направлениям науки и инноваций. Для российских университетов это уникальный проект, который пока не имеет аналогов.

Публикацию подготовил  
С. ЗИГУНЕНКО

Многие биокультуры будут храниться в жидком азоте.



# БЫЛ ЛИ КТО НА КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ?

*Говорят, на Марс еще в далеком 1979 году высаживались люди. Марсианская экспедиция прошла неудачно, и данные о ней засекретили. Можно ли верить этим сведениям?*

*Игорь Свиридов, г. Королев*

*Эй, кто там, на Марсе?*

В самом деле, недавно мировые СМИ обошла сенсация. Некая американка по имени Джеки в интервью по радио заявила, что когда-то была сотрудницей НАСА. В 1979 году она занималась контролем связи марсохода с Землей. Во время трансляции одного из сеансов теле связи она увидела двух человекоподобных существ. Затем связь с марсоходом оборвалась, и женщина вышла из зала, чтобы сообщить об этой новости. А когда вернулась, то обнаружила, что дверь заперта и в зал связи больше никого не пускают.

Поверить женщине рискнули лишь уфологи, которые тотчас выдвинули ряд предположений нахождения лю-

дей на Марсе. По одной версии, это астронавты настраивали солнечные батареи межпланетной станции «Викинг», по другой — делали снимки Красной планеты.

Джеки, к сожалению, не смогла определить принадлежность астронавтов (или космонавтов) к той или иной стране, но завершила, что их скафандры отличались от тех, что использовались астронавтами США в то время. Быть может, это были инопланетяне?..

### *Во всем виноваты кровожадные инопланетяне?*

К сказанному можно добавить, что недавно американский физик Джон Бранденбург предположил, что в далеком прошлом на Марсе произошел термоядерный взрыв, который уничтожил имевшуюся там жизнь. Данные последних исследований якобы свидетельствуют о том, что на планете когда-то был климат, похожий на земной, а также существовала не очень развитая цивилизация.

«Бранденбург подчеркнул, что есть явные доказательства ядерных взрывов на Марсе, уничтоживших древние поселения в Сидонии и Утопии — двух частях Марса. По его мнению, взрывы были спланированы и проведены высокоразвитыми существами, вероятно, инопланетянами. Свидетельством же наличия фактов взрыва является нынешний красный цвет поверхности планеты», — приводит издание International Business Insider некоторые подробности выступления исследователя.

«Принимая во внимание число изотопов в атмосфере Марса, сходное с теми, что фиксировались после ядерных катаклизмов на Земле, Марс может считаться примером цивилизации, стертой с поверхности в результате ядерной атаки из космоса, — говорится далее в публикации. — Этот плазмофизик считает, что марсоход Curiosity не раз посылал на Землю доказательства существования древних цивилизаций на Марсе: фотографии археологических памятников и остатков цивилизации. До ядерного взрыва, утверждает ученый, Марс был похож на Землю.

Доктор Бранденбург также предупреждает, что мы должны опасаться нападения на нашу собственную пла-

нету и что необходимо как можно скорее отправиться на Марс, чтобы тщательно изучить то, что там произошло». Но и эти выводы доктора исследователи из НАСА подвергли сомнениям, заявив, что данные, полученные от марсоходов, не подтверждают выводов Бранденбурга.

### *«Марсианин» Максимов и его коллеги*

Но дело в том, что высадка людей на Марсе и в самом деле могла состояться в начале 1970-х годов. А точнее, полет на Марс должен был начаться 8 июня 1971 года, возвращение экспедиции планировали на 10 июля 1974 года. Строить марсианский корабль собирались на орбите, а для его запуска создавали специальную ракету. Нужно было успеть воплотить этот грандиозный проект до очередного Великого противостояния 1971 года, когда планеты сближались на минимальное расстояние. Поэтому советские конструкторы очень торопились.

Над тяжелыми ракетами-носителями, кроме конструкторского бюро С. П. Королева трудились коллективы академиков М. К. Янгеля и В. Н. Челомея. А над самим проектом марсианского корабля работали параллельно две группы конструкторов — Глеба Максимова и Константина Феоктистова.

Потом достижения этих групп были объединены в общий проект, руководителем которого стал выпускник МАИ Глеб Максимов. Над ним начали работу сотни институтов, конструкторских бюро и промышленных предприятий. Были расписаны мельчайшие детали работы, вплоть до даты запуска корабля и его возвращения на Землю.

Однако вскоре о Марсе забыли. И виновата в том была... Луна. Точнее, «лунная гонка», которая развернулась между Советским Союзом и США. В это время американцы запустили с помощью Вернера фон Брауна свою тяжелую ракету («Сатурн-1В») и объявили о программе пилотируемого полета на Селену по программе «Аполлон». Поэтому все силы тут же были переключены на аналогичную экспедицию и в СССР. Марсианский проект положили в долгий ящик.

С. СЛАВИН

*Говорят, в США разработан термоядерный реактор, который помещается в кузове грузовика. Зарубежные эксперты называют это изобретение прорывом в сфере термоядерного синтеза. Однако российские специалисты не верят в реальность подобной разработки. Почему?*

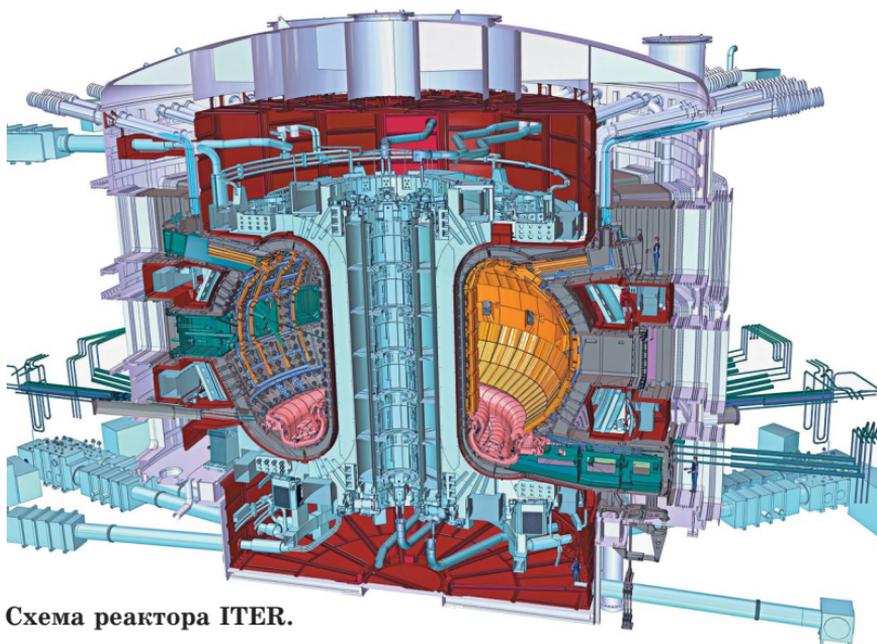
*Виктор Кузнецов, Москва*

# РЕАКТОР В ГРУЗОВИКЕ?

Американская компания Lockheed Martin и в самом деле недавно объявила о разработке компактного термоядерного реактора, создание которого, по мнению некоторых специалистов, знаменует прорыв в энергетике.

Разработкой проекта занимались специалисты Skunk Works — отделения компании, где ведутся преимущественно секретные проекты. Ранее они уже упоминались в связи с разработками, многие из которых и по сей день остаются тайной за семью печатями. Указывается также, что в Skunk Works исследования термоядерных реакторов ведутся на протяжении 60 лет. И вот теперь сотрудниками отделения разработан проект 100-мегаваттного термоядерного реактора, размеры которого позволят, в принципе, перевозить его в кузове грузовика. Причем этот реактор, по словам главы Skunk Works Тома Макгвайера, сможет полностью обеспечить энергией крупный военный корабль.

«Реактор будет работать за счет термоядерной реакции, которая происходит при сближении двух атомов. В результате нее происходит образование ядра более тяжелого элемента, что, в свою очередь, позволяет получить большее количество энергии, — рассказал доктор Макгвайер. — В ядерной технике мы используем понятие бета-лимита для определения того, сколько плазмы

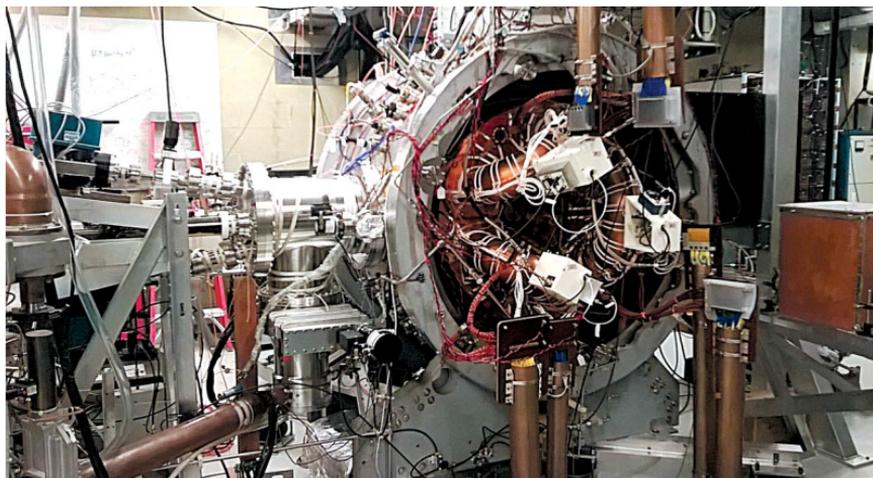


**Схема реактора ITER.**

может содержаться в объеме активной зоны реактора. Этот бета-лимит равен отношению общего объема рабочей зоны реактора к объему содержащейся в нем плазмы. В стационарных реакторах этот показатель не превышает 5%, реактор же нашей конструкции сможет иметь значение бета-лимита, близкое к 100%».

Опытный образец компактного термоядерного реактора запустят уже в 2015 году, пообещал Макгвайер. Полноценный образец появится к 2019 году. Сейчас Lockheed Martin ищет спонсоров на развитие проекта.

**Дупонак** — прототип реактора ядерного синтеза, созданный учеными из Вашингтонского университета.



Lockheed Martin давно является крупнейшим из поставщиков Пентагона. По мнению экспертов, анонс компактного термоядерного реактора является попыткой привлечь новых инвесторов, вызванной сокращением расходов на военные разработки. Тем не менее, не все готовы принять на веру обещания известной компании.

«Я думаю, что это фантазии. Мне неизвестно о проектах Lockheed Martin в этой области. Пусть разработают и покажут», — заявил по этому поводу президент НИЦ «Курчатовский институт» академик Евгений Велихов.

Сам академик давно уже участвует в еще одном проекте в области термоядерного синтеза — реакторе ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). Он представляет собой попытку международного сообщества создать прототип термоядерной электростанции на основе экспериментальной установки, которая была придумана в Советском Союзе еще в начале 50-х годов XX века для экспериментов с управляемым термоядерным синтезом и названа «Токамак» (Тороидальная Камера с Магнитными Катушками).

Установка ITER создается международным консорциумом, в который входят ЕС, Китай, Индия, Япония, Южная Корея, Россия и США. Основные компоненты и узлы реактора ITER уже созданы и испытаны, а строительство начато в местечке Кадараш (Франция). Запуск реактора запланирован на 2020 год, а получение дейтерий-тритиевой плазмы — на 2027 год, так как ввод реактора в действие, по словам его создателей, еще потребует длительных испытаний.

Понятное дело, создатели ITER не жалуют конкурентов. По мнению руководителя проектного офиса «ITER-Россия» доктора физико-математических наук Анатолия

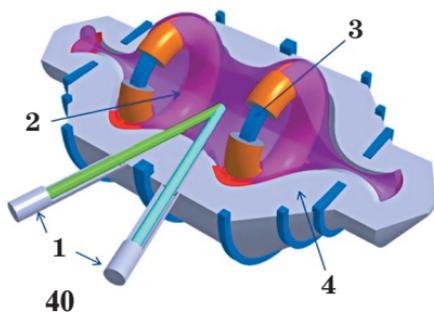


Схема компактного реактора фирмы Lockheed Martin.

Цифрами обозначено:

- 1 — трубы инжекторов,
- 2 — стабилизированный шнур плазмы,
- 3 — сверхпроводящие магниты,
- 4 — защитный кожух.



В этом чемодане, по словам Андреа Росси, скрывается уникальный реактор холодного синтеза.

Красильникова, заявления американского концерна — не более чем рекламная акция, не имеющая отношения к науке. «Не будет у них никакого опытного образца. Человечество работает над этим проектом уже многие десятилетия, а Lockheed Martin возьмет и запустит?» — сомневается А. Красильников.

Как обстоят дела на самом деле, реально покажет ближайшее будущее. А пока мы можем добавить, что вновь активизировался итальянский изобретатель Андреа Росси, разработавший некогда свой проект реактора, работающего на так называемом холодном термояде.

Ему уже удалось продать авторские права на реактор Energy Catalyzer (или E-Cat) американской компании Industrial Heat. Росси уверяет, что нынешнее падение цены на нефть связано как раз со скорым запуском в производство именно его реактора.

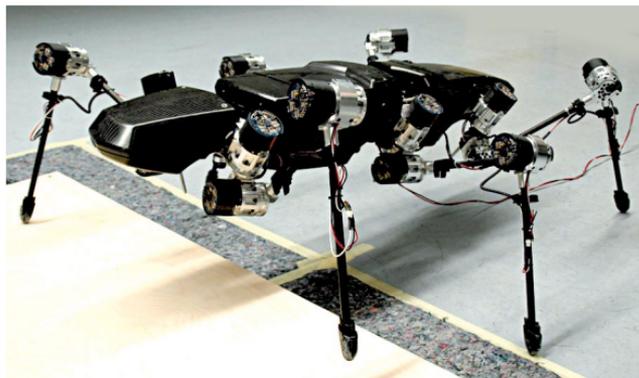
В мае 2013 года Росси уже объявлял, что независимая группа подтвердила работоспособность его изобретения. Однако результаты этой проверки не были обнародованы, а статья о разработке «оставляла без внимания некоторые важные детали, например — ссылалась на некие «неизвестные добавки» вместо точного указания химикатов, которые вступают в реакцию».

Тем не менее, Industrial Heat из Северной Каролины надеется «сделать эту технологию широкодоступной».

А. ПЕТРОВ



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**РОБОТ-НАСЕКОМОЕ.** Как пример для подражания, разработчики Билефельдского университета (Германия) — Аксель Шнайдер и его команда — выбрали палочника. Около двух десятков эластичных соединений робота имитируют суставы ног насекомого. Благодаря им, каж-

дая нога может подниматься на разную высоту. С помощью таких конечностей, камер, датчиков и специального алгоритма управления робот Гектор (таково его название) может передвигаться по пересеченной местности, взбираться на препятствия и спускаться с них.

Разработчики полагают, что в будущем подобный робот может пригодиться в войсковой разведке, а также при поисково-спасательных операциях.

**ЖИЛЬЕ ДЛЯ ИХТИАНДРОВ.** Японская компания «Shimizu Corp» запланировала построить подводную станцию, которая будет вмещать квартиры, гостиницы и торговые площади, где с удобствами смогут разместиться до 5000 человек.

Запланировано, что станцию сконструируют в форме спирали. Она будет спускаться от поверхности воды до океанского дна.

По прогнозам, проект обойдется в 26 млрд. долларов, а его строительство займет 5 лет. Создатели полагают, что такой объект привлечет внимание туристов (особенно дайверов-аквалангистов) со всего мира.

**«ЧАСЫ ДЖЕЙМСА БОНДА».** Так, пожалуй, можно назвать наручные часы, созданные немецким дизайнером Патриком Прибе. Они оснащены встроенным синим лазером, достаточно мощным (1 500 милливатт) для того, чтобы расстреливать его лучом воздушные шары и зажигать спички.

Батарейка часов, правда, полностью разряжается уже после 5 — 10 минут стрельбы. Но Патрик и не думал, что такие часы на самом деле будут полезны спецгентам. «Это не более чем своеобразная игрушка», — откровенно сказал он.



**ПОЩЕКОТАТЬ ВИРТУАЛА** позволяет игрушка Tutuki, созданная в Японии. Палец просовывается в специальное отверстие, и его движения оцифровываются, благодаря чему игрок может «пощекотать» изображенного на экране человечка или зверька, а тот, разумеется, отреагирует на щекотку.

**СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧКА** создана группой предпринимателей из Огайо. Гаджет, названный разработчиками GoSun, поглощает тепло от Солнца и позволяет достигать температуры более 290°C. Создатели утверждают, что в солнечной печи можно готовить хот-доги, омлеты, разогреть замороженные продукты, филе рыбы, печь сдобу и даже жарить мясо. Емкость контейнера позволяет накормить одновременно 4 человек, причем на приготовление еды потребуются всего 10 минут.

Основой конструкции служит стеклянная вакуумная трубка, в которой и происходят все процессы. Эффективность кулинарного устройства достаточно высока, и, как уверяют создатели, «даже если набегут облака, еда продолжает готовиться, благодаря теплу, запасенному внутри вакуумной трубки».

Предприниматели надеются, что их конструкции заинтересуются туристы, а также любители пикников.

**МИКРОРОБОТЫ ВНУТРИ ОРГАНИЗМА.** Идея путешествия внутри человеческого организма и лечения таким способом сложных заболеваний, выдвинутая писателями-фантастами в 50 — 60-х годах XX века, скоро может стать реальностью. К такому выводу пришли исследователи из Института Макса Планка (ФРГ), которые раз-



рабатывают микророботов, способных свободно передвигаться по кровеносным сосудам, доставляя внутрь организма лекарственные препараты или производя какие-либо операции.

Чтобы они смогли передвигаться в потоке крови или плазмы, где на таком микроуровне традиционные законы механики не действуют, ученые оснастили роботов специальными приводами на основе ферромагнетиков. Под действием внешнего магнитного поля приводы открывают и закрывают раковины гребешков-роботов. Если эту процедуру делать с достаточно высокой частотой, то микро-

бот сможет уверенно передвигаться в жидкости.

Ученым удалось уменьшить размеры роботов до 800 мкм. Это позволит им перемещаться даже внутри очень тонких сосудов, то есть курсировать практически по всей кровеносной системе человеческого организма. Кроме того, конструкция микророботов позволяет печатать их на 3D-принтере.

**МОЛЕКУЛА-ДВИГАТЕЛЬ.** «Благодаря резонансу, молекула водорода может передвинуть с места на место намного больший объект», — сообщают ученые из Германии и Испании, которые научились преобразовывать в энергию шум окружающей среды.

Исследователи надеются, что созданный ими прототип устройства в будущем пригодится для привода в действие микро- и наномашин.

# БРАТ

## *Фантастический рассказ*

Ветер крепчал. Поначалу он просто дул навстречу вездеходу, словно задавшись целью не пустить его на базу, а теперь бил со всей силы, швыряя тонны метанового снега в лобовое стекло и обдавая его градом аммиачных ледышек, заставляя машину вздрагивать. Рассеять пелену не мог даже свет мощных фар. Оставалось полагаться на приборы.

Погруженная в вечную зиму Грайя шутить не любила и сурово наказывала за любую оплошность. Но что ей стоило померить свой крутой нрав хотя бы до завтра?..

Корабль с Земли прибыл точно по графику. Привез еду, оборудование, а самое главное — новые энергетические батареи. К космопорту за грузом обычно высылали гравилеты, но поднимать их в такую погоду было безумием. Наземной техникой среднего класса тоже рисковать не стали, так что отправили единственный тяжелый вездеход...

Глеб медленно вел машину по трассе-ниточке, вьющейся среди кособоких скал. Кое-где сквозь метановую пургу проглядывали местные растения, похожие на ростки полупрозрачных кристаллов. Биологи изучали их, но пока без особого успеха. Было известно, например, что даже при слабом ударе они рассыпаются на множество блестящих осколков. Большею частью те оставались мертвыми камушками, но некоторые укоренялись и давали начало новым росткам.

Да, у Грайи были свои красоты. Однако оценить их в полной мере мешало сознание того, что выжить здесь можно было лишь внутри металлических скорлупок. Температура снаружи редко превышала минус двести по Цельсию. Заезаешься, сделаешь глупость — и тотчас превратишься в ледышку. Поэтому даже в герметичной кабине водитель никогда не расставался со скафандром. Этого требовали инструкция и здравый смысл. Береженого, как известно, бог бережет...



Впереди показалась скала с удивительно ровными гранями, похожая на накренившуюся пирамиду. Она была главным местным ориентиром, подсказывающим водителю, что за спиной осталась половина маршрута. Увидев скалу, все невольно улыбались, хотя каждый мог узнать пройденный путь с точностью до метра, просто бросив взгляд на экран.

Глеб тоже улыбнулся. А потом, без всякого перехода, в висках знакомо запульсировало, перед глазами поплыли радужные круги. И началось невероятное.

Ни с того ни с сего прямо по курсу вспыхнул огромный костер. На этой насквозь промерзшей планете он был чужеродным, попросту немислимым. И тем не менее пламя поднималось все выше, подкрашивая алым низкие фиолетовые тучи. Затем в промежутках между скалами показались раскаленные языки лавы. Покрываясь на ходу уродливой серой коркой, они медленно и страшно ползли к дороге. Ни дать ни взять — увидевшие добычу исполинские змеи! Корка то и дело лопалась, и из разломов выплескивалась огненная масса. Жар ощущался даже сквозь термозащиту скафандра и все нарастал, становясь нестерпимым.

Глеб сознавал, что чудовищная картина — всего лишь иллюзия. Но эта иллюзия из тех, которые напрочь заглушают голос рассудка.

Глеб резко затормозил, вывалился наружу и, чтобы не упасть, вжался спиной в огромное колесо вездехода. По шлему дробно стучали ледышки.

Огонь поутих, а вместе с ним схлынул жар. Но это была временная передышка, худшее впереди. Отголосок чужой жизни всегда давал о себе знать дольше...

Глеб поднял голову. Словно дожидаясь этого, в разрыве туч показалась Энио — единственная луна Грайи. Она была заметно больше земной, вся в темных крапинах и причудливых разводах.

В отличие от стылой планеты, ее спутник переживал период бурной вулканической активности. Каждая крапина представляла собой гору, готовую полыхнуть неукротимым огнем.

Глеб опустил глаза. Когда-то он мог подолгу разглядывать висящий над головой лунный диск, любоваться

им, отыскивать изменения. Но теперь один его вид вызывал ноющую боль в груди. Месяц назад Энио забрала у него брата. Нет — больше чем брата. Они с Егором были клонами.

Тридцать лет назад генная инженерия переживала очередной бум. К тому времени стало окончательно ясно, что планеты, сходные с Землей, во всей Галактике можно пересчитать по пальцам. Приходилось осваивать чуждые миры, но справятся ли с этим обычные люди? Поначалу думали создавать приспособленных к местным условиям биоморфов, у которых человеческим оставался только мозг, однако, от этой идеи отказались, так как возникало слишком много этических проблем. Решили ограничиться выращиванием клонов с заданными свойствами. От своих «родителей» они отличались только большей физической силой, скоростью реакции, умением переносить перегрузки, повышенную или пониженную температуру и так далее. В общем, люди как люди. Почти.

Тем не менее, со временем и эту идею признали чересчур смелой. Ее противники утверждали, что в результате человечество разделится на две неравноценные половины, между ними обязательно возникнет конфликт, и последствия будут ужасными.

Разгорелись ожесточенные споры, но в конце концов консерваторы одержали верх. И все же некоторое количество клонов создать успели.

«Модифицированных людей» со школьных лет начинали готовить к делу, для которого они были предназначены. Этим занимались опытейшие педагоги и добились отличных результатов — клоны крайне редко сворачивали с начертанного пути. Само собой, Глеб с Егором еще пацанами грезили о покорении враждебных человеку миров. Они должны были стать мастерами на все руки, которым можно доверить самый трудный участок работы.

После окончания учебы братьев хотели разделить: клонов мало, а спрос на них огромен. Но они поставили условие: работаем в одной связке — или никак.

В первую свою звездную экспедицию братья отправились вдвоем. С тех пор их тандем считался образцовым.

Даже сложнейшие задания они выполняли четко и слаженно, а в критических ситуациях идеально подстраховывали друг друга. Казалось, силы каждого удваивает само сознание того, что они действуют не поодиночке, а в паре.

После «крещения космосом» давно возникшая между ними ментальная связь достигла максимума. Она была присуща практически всем клонам, но мало у кого набирала такую силу, как у Глеба с Егором.

То, в чем не могли разобраться ученые, для братьев было естественным, как глоток воздуха. Каждый из них постоянно ощущал, как чувствует себя другой. Обычно это ощущение оставалось на периферии сознания и не вызывало беспокойства, как не дают о себе знать здоровая рука или нога. Но в минуты опасности связь многократно усиливалась. Стоило кому-то одному попасть в беду — и второму передавались его боль, страх, отчаяние, побуждая спешить на выручку.

Особенно поражало то, что незримый канал между двумя личностями продолжал, поражая ученых, работать даже на космических расстояниях.

Их перебрасывали с планеты на планету. На первый взгляд — бессистемно, в действительности же — согласно графику Службы колонизации. Они умудрялись выживать в самых губительных мирах — пока были вместе. Но однажды их все-таки разлучили. В первый и, как оказалось, последний раз...

Вскоре после того, как люди обосновались на Грайе, началось изучение ее луны Энио. Крупную базу там создавать не стали, ограничились исследовательской станцией. Выбирая для нее место, сейсмологи долго думали и в конце концов нашли, как им казалось, устойчивый пяточок. Но они просчитались — однажды в окрестностях станции начались мощные подземные толчки. Поступил приказ начать эвакуацию. Персонал какое-то время мог потерпеть, а вот дорогостоящее оборудование надо было спасать немедленно. Рабочих рук не хватало, и с Грайи выслали подмогу.

В команду включили Егора, сказав, что без универсала на Энио сейчас никуда. В Глеба же вцепились мертвой хваткой, заявив, что без него никуда на Грайе. И это

было сущей правдой: он как раз по уши зарылся в работу, завершить которую мог только клон.

Егор улетел — и действительно оказался на Энио незаменим. Он не только вкалывал сам, но и подбадривал тех, кого стремительное развитие событий выбило из колеи. А когда показалось, что все позади, рядом со станцией вспух новый вулкан...

Глеб провел перчаткой по шлему, стряхивая нарощую на нем шапку метанового снега, и собрался вернуться в кабину. Но тут у него застучало в висках — и чужая жизнь прорвалась из небытия, на время заменив собственную.

...Он в центральном модуле лунной станции. Пол ходит под ногами, в ушах пронзительный вой сирены, а за толстым бронестеклом в небо бьет огненный фонтан. Положение было — хуже не придумаешь. Раскаленная лава «выстрелила» несколькими подземными рукавами, и они уже подтекли под жилище землян. Скоро здесь будет настоящее пекло.

К шлюзовой камере бежали обезумевшие от страха люди. Он тоже мог прыгнуть в гравилет, рвануть на космодром — и никто бы его за это не осудил. Клоны могут многое, но они не волшебники. И все же...

В одной из подземных лабораторий оставались двое. Женщины-планетологи — Марга, ей уже за сорок, и совсем еще молоденькая Кристина.

Одно лавовое щупальце полукругом охватило лабораторию, другое перерезало соединяющий ее с центральным модулем подземный коридор. Сейчас в нем, очевидно, царил ад.

Он колебался. Пора было уходить, но внутренний голос горячо шептал: «Вариант есть! Надо рискнуть...»

Мимо него к ведущему в лабораторию коридору устремился Дэйв. Все знали, что этот сутуловатый парень сходит с ума про Кристине. Догадаться о том, что у него сейчас на уме, было нетрудно.

— Стой! — Он схватил Дэйва за плечо. — Ты куда?

— Кристина... — буркнул парень.

— Сгоришь, не пройдя и десяти метров, — жестко сказал он. И вдруг понял, что уже принял решение.

— Я сам, — бросил он Дэйву. — Жди здесь.

Вся надежда была на служебный туннель. Магма, похоже, уже подступала и к нему. Но что поделаешь?

Он преодолел туннель одним махом. И первым, что услышал, вывалившись из люка в стене лаборатории, был плач Кристины. Она тормозила Марту, которая сидела за столом, безжизненно уронив на него голову.

«Тепловой шок», — понял он, втянув ноздрями горячий воздух, и несколькими отработанными приемами вернул Марту в сознание. Первой надо было спасти именно ее — тут даже вопросов не возникало.

— Я скоро, — сказал он Кристине.

Но скоро не получилось — Марта двигалась еле-еле, приходилось буквально волочить ее за собой. Температура в туннеле повысилась, металлические скобы так нагрелись, что почти обжигали. Было ясно, что еще раз без скафандра здесь не пройти. Даже клону...

— Вот. — Он передал Марту переминающемуся с ноги на ногу Дэйву. — Отведи ее к остальным. А с Кристиной все в порядке. Потерпи немного.

Он влез в термостойкий скафандр, стал искать второй, но не нашел. По уму, следовало тщательно обшарить все модули. Но дорога была каждая минута.

Выругавшись, он нырнул в люк.

Кристина, лежа на полу, судорожно хватала ртом воздух. Мокрые от пота волосы облепили лицо.

— Надевай, — приказал он, снимая скафандр.

— А вы?..

— Я все-таки клон. Полезай, живо!

Загерметизировав шлем, она всхлипнула:

— Я не смогу...

— Сможешь! — рявкнул он, подсаживая ее. — Давай!

Когда Кристина скрылась, он рванулся к терминалу главного компьютера станции. Если компьютер даст команду охладить туннель струей жидкого азота, то...

Он не успел. Одна из стен внезапно вздулась, лопнула, и из рваного отверстия глянул всежигающий огненный глаз...

...Глеб вернулся к реальности. Его вновь окружали снежные вихри, а возле колес вездехода успели вырасти белые холмики.

Ментальная связь — загадочная штука. Много из того, что в свои последние мгновения испытал Егор, за сотни тысяч километров от него почувствовал и Глеб. А потом раз за разом переживал трагедию брата, как сейчас на трассе. Егор уже ушел навсегда, и происходящее можно было сравнить с приступами фантомной боли. словно напоминающими об утрате не просто близкого человека — половинки себя...

Ветер не стихал, напротив, завыл еще сильнее.

«Скоро прижмет так, что не смогу пошевелиться», — подумал Глеб. И представил, как поисковая команда найдет его труп, примерзший к колесному диску.

Пора было прятаться в тепло кабины. Но что дальше?

Таких резких усиления ветра на памяти Глеба было два, и оба означали зарождение ураганов. Первый бушевал девять дней, второй — четырнадцать. Значит, и этот продлится неделю-две, не меньше.

Вездеход был рассчитан на работу в экстремальных условиях, и все же любой запас прочности имеет предел. Местный ураган мог опрокинуть многотонную стальную махину, стащить на обочину, а затем разбить о подступающие к дороге скалы.

Разумнее всего было немедленно съехать с трассы и забиться поглубже в подходящую расщелину, чтобы переждать разгул стихии. Минимум тепла в кабине обеспечит генератор в экономном режиме. Человек не протянет, а клон-универсал — должен. Питьевой воды целый бак. С пищевыми концентратами похуже, но клоны умеют обходиться малым...

Он переждет, сомнений нет. Вот только... Что будет с базой, энергосистема которой встанет уже через несколько дней? Как назло, месяц назад вышел из строя реактор, и починить его не удалось до сих пор. Для этого требовалась ремонтная бригада с Земли, а ее все никак не могли сформировать. Так что вся надежда на сменные батареи. В условиях Грайи они — это жизнь...

Глеб напряженно размышлял. Наконец поднял голову, но луну уже скрыла завеса из белых хлопьев.

— Я доеду, брат, — прошептал он. И, закрыв перчатками гудящий от ударов шлем, с усилием толкнул себя к облепленному снегом люку.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, какими преимуществами обладали паровозы и как их можно использовать в наши дни, зачем нужен магнитный лифт, где взять персональный генератор и почему колеса все еще продолжают изобретать.

## ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

### ПО ПРИМЕРУ ПАРОВОЗА

«Как известно, паровозы ругали прежде всего за низкий КПД, в большинстве случаев достигавший лишь 5 — 6%. Но ведь были (и есть) у паровых установок — прежде всего турбин — и свои преимущества. В топку котельной годится практически любое топливо — дрова, торф, уголь, нефть, газ... И КПД преобразования топлива в энергию можно, наверное, существенно увеличить, если использовать современные технологии.

Кстати, мой дедушка рассказывал, что во время Великой Отечественной войны многие автомобили оборудовали газогенераторами, которые вырабатывали газ для моторов при сжигании дров, древесных опилок и угля.

Учитывая, что ныне автомобильное топливо довольно дорогое, может быть, стоит вспомнить о том давнем опыте? Тем более что можно ведь использовать и беспламенное, каталитическое сжигание топлива, которое даст более высокий КПД. Еще один способ совершенствования — использование современных нанотехнологий»...

Так пишет нам из г. Пскова Евгений Коростылев. И он во многом прав. Над этой проблемой ныне задумался не только он. Например, в г. Омске изобретатель Кирилл Бузениус вместе со своим другом Дмитрием Власовым за неделю собрали газогенератор для ЗИЛа, который теперь ездит, используя дрова, сосновые и еловые шишки, уголь. Экономия получилась такая. На лесопилке друзья купили за 700 рублей 2 т древесных отходов. Этого, по их подсчетам, хватит, чтобы про-

ехать 16 000 км. Если проделать тот же путь при заправке бензином, придется выложить около 48 000 рублей.

Причем если использовать беспламенное горение, которое происходит в результате так называемого каталитического окисления органических и некоторых неорганических веществ на поверхности твердых тел, то при этом выделяется много тепла, но появления пламени не наблюдается.



Каталитическое горение широко используется в технике, в частности, в стационарных теплоустановках. Возможно, применение этого способа в мобильных двигателях опять-таки даст повышение КПД.

А ученые Университета Райса, США, недавно представили новую технологию, которая мгновенно преобразует воду в пар при помощи солнечной энергии и наночастиц. КПД установки — 24%. Для сравнения, фотоэлектрические панели солнечных батарей обладают, как правило, КПД 15%. Механизм новой установки настолько эффективен, что мгновенно превращает в пар даже ледяную воду.

По мнению директора лаборатории нанофотоники, профессора Университета Райса Наоми Халас, использование новой технологии может привести к возрождению на новом уровне некоторых старых энергетических установок.

В лабораторном варианте пока эта система выглядит так. В стеклянном сосуде в воду помещают небольшое количество углерода или покрытых золотом наночастиц диоксида кремния, размер каждой из которых меньше, чем длина волны света. Эти частицы могут поглотить большую часть энергии, не распыляя ее. Частицы настолько малы, что их поверхность практически не рассеивает тепло. Поэтому, когда солнечный свет фокусируется с помощью линзы, являющейся частью установки, частицы очень быстро нагреваются и начинают

мгновенно испарять окружающую их воду. При этом остальной объем жидкости сохраняет низкую температуру. Пар поднимается вверх, а наночастицы попадают обратно в холодную воду, опускаются вниз и снова начинают взаимодействовать с солнечным светом.

«Мы предполагаем, что наша разработка станет доступна для широкого использования в течение нескольких ближайших лет», — сказала Наоми Халас.

Так что, как видите, Евгений Коростылев затронул весьма важную тему. За что наш патентный совет и награждает его своим Почетным дипломом.

**Разберемся, не торопясь...**

## МАГНИТНЫЙ ЛИФТ

«Во многих странах разрабатываются проекты поездов на магнитной подушке, которые смогут развивать скорость несколько сот километров в час. И вот я о чем подумал: магниты можно приспособить для передвижения не только по горизонтали, но и по вертикали. Например, конструкция лифтов принципиально не менялась уже лет сто. Как повесили кабинку на тросы, так она и висит. Между тем ныне уж строят небоскребы высотой в сотни этажей. Это какой же длины и прочности должны быть тросы, чтобы они не оборвались под собственной тяжестью. Не пора ли отказаться от них?»

Такова суть предложения Ивана Коломийченко из г. Севастополя. И в самом деле, принципиальная конструкция лифтов не менялась около 160 лет. Есть, конечно, пневматические и гидравлические лифты, но их сравнительно мало. И вот недавно немецкая компания ThyssenKrupp представила концепт лифта нового поколения, способного перемещаться в различных направлениях без тросов и кабелей.

В основу этого проекта положена технология магнитной подвески и движе-



ния за счет использования эффекта магнитной левитации, которыми владеет компания MagneMotion, входящая в конгломерат ThyssenKrupp.

Кабины системы Multi движутся при помощи специальных магнитных двигателей, в которых использованы такие же технологии, как и в скоростном поезде на магнитной подушке. Каждая кабина системы Multi оборудована магнитным двигателем, способным обеспечить ее перемещение как по вертикали, так и в горизонтальной плоскости.

Высотное здание, в котором развернута система Multi, будет иметь не одну, а целую систему горизонтальных и вертикальных шахт. За счет того, что новым лифтам требуются шахты меньшего сечения, полезный объем здания может быть увеличен на 15 — 25 %. Кроме этого, использование новых легких и прочных материалов позволяет снизить вес системы Multi на 50% по сравнению с массой традиционных лифтов.

Первые испытания системы Multi начнутся в 2016 году.

Рационализация

## САМ СЕБЕ ГЕНЕРАТОР

«В последнее время появляется все больше источников электропитания, способных заменить привычные батарейки. Их принцип действия основан на получении и накоплении энергии от таких необычных источников, как тепло человеческого тела, движение рук или ног, звуковые и электромагнитные колебания. Самый, пожалуй, доступный и надежный альтернативный источник — тепло человеческого тела.



Кроме того, все мы практически постоянно движемся. И это движение тоже можно преобразовать в электричество. Мне, например, доводилось читать, что во мно-



гих клубах и дискотеках появились танцполы, топая по которым танцующие вырабатывают энергию для освещения зала. А если еще в кроссовки каждого танцующего вставить стельки с пьезоэлементами, которые превращают механическое давление в электричество,

то одновременно люди будут снабжать энергией и свои собственные гаджеты.

Наконец, я бы предложил не упускать из вида и такой источник, как электромагнитный смог. Электрические подстанции, радиопередатчики, узлы сотовой связи буквально пронизывают пространство электромагнитными волнами. Их мощность невелика, но ее вполне может хватить для подзарядки, скажем, мобильных телефонов».

Предложения Константина Караваева из Екатеринбурга оказались, что называется, в струе научно-технического прогресса.

Так, одна из технологий компании Intel предусматривает получение энергии за счет разницы температур между человеческим телом и специальной одеждой. Инженеры Стэнфордского университета предложили улавливать энергию механических колебаний. А их коллеги из Испании научились «добывать» электричество из радиоволн. Сейчас ученые пробуют даже напрямую преобразовывать инфракрасное излучение в электричество.

Вырабатывать энергию для железнодорожных вокзалов силой собственных ног вскоре смогут и отечественные пассажиры. Сотрудники НИИ железнодорожного транспорта уже приступили к испытаниям пола специальной конструкции, генерирующего энергию. Это достигается за счет встроенных в него генераторов нажимного типа, благодаря которым электричество вырабатывается за счет движения пассажиров.

Если испытания пройдут удачно, полы-«генераторы» начнут настилать на вокзалах, станциях метрополитена, в аэропортах и других людных местах.

Есть идея!

## КОЛЕСА ВСЁ ИЗОБРЕТАЮТ

«Время от времени шины прокалываются, и тогда начинается морока со сменой колеса. Кроме того, дважды в год колеса все равно приходится менять — летнюю резину на зимнюю и обратно. А в плохих дорожных условиях приходится «обувать» колеса в цепи...»

Я предлагаю оснастить автомобили универсальными колесами без указанных недостатков, например, такими, как у наших луноходов и американских марсоходов. Им никакое бездорожье не страшно».

Над этой проблемой задумался не только Алексей Пивоваров из г. Тамбова, приславший нам письмо, которое мы процитировали. В конце 2014 года германское отделение южнокорейского шинного гиганта Hankook Tire подвело итоги конкурса Reifen der Zukunft, что в переводе с немецкого означает «Шина будущего».

Победителем конкурса стал молодой азербайджанский дизайнер Самир Садыхов из концерна Volkswagen. Предложенные им покрышки для спорткаров, участвующих в ралли «Дакар», быстро адаптируются в условиях экстремального вождения за счет протектора, представляющего собой набор сцепленных между собой шестиугольных блоков. Каждый блок обладает собственным запасом воздуха и при проколе может быть быстро заменен без смены всего колеса.

Второе место занял немец Андреас Хартль, выпускник факультета транспортного дизайна Высшей школы Пфорцхайма. Его «шина с водоотводами» уменьшает риск аквапланирования — скольжения на мокрых дорогах. Происходит это с помощью специальных горизонтальных лопаток, расположенных в углублениях шины. При повороте колеса лопатки, как в турбине, направляют воду в каналы внутри шин, откуда она потом выбрасывается наружу.

Что же касается конструкторского решения, предлагаемого Алексеем Пивоваровым, то колеса для планетоходов не рассчитаны на большую скорость, а потому вряд ли устроят автолюбителей и профессионалов.

# ДЕРЖИСЬ!



*Хотите верить, хотите нет, но самое опасное место в мире — это ваше собственное жилище. В год в России за медицинской помощью с травмами обращаются примерно 10 млн. человек, и 70% из них пострадали, упав у себя дома. Как не попасть в их число?*

## **А ЧТО ПОД КОВЕР?**

Самое простое — это постелить в ванной — самом опасном месте дома, особенно опасном для пожилых — специальный коврик. Обычно он бывает резиновый или из иного нескользкого материала, который хорошо переносит влагу.

В прихожую тоже можно положить резиновый коврик, который не только не даст упасть, придя с улицы в мокрой обуви, но и избавит вас от лишней уборки, впитав в себя грязь. Сам же коврик не так уж сложно периодически промывать.

Для санузлов также продают специальные нескользящие покрытия, на которые приятно ступать. Ну, а в комнатах общего назначения прекрасно будут смотреться ковры из шерстяных, синтетических или смешанных волокон. Правда, ковры часто не удерживаются на месте, сдвигаются под ногами, что тоже может послужить причиной травмы.

Что делать? Самый надежный вариант — купить специальную противоскользящую подстилку в виде сетки из полиэтилена. Ее продают в магазинах, торгующих коврами и товарами для дома, и стоит она относительно недорого. Сетку укладывают на пол непосредственно под ковер, при необходимости раскраивая по размеру. При разрезании сетка не расплзается, поэтому ей можно придать любую форму.

Если вам не удалось найти такую сетку, то возьмите несколько резинок из металлических крышек для консервирования и пришейте прочной нитью к обратной стороне ковра. Иногда хватает четырех таких резинок, пришитых по углам. Но если ковер большой, то придется добавить еще резинок по периметру и по центру.



**Коврик для ванной может спасти от травм.**



**Резинка помешает коверу скользить.**



**Противоскользящая сетка надежнее резинок и липучки.**

**Керамогранит имеет матовую поверхность.**



Вместо резинок для консервирования можно также использовать кусочки компьютерного коврика для мыши или резиновые наклейки. Кстати, такие наклейки даже не придется пришивать, если они прочно прилипли к изнанке ковра.

Еще, чтобы ковер не скользил по полу, его можно закрепить с помощью застёжек на липучках или двустороннего скотча. Учтите только, что липучки и скотч могут повредить поверхность напольного покрытия. Поэтому их лучше использовать только в том случае, если ковер всегда будет лежать на одном и том же месте.

## ПРОТИВОСКОЛЬЗЯЩИЕ ПОКРЫТИЯ

Если вам не хочется скрывать красоту каменного или плиточного пола под ковриками, существует более современный и долговечный способ избавиться от проблемы скользких полов. Нанесите на поверхность противоскользкое покрытие. Это специальный состав в виде жидкости или спрея, который образует на мраморе, керамике, керамограните и подобных материалах микроскопические неровности, невидимые глазу. Благодаря им, в десятки, а то и в сотни раз увеличивается сцепление подошвы с напольным покрытием, и это свойство поверхности сохраняется порой до 5 лет. Многие профессионалы рекомендуют для этих целей, например, средство Gliss'Guard.

Скользкой может быть не только плитка, но и линолеум, ламинат, крашенные или лакированные деревянные полы. Поэтому после укладки ламината необходимо очистить его поверхность от различных строительных смесей, пыли, следов скотча и прочих загрязнений и обезжирить. Для этого в продаже можно найти специальные средства для чистки ламината. Например, подойдет LOBA CareRemover. В разведенном виде (1 столовая ложка на ведро воды) средство подойдет для повседневной уборки. А в концентрированном — для удаления стойких жирных пятен и других загрязнений.

Можно ли сделать паркет и блестящим, и нескользким одновременно? Оказывается, и это возможно, если знать законы физики. А именно: частицы нескользкого

порошка, введенного в пасту для натирки полов, должны быть меньше длины световой волны. Тогда и блеск не пропадет, и пол перестанет быть скользким! Именно такими свойствами обладает силикагель (или кремниевый ангидрид), который выпускает, например, Калужский химкомбинат. Такие порошки вводят в некоторые синтетические полимерные эмульсии, которые не требуют натирки и блестят сами по себе.

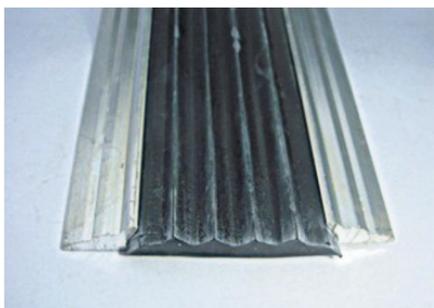
## СТУПЕНЬКИ

Рачительные хозяева также настилают резиновые прокладки на ступени крыльца, чтобы не поскользнуться в летний дождь или в зимнюю гололедицу. Будет лучше, если покрытие изготовлено из термостойкой резины, которая не теряет своих качеств в диапазоне температур от минус 40 до плюс 90 градусов Цельсия.

Такие накладные элементы промышленность производит стандартных размеров, 750x259 мм, и толщиной от 3 до 12 мм. Они бывают разных цветов, так что, кроме всего прочего, такие накладки могут также украсить крыльцо. Еще одна польза от них — резина не-



**Такой пол на кухне выглядит красиво, но он не безопасен.**



**Алюминиевая накладка с резиновой вставкой для ступенек.**

**Не забывайте: тапочки на резиновой подошве меньше скользят.**



плохо счищает грязь с обуви тех, кто входит в дом. Ну, а чтобы накладки прочно держались на своем месте, их крепят металлическими скобами, двусторонним скотчем или специальным резиновым клеем.

В общем, как видите, любая проблема имеет свое решение. Нужно только немного подумать. Ну и конечно, не полениться и сделать.

Кстати...

## ЕСЛИ В ДОМЕ БУДЕТ РЕМОНТ...

Проблему скользких полов можно решить и кардинально, если дом только строится или в квартире намечается капитальный ремонт. Тогда можно будет использовать для напольных покрытий нескользкую плитку.

На вид это обычная керамическая или керамогранитная плитка. Однако на ее поверхность нанесено покрытие с высоким коэффициентом сопротивления трению. Внешне она может выглядеть гладкой, поэтому не доверяйте своим глазам, проверяйте на ощупь.

Для начала проведите по лицевой поверхности рукой, чтобы почувствовать степень гладкости. Если этот способ не принес ясности, слегка проведите по плитке ногтем — неприятные ощущения, сравнимые с обработкой ногтей пилкой, скажут о свойствах материала.

Есть и прямые указания на то, что перед вами нескользящая плитка для пола. Они наносятся на упаковку. Однако имейте в виду, что подобная маркировка обычно имеется только на самых жестких материалах с противоскользящим профилем.

Она указывает на соотношение объема в куб. см противоскользящего профиля к 1 кв. дм площади плитки и обозначается литерой V. Самая «гладкая» нескользкая плитка для пола имеет маркировку V4 ( $4 \text{ см}^3/\text{дм}^2$ ), самая шершавая — V10 ( $10 \text{ см}^3/\text{дм}^2$ ).

Еще один вариант — особые наливные полы. Так называют полиуретановые двух- или трехкомпонентные системы, содержащие олигомеры, модификаторы или специальные отверждающие вещества. Эти полы нескользкие за счет добавок тонкодисперсного кварцевого песка. После нанесения потребуются всего сутки, чтобы смесь стала пригодной для использования.

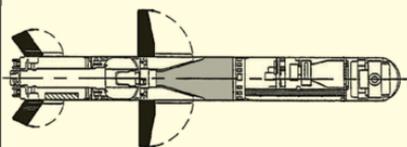


**Противотанковый комплекс FGM-148 Javelin  
США, 1996 год**



**Беспилотный автомобиль Lutz Pathfinder  
Великобритания, 2015 год**





Первый серийный противотанковый ракетный комплекс (ПТРК) FGM-148 Javelin («Копье») предназначен для уничтожения бронетехники, защищенных объектов и низколетящих малоскоростных целей. ПТРК Javelin разрабатывали с 1986 года на предприятии Javelin Joint Venture (Луисвилл, Техас) для замены противотанковой ракеты M47 Dragon, стоявшей на вооружении США с 1975 года. Полигонные испытания нового ПТРК были начаты в июле 1993 года, в 1994 году было начато изготовление установочной партии, а на вооружение армии США FGM-148 Javelin приняли в 1996 году.

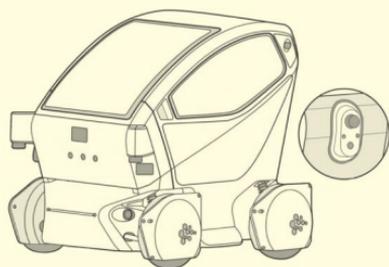
Ракета комплекса Javelin оснащена инфракрасной головкой самонаведения. Она выполнена с раскрывающимися крыльями, по классической аэродинамической схеме. Способна атаковать цели на-

прямую и сверху, что позволяет ей поражать все современные танки. Система «мягкого пуска» позволяет стрелять из закрытых помещений.

Ракета поражает танки сверху, где броня тоньше. Проламывая броню танка или стену укрытия, снаряд создает отверстие достаточных размеров для уничтожения живой силы волной избыточного давления в несколько атмосфер. Ракете невозможно противодействовать средствами оптико-электронного подавления, поскольку ее система наведения вообще не принимает модулированные сигналы.

#### Тактико-технические характеристики:

Длина ПТУР .....	1081 мм
Калибр ракеты .....	127 мм
Боевая часть .....	кумулятивная
Бронепробиваемость за динамической защитой .....	700 мм
Масса блока наведения .....	6,36 кг
Масса ПТУР .....	11,80 кг
Масса боевой части .....	8,44 кг
Масса комплекса боевая .....	22,25 кг
Дальность стрельбы .....	50...2500 м



В последнее время множество компаний ведут работы над автономными роботизированными автомобилями. Британские конструкторы из RDM Group и Оксфордского университета создают собственный роботизированный беспилотный автомобиль Lutz Pathfinder.

Lutz имеет в общей сложности 22 датчика, в число которых входят панорамные камеры, дальнометры и радары, с помощью которых компьютер автомобиля создает виртуальный образ окружающего пространства по алгоритму, разработанному специалистами Оксфорда.

Создатели проекта надеются с помощью новинки уменьшить степень загрязненности атмосферы, потребление бензина и количество пробок на дорогах. Низкая скорость также должна привести к снижению числа ДТП. Использовать подобные средства передвижения планируется в парках, аэропортах, торговых центрах и в других пешеходных зонах.

Тестирование новых автомобилей пройдет в английском городке Милтон Кинс. Специалисты должны убедиться не только в безопасности и удобстве автомобиля, но и в его «умении» соблюдать правила дорожного движения. Если испытания пройдут удачно, еще около 40 автомобилей выйдут на дороги городов Великобритании.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	1,933 м
Ширина .....	1,400 м
Высота .....	1,682 м
Максимальная скорость .....	24 км/ч
Грузоподъемность .....	240 кг
Запас хода .....	60 км

# КОСМОС НА СТОЛЕ



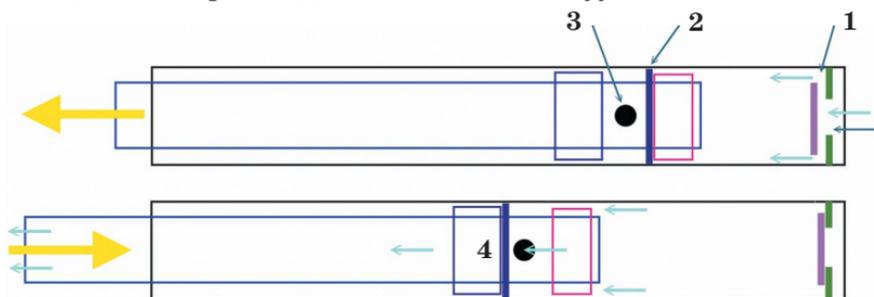
*С помощью насоса, который мы предлагаем вам сделать для кабинета физики, космический вакуум у вас, наверное, не получится, но для экспериментов он подойдет.*

Если все материалы под рукой, такой насос можно смастерить примерно за полтора часа, утверждают мастера-самодельщики. Для этого вам понадобятся:

4 отрезка сантехнической ПВХ-трубы диаметром в 1 дюйм; 4 отрезка такой же трубы диаметром 1/2 дюйма; 4 отрезка ПВХ-трубы диаметром 3/4 дюйма с тонкими стенками; однодюймовый сантехнический ПВХ-клапан; клапан диаметром в 1/2 дюйма; прозрачная виниловая трубка диаметром 1/2 дюйма; соответствующий ей по диаметру полудюймовый штуцер; ПВХ-трубка диаметром 1/2 дюйма, соответствующая штуцеру; переходник для соединения однодюймовой ПВХ-трубы с аналогичной диаметром 1/2 дюйма; резиновое уплотнительное кольцо, оно должно плотно прилегать к дюймовой трубе, но свободно пропускать полудюймовую ПВХ-трубу.



### Исходные материалы для изготовления вакуумного насоса.

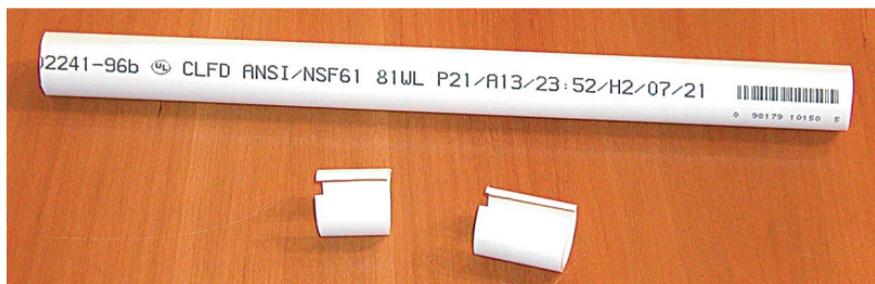


На схеме цифрами показано: 1 — отверстие для прохода воздуха из цилиндра внутрь трубки поршня; 2 — резиновое уплотнительное кольцо в крайнем правом положении; 3 — воздушный клапан в открытом состоянии; 4 — уплотнительное кольцо в крайнем левом положении (стрелками слева показано направление перемещения поршня в цилиндре).

Кроме того, понадобится цемент или иной герметик для герметизации соединений, эпоксидный клей.

Детали насоса и его схему вы видите на рисунках. Он состоит из трубы-поршня небольшого диаметра, вставленного в трубу большего диаметра.

На схеме насос показан в двух положениях. В верхней его части показано, как воздух втягивается в трубу, когда вы потянете поршень, а в нижней части чертежа показано, как воздух выходит из трубы, когда поршень



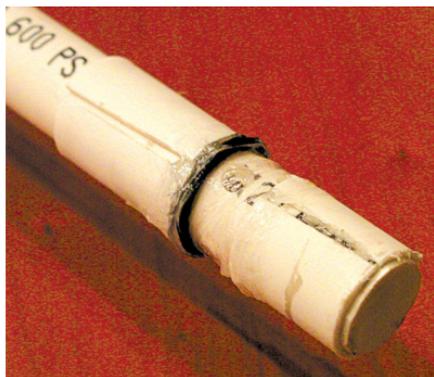
**Трубка поршня и два разрезанных патрубках, предназначенных для ограничения перемещения резинового уплотнительного кольца по поршню.**



**Патрубки промазывают изнутри клеем, накладывают на трубку поршня в нужном положении, сверху обматывают резинкой и оставляют в таком положении до полного застывания клея.**

полностью задвинут. На правом конце трубы мы с вами поставили один односторонний клапан. Он пропускает воздух в трубу, но не позволяет выйти воздуху из нее. В конце трубы-поршня тоже есть односторонний клапан. Он выпускает воздух из цилиндра, создавая разрежение, но не позволяет атмосферному воздуху в него вернуться. Роль этого клапана выполняет резиновое уплотнительное кольцо, скользящее вместе с поршнем. Ограничивают его движение 2 пластиковых или деревянных штифта, плотно сидящих в отверстиях, просверленных в поршне.

**Вид поршня с надетым на него резиновым уплотнительным кольцом.**





Вакуумный насос в собранном виде.

Когда поршень толкают в цилиндр, резиновое кольцо скользит назад, позволяя воздуху из некой полости, к которой подсоединен насос, попасть внутрь цилиндра. При обратном ходе поршня эта порция воздуха выдавливается наружу через другой клапан. И так цикл за циклом, словно в обычном велосипедном насосе. С той лишь разницей, что при работе вакуумного насоса в некотором объеме — рабочей камере — создается разрежение.

Этапы изготовления насоса видны на иллюстрациях. Когда насос будет готов, вы можете провести с его помощью несколько опытов, которые мы опубликуем.

Разминка (ответы на вопросы «ЮТ» № 3 — 2015 г.) 

### *Почему молоко и кофе при кипячении «убегают», а вода лишь бурлит?*

Когда молоко закипает, на его поверхности появляется пленка. Она-то и мешает пузырькам воздуха свободно выходить в атмосферу. В итоге пузырьки накапливаются внутри жидкости, а когда их становится чересчур много, происходит своего рода «взрыв» — молоко выплескивается на плиту.

### *Почему в Объединенные Арабские Эмираты песок для строительства завозят из-за рубежа?*

Ветер сотни тысяч лет гоняет пески местной пустыни с места на место. Песчинки обкатались, стали округлыми и гладкими. Для бетона такой песок не годится, поскольку плохо сцепляется с цементом. Вот и приходится завозить из-за рубежа «щербатый» песок, частицы которого обладают лучшим сцеплением. Особенно это важно при строительстве небоскребов, которым требуется повышенная прочность.

# ЕЩЕ РАЗ



# ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ



*В «ЮТ» № 10 за 2014 г. мы рассказали об истории открытия реакции Белоусова — Жаботинского и дали несколько рецептов периодических реакций.*

*Сегодня мы дополняем наш рассказ благодаря книге французского популяризатора науки Поля Девопера «О, химия!», которую перевело на русский язык и опубликовало издательство «РИЦ «Техносфера».*

Второй принцип термодинамики говорит о том, что любая химическая система должна стремиться к окончательному состоянию равновесия, характерному для нее. То есть, говоря проще, обычно реакция идет в одном направлении, никогда не возвращаясь назад.

Однако примерно 100 лет назад было открыто, что существуют химические реакции, в течение которых концентрации некоторых веществ (посредников или составляющих группу катализаторов) увеличиваются, а затем уменьшаются периодическим образом. О некоторых из этих реакций, которые, кажется, нарушают законы термодинамики, мы вам сейчас и расскажем.

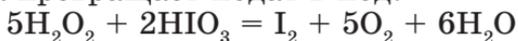
## **РЕАКЦИЯ БРЕЯ — ЛИБАВСКИ**

Эта реакция, случайно открытая в 1921 году и названная по именам первооткрывателей реакции Брея и Либавски, не что иное, как разложение перекиси водорода ( $H_2O_2$ ) катализированным йодат-ионом ( $IO_3^-$ ).

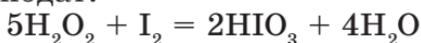
Реагирующая смесь, состоящая из перекиси водорода, йодата калия ( $KIO_3$ ) и разбавленной серной кислоты,



дает место периодической вариации (осцилляции) концентрации йода ( $I_2$ ). Механизм этой реакции, по крайней мере, странный. С одной стороны, перекись водорода превращает йодат в йод:



Но с другой стороны, перекись водорода окисляет йод в йодат:



Вот почему концентрация йода периодически изменяется с течением времени. «Чистая» реакция, которая представляет движущую силу этого осциллирующего феномена, получается при складывании двух вышеприведенных уравнений.

## **РЕАКЦИЯ БЕЛОУСОВА — ЖАБОТИНСКОГО**

---

А теперь еще раз приведем вариант реакции, открытой в 1958 году Б. П. Белоусовым, который изучал механизм так называемого цикла Кребса. Затем она была улучшена А. М. Жаботинским и получила название реакции Белоусова — Жаботинского. По всем правилам осуществляется она так.

В химический стакан емкостью 250 мл, установленный на магнитный смеситель, поместим 70 мл дистиллированной воды. (**Предостережение:** хлорид-ионы дол-



жны быть полностью удалены заранее). Добавим 2 мл концентрированной серной кислоты, затем растворяем в этом кислотном растворителе 6,5 г бромата калия ( $\text{KBrO}_3$ ). После этого добавляем 15 мл воды, содержащей 0,6 г бромида калия ( $\text{KBr}$ ) и 1 г малоновой кислоты ( $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ ). После исчезновения окраски раствора добавляем туда на кончике шпателя небольшое количество сульфата церия (IV) аммония  $[(\text{NH}_4)_4\text{Ce}(\text{SO}_4)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$  и 1 мл ферроина (соединение офенантролина с ионом железа) 0,025 М. Тогда наблюдаем периодические осцилляции цвета от венецианского красного к лазурно-голубому на протяжении приблизительно часа.

## РЕАКЦИЯ БРИГСА — РОШЕРА

---

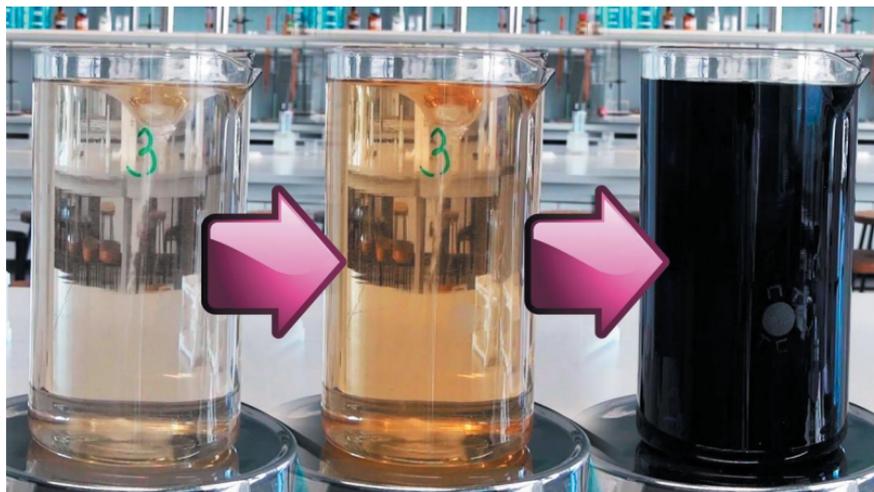
Реакция Бригса — Рошера является самой зрелищной разновидностью реакции Белоусова — Жаботинского, скрещенной в каком-то виде с реакцией Брея — Либавски.

Раствор А: разбавим водой 400 мл 30%-ной перекиси водорода до объема 1 л.

Раствор Б: растворим 43 г йодата калия в воде, добавим туда 13,7 мл 70%-ной (плотность = 1,67) хлорной кислоты ( $\text{HClO}_4$ ) и доведем объем раствора до 1 л.

Раствор В: растворим при нагревании 0,3 г крахмала в воде. В этот крахмальную клейстер добавим 16 г малоновой кислоты и 3,38 г сульфата марганца (II)  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Объем раствора затем доводится до 1 л.

Смешиваем одинаковые объемы трех растворов — А, Б и В. Система изменится от бесцветной до цвета желто-



го лимонада, затем резко меняет окраску на синий цвет, и так далее. Механизм этой реакции соответствует в каком-то виде суперпозиции двух реакций, Брея — Либавски и Белоусова — Жаботинского. Что касается ее движущей силы, то она базируется на уравнении:



## ТАЙНА ГОЛУБОЙ БУТЫЛКИ

Поместим в поллитровую бутылку 300 мл дистиллированной воды и 10 г гидроксида калия (KOH). После полного растворения добавим 10 г глюкозы и 5 капель водного раствора 0,2%-ной метиленовой синьки.

Каждый раз при взбалтывании этот бесцветный раствор будет становиться голубым, но тут же обесцвечиваться в покое. Такая демонстрация может повторяться неограниченно долго, по крайней мере, пока в растворе остается глюкоза, способная окисляться.

Были описаны многочисленные варианты этой реакции, наравне с другими, дающими место обратимым выражениям цветов, среди которых одна, позволяющая четко разглядеть обрат-



ный эффект: голубой раствор обесцвечивается во время встряхивания, но если оставить раствор в покое, он довольно быстро возвращает свой цвет.

Встряхивание бутылки позволяет кислороду воздуха раствориться и окислить здесь бесцветную форму метиленовой синьки в голубой пигмент. В покое глюкоза, которая является сахаром-восстановителем, снова трансформирует метиленовую синьку в ее бесцветную форму.

## ПОЛОСЫ ЛИЗЕГАНГА

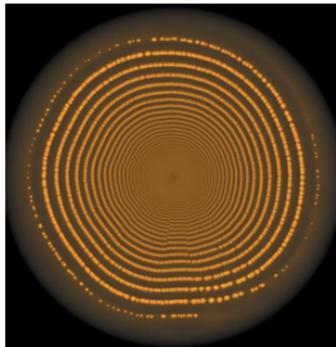
В 1986 году немецкий химик Р.Е. Лизеганг открыл появление концентрических колец хромата серебра в тонком слое желатинового геля, пропитанного хроматом калия ( $K_2CrO_4$ ), в середину которого положили кристалл нитрата серебра ( $AgNO$ ). Такие соединения находятся, например, в некоторых минералах (лимонит, халцедон, малахит) или на крыльях некоторых бабочек.

Многочисленные реактивы обеспечивают явление Лизеганга. Большая часть демонстрационных опытов выполняется в пробирках, что приводит к появлению колец, называемых кольцами Лизеганга.

Вот один типичный метод. Растворить 1,5 г желатина и 2,5 г хромата калия в 50 мл дистиллированной воды. Наполнить пробирку на две трети этим раствором. Заткнуть и оставить в покое приблизительно на 12 часов. Затем вылить на полученный гель водный раствор (вода дистиллированная) нитрата серебра 0,1 М так, чтобы полностью наполнить пробирку. Прикрыть смотровым стаканом и подождать 1 день.

Наблюдать кольца Лизеганга в виде красного осадка. Схема реакции:  $K_2CrO_4 + 2AgNO = AgCrO_4 + 2KNO_3$

P.S. Все эти реакции вы можете провести и под руководством учителя. Большинство приводимых химикатов довольно распространены и вполне могут оказаться в школьном кабинете химии.



## ПРИЕМНИК ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

*Продолжение. Начало см. в «ЮТ» № 3 — 2015 г.*

Следующие достоинства выявляются, если обратиться к схеме детекторного приемника для компьютера, показанной на рисунке. Длинную антенну вы вряд ли сделаете, а антенна короче 10 м оказывается электрически малой в диапазонах ДВ и СВ. Емкость антенны можно оценить из расчета 6...10 пФ на метр длины провода (зависит от его толщины и наличия окружающих предметов). Таким образом, емкость антенны не превзойдет 60...100 пФ, поэтому ее можно подключить ко всему контуру. Если же антенна длиннее, между ней и контуром следует включить конденсатор емкостью от 5,6 до 68 пФ. Чем меньше эта емкость, тем слабее связь с антенной и меньше потери, вносимые ею в контур. Этим несколько повышается селективность (избирательность) контура.

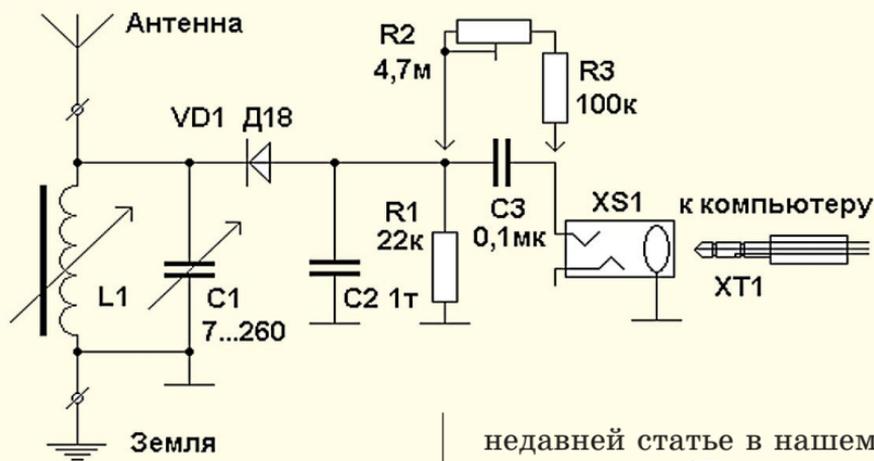
Основу приемника составляют колебательный контур L1, C1 и детектор-



ный диод VD1. В моих экспериментах использовалась готовая катушка СВ от магнитной антенны (МА) старого транзисторного приемника.

Вставляя и вынимая ферритовый стержень от той же МА, удастся в больших пределах регулировать индуктивность L1. При самостоятельном изготовлении катушки ферритовый стержень (или его обломок, мы ведь не используем катушку как МА, чувствительность детекторного для этого недостаточна) надо обмотать двумя-тремя слоями плотной бумаги, пропитать полученную гильзу парафином и намотать в один слой виток к витку 60...70 витков провода ПЭЛШО 0,22...0,35, а лучше — литцендрата.

Конденсатор переменной емкости (КПЕ) C1



можно взять любой, с воздушным диэлектриком от старых ламповых приемников, или малогабаритный, с твердым диэлектриком от портативных и карманных транзисторных. Максимальная емкость может быть от 180 до 510 пФ. Обычно КПЕ выпускают в виде сдвоенных блоков, для приема на ДВ обе секции можно соединить параллельно, на СВ достаточно одной. Оснастите КПЕ ручкой настройки большого диаметра, хорошо подходят шкивы от тех же КПЕ транзисторных приемников и крышки от пластиковых бутылок.

Для приема на КВ к клеммам антенны и «земли» подключают проводочную рамку с периметром 3...4 м, как описано в

недавней статье в нашем журнале. СВ-катушку при этом можно не отключать, она практически не влияет на прием.

Лучшими диодами из широкодоступных оказались старые советские германиевые Д18...Д20. Из более современных — ГД507, а немного хуже — Д311. Поскольку высокоомные телефоны, обычно применяемые в детекторных приемниках, имеют сопротивление постоянному току не выше 4,4 кОм, а входное сопротивление звуковой карты намного больше, нагрузка детектора R1 значительно увеличена. Это улучшает работу детектора, повышает его чувствительность и входное сопротивление, нагружающее контур. В результате повышаются и чувствительность, и се-

лективность всего приемника. Кроме того, на микрофонный вход карты достаточно подавать напряжение ЗЧ в единицы милливольт, которое в телефонах уже не слышно.

Более того, оказалось, что можно использовать и кремниевые миниатюрные диоды, которые имеют порог открывания 0,5 В, из-за чего в детекторном приемнике, где сигналы значительно меньше, просто не детектируют. Помог случай: в первом макете приемника не было разделительного конденсатора С3, и приемник не заработал. Оказалось, что диод полностью открыт током, идущим из компьютера через разъем ХТ1. Перемена полярности диода не помогла — диод оказался наглухо закрыт. Расследование с помощью тестера показало, что на крайнем выводе разъема, куда и надо было подавать сигнал, присутствует постоянное напряжение около +6 В, подведенное через значительное сопротивление в несколько килоом (внутреннее сопротивление этого «источника»). Оно и нарушало работу детектора. Несложно было догадаться, что предназна-

чалось это постоянное напряжение для питания электретного микрофона. Но ведь им, этим напряжением, можно сместить рабочую точку кремниевого диода на участок с максимальной кривизной характеристики, то есть чуть-чуть приоткрыть диод, тогда он заработает даже на самых слабых сигналах!

Сказано — сделано. Для кремниевых диодов (КД503, КД522 и многих других, высокочастотных) надо добавить цепочку резисторов: R2 — подстроечный и R3 — ограничивающий, и затем подобрать оптимальное смещение на диоде. У других компьютеров питание электретного микрофона может быть сделано по-другому, ведь бывают и трехвыводные микрофоны (питание — сигнал — «земля»). Так, у одного ноутбука напряжение питания 7В обнаружилось на среднем выводе штекера, сигнал надо было подавать на крайний, а «землей», как обычно, служило основание. В этом случае правый (по схеме на рисунке) вывод цепочки R2, R3 надо соединить со средним выводом разъема XS1.

Конструкция приемника произвольна: его можно собрать в любой подходящей по размеру пластмассовой коробочке. На ее крышке устанавливают КЧЕ, разъем XS1 и две клеммы для подключения антенны и заземления. Стержень МА полностью размещать в коробке не обязательно, удобнее проделать в боковой стенке отверстие, через которое и двигать стержень в катушку. Руки на настройку практически не влияют. В соединительном кабеле (справа на рисунке) никаких делителей и развязок не требуется, одноименные выводы штекеров ХТ1 и ХТ2 просто соединены между собой. Такие кабели можно найти в продаже готовые.

Транзисторные приемники также питаются от входного разъема звуковой карты компьютера. О них мы расскажем в следующей статье.

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор



### Вопрос — ответ

*Долго ждали с друзьями начала 2015 года. Говорили, что 4 января, в 19:47 по московскому времени, будет особенно легко фотографироваться в прыжке. Обычно человек опускается на землю через четверть секунды, а тут он сможет зависнуть в воздухе на целых 3 секунды. Мы с друзьями прыгали, прыгали, но ничего не вышло. В чем тут дело?*

*Игорь Калинин,  
г. Симферополь*

Эта легенда основана на шутке британского астронома Патрика Мура, который якобы вычислил, что в этот момент Плутон и Юпитер выстроятся в одну линию. И своей огромной массой оттянут гравитационное поле Земли так, что оно ослабнет. Новость тут же была растиражирована многими СМИ.

При этом мало кто дал себе труд проверить, состоится ли чудо. Никто также не вспомнил, что Патрик Мур уже однажды пошутил подобным образом. Еще в 1976 году он объявил по радио, что 1 апреля состоится парад планет: Земля, Марс, Юпитер выстроятся в одну линию. Более того, к ним присоединится Плутон, который ровно в 9 часов 47 минут спрячется за Юпитер. И в этот момент земляне смогут почувствовать гравитационное воздействие планет. Плутон с Юпитером потянут людей на себя — то есть вверх.

Интересно, что потом на радио ВВС стали звонить многочисленные слушатели, которые сообщали, что им удалось зависнуть. А одна женщина даже поведала, что она вообще летала по комнате вместе со своими друзьями. Так англичане оценили британский юмор Мура.

*Говорят, что все люди делятся по темпераменту на четыре категории — флегматиков, холериков, сангвиников и меланхоликов. Как темперамент влияет на жизнь и поведение человека? Можно ли каким-*

*то образом изменить свой тип темперамента?*

*Светлана Кириченко,  
г. Ставрополь*

Психологи насчитывают не четыре, а большее количество темпераментов. Но нам вполне хватит и старой градации.

Флегматики обычно медлительны. В школе они долго размышляют над сутью задания, тяжело переключаются на новую задачу, но, благодаря усидчивости, равномерно распределяют силы и доводят начатое до конца. Они только нуждаются в большем количестве времени на раскачку и освоение материала. Поэтому флегматику лучше всего заранее составлять себе план действий на день и ему следовать. Во взрослой жизни из флегматиков получаются хорошие бухгалтеры, аналитики и исследователи.

Холерик, напротив, кипуч, хватается за сто дел сразу, но может и бросить начатое, как только надоест. Ему зачастую достаточно краткого объяснения новой темы, чтобы все понять. А пытливость ума и желание быть первым помогают ему достигать

высоких результатов. Однако в силу темперамента холерик не способен надолго сосредоточиться на учебном материале, ему хочется сменить вид деятельности.

Особенно хорошо холерик воспринимает информацию, будучи в движении. Поэтому из таких людей получают хорошие пилоты, водители, спортсмены, словом, люди действия.

Сангвиник легок в общении, открыт и позитивен. Он быстро заводит знакомства, у него много друзей. Жизнерадостность помогает ему легко идти по жизни. Заставить его делать что-то почти невозможно, но если его чем-то сильно заинтересовать, он способен сдвинуть горы.

Меланхолик считается полной противоположностью сангвинику. Он с трудом общается с людьми, легко обижается и расстраивается, требует к себе особого внимания. Из таких людей часто получают музыканты и поэты, но они требуют постоянной опеки.

Темперамент практически невозможно поменять, он дается на всю жизнь. Однако, на наше счастье, люди редко обладают ка-

ким-либо типом темперамента в чистом виде. Как правило, каждый несет в себе основной тип темперамента и несколько вспомогательных. Это позволяет человеку так или иначе приспособливаться к жизненным обстоятельствам и переменам. Просто не позволяйте себе чересчур уж расслабляться, и у вас все получится.

*В рассказе А. Куприна «Ужас» описано, как человек стал седым за несколько часов. Может ли такое быть на самом деле?*

*Кристина Самойлова,  
Москва*

Обычно седина появляется у людей с возрастом, когда в организме уменьшается синтез веществ, обеспечивающих окраску волос. Они обесцвечиваются и становятся белесыми, то есть седыми. У разных людей процесс этот протекает с разной скоростью, поэтому одни седеют раньше, другие позже. Однако иногда, в результате сильного стресса, в организме происходит резкая перестройка, и люди седеют за ночь или даже за несколько часов.

## А почему?

Давно ли появились детские технические конструкторы? Где и когда был основан первый ботанический сад? Какие открытия сделал на Дальнем Востоке Владимир Арсеньев, автор знаменитой книги «Дерсу Узала»? 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 столицу Вьетнама Ханой.

Разумеется, 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 советской программе 1970—1980-х годов по созданию лунной космической базы «Энергия-Вулкан». В статье подробно описаны орбитальный и посадочный модули и даны цветные развертки бумажной модели космической базы для пополнения вашего музея на столе.

Юные электронщики продолжают строить робот-пылесос, а судомоделисты смогут построить по нашим рекомендациям действующую модель сторожевого катера морской охраны.

Владимир Красноухов уже приготовил для вас головоломку, развивающую сообразительность, ну и, как всегда, «Левша» даст несколько полезных советов.

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

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

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

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине [www.nasha-pressa.de](http://www.nasha-pressa.de)

# Юный Техник

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**  
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**  
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**  
Компьютерный набор — **Г. АНТОНОВА**  
Компьютерная верстка —

**Дизайн-Бюро «БЛМ»**

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

Подписано в печать с готового оригинал-макета 17.03.2015. 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 АО «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

Ложка... Казалось бы, что необычного в этом столовом приборе. Однако, наверное, вы удивитесь, узнав, что, кроме столовой и чайной, в мире есть, по крайней мере, еще два десятка ложек разных видов, размеров и назначения. Их

используют не только для еды, но даже как лабораторный измерительный инструмент.

Имена изобретателей ложки потонули во тьме тысячелетий. А поначалу люди и вовсе пользовались изобретениями природы. Древние греки, к примеру, порой использовали в качестве ложек морские ракушки.

В Древнем Египте ложки вырезали из дерева, кости и рога, а также из камня. А в Древнем Риме ложки, как и посуду, стали делать из бронзы и серебра.

В Средние века для изготовления ложек иногда использовали латунь, медь, олово и даже золото. Такие ложки приобрели популярность в XIII — XV столетиях. Так, известно, что в число личных вещей английского короля Эдуарда I в 1300 году входили золотые и серебряные ложки. А парижские ювелиры превратили ложки в произведения искусства. Каждая из них порой стоила целое состояние. Такие коронационные ложки, например, использовались при помазании королей и царей.

В эпоху Возрождения в Европе были распространены так называемые апостольские ложки. Они приобрели популярность в XVI веке как подарки на христианские праздники.

Со временем форма ложки менялась. Если деревянные ложки представляют собой своего рода черпачки с прямой круглой ручкой, то современные ложки чаще имеют плоские ручки, а черпак приобрел форму широкого эллипса.

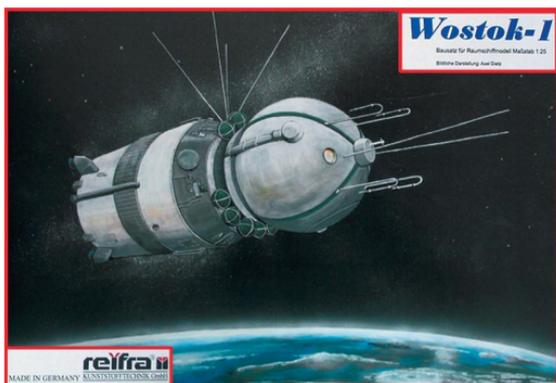
На Руси ложки появились не позднее, чем в других странах Европы. Так, в «Повести временных лет» упоминаются деревянные и серебряные ложки. Последние были отлиты в 996 году по приказу князя Владимира Красное Солнышко для воинов его дружины.



# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### МОДЕЛЬ-КОПИЯ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «ВОСТОК-1»

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Растения-охотники умеют смыкать свои капканы, подсолнухи следят за солнцем... А могут ли, по-вашему, растения передвигаться с места на место?
2. Почему семена растений стараются хранить при низких и сверхнизких температурах?
3. Будет ли слышен звук будильника из-под вакуумного колпака?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 12 — 2014 г.

1. В принципе, подложку, даже беззвучно лежащую на грунте, можно обнаружить, например, по искажению ее корпусом геомагнитного поля Земли.
2. Растения для перекачивания влаги от корней к вершине используют своего рода перистальтические насосы. Вспомогательную роль играет и капиллярный эффект.
3. Образованию течений в морях и океанах способствуют господствующие ветры, а также разность плотностей холодной и теплой воды, вращение Земли и некоторые другие факторы.

Поздравляем с победой Алексея Криволапова из г. Харьковска. Близки были к успеху Владимир Вашурин из г. Миасса и Елена Григорова из г. Краснодара.

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 >