

ISSN 0131—1417

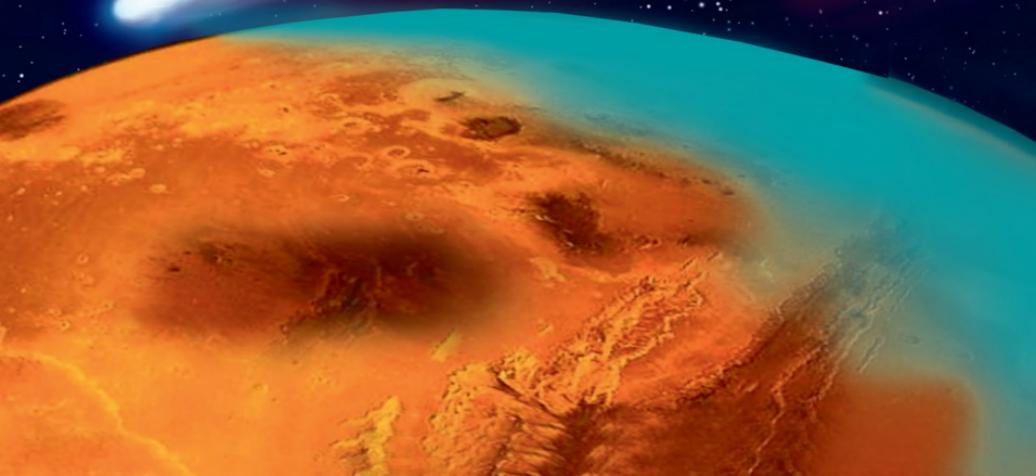
ЮНЫЙ ТЕХНИК

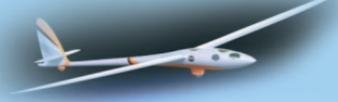
12¹⁵



12+

КАК НАМ
СДЕЛАТЬ
МАРС
ЗЕЛЕНЫМ?





Дорогие ребята! Уважаемые родители, дедушки и бабушки!

Подошел к концу 2015 год.

Спасибо, что весь этот год вы были с нами.

Надеемся, что и в следующем, 2016 году
«Юный техник» будет вам интересен.

Мы и далее сохраним наши традиционные
рубрики «Создано в России», «Вести
из лабораторий», «У воина на вооружении»,
«Расскажите, очень интересно» и многие другие.

В них мы расскажем нашим читателям:

- Есть ли все же жизнь на Марсе и когда люди на него полетят;
- Будет ли, наконец, создана шапка-невидимка;
 - Овладеют ли люди тайной телепортации;
- На что способен гиперзвуковой летательный аппарат;
 - Кто создал подземный Стоунхендж;
 - Какой была сфера Архимеда;
 - Как взлететь на планере в космос;
- Сколько цивилизаций было на Земле;
- Какова на самом деле история Пиноккио-Буратино;
 - Где же все-таки искать Атлантиду;
- Почему исследователей до сих пор беспокоит тайна исчезновения динозавров;
- Какими секретами поделится с нами белый медведь;
 - Будет ли новый Всемирный потоп;
 - Кто изобрел персональный компьютер и видеомаягнитофон;

И еще о многом-многом другом.

С Новым годом!

Здоровья вам, счастья и успехов!



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

№ 12 декабрь 2015

В НОМЕРЕ:

<u>Пять дней ясного неба</u>	<u>2</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>10</u>
<u>Ракета под... землей?</u>	<u>12</u>
<u>Приключения нейтрончика</u>	<u>16</u>
<u>Термоядерная бомба оживит Марс?</u>	<u>22</u>
<u>Изобретатель «интеллектора»</u>	<u>26</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>32</u>
<u>Стивен Хокинг видит выход</u>	<u>34</u>
<u>Красный снег с арбузным запахом</u>	<u>38</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>42</u>
<u>Беглец. Фантастический рассказ</u>	<u>44</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>52</u>
<u>НАШ ДОМ</u>	<u>58</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>Что может биметалл?</u>	<u>65</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>70</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>76</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

ПЯТЬ ДНЕЙ ЯСНОГО НЕБА

Во время VII Международного военно-морского салона МВМС-2015, который прошел недавно в Санкт-Петербурге, жителей города и его гостей прежде всего порадовала необычная для северо-западного региона устойчивая, ясная, солнечная погода. Чистое небо не только благоприятствовало полетам пилотажных групп, но привлекло на выставку десятки тысяч посетителей, среди которых был и наш специальный корреспондент Виктор Бумагин.

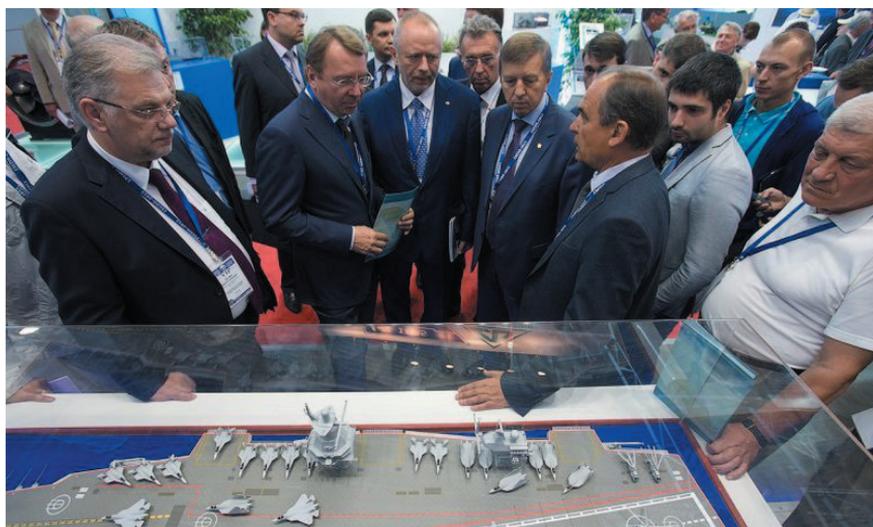
Участниками экспозиции МВМС-2015 стали 424 предприятия из 28 стран, из них 40 — иностранные компании. Экспозиция разместилась на 17 000 м² выставочной площади в павильонах, а также на открытых выставочных площадях, у причалов Морского вокзала и на акватории, прилегающей к выставочному комплексу. Среди участников представлены все ведущие предприятия морской отрасли России. Еще в работе приняли участие 46 официальных делегаций из 39 государств.

Словом, в Петербург съехались представители практически всех стран, занимающихся производством и эксплуатацией военной техники, сообщила пресс-служба салона. Экспозицию также посетили 7 командующих ВМС различных стран. За время его проведения главком ВМФ России адмирал Виктор Чирков провел около десятка встреч со своими коллегами, а представители «Рособоронэкспорта» провели более 30 переговоров с руководством ВМС разных стран...

Такова была официальная часть мероприятия. Обычные же посетители, среди которых было немало детей и подростков, увидели у причалов Морского вокзала и в



В акватории Невы показали новые корабли.



Специалисты осматривают модели перспективной техники.

акватории Невы целый ряд невиданных ранее кораблей, катеров и подводных лодок. Впервые были продемонстрированы широкой публике корабельный ударный вертолет Ка-52К и арктический вертолет Ми-8МТШ-ВА. Словом, салон удался с размахом.

Внимание многих посетителей салона привлек большой макет концептуального авианосца проекта 2300Э «Шторм», представленный Федеральным государст-

венным унитарным предприятием «Крыловский государственный научный центр». В состав авиационной группы этого авианосца впервые в отечественной практике должны войти специально доработанные самолеты ДРЛО — Дальнего радиолокационного обзора. На нынешнем авианесущем корабле ВМФ России «Адмирал флота Советского Союза Кузнецов» разместить подобные самолеты из-за особенностей палубы и большого веса самих летательных аппаратов попросту невозможно.

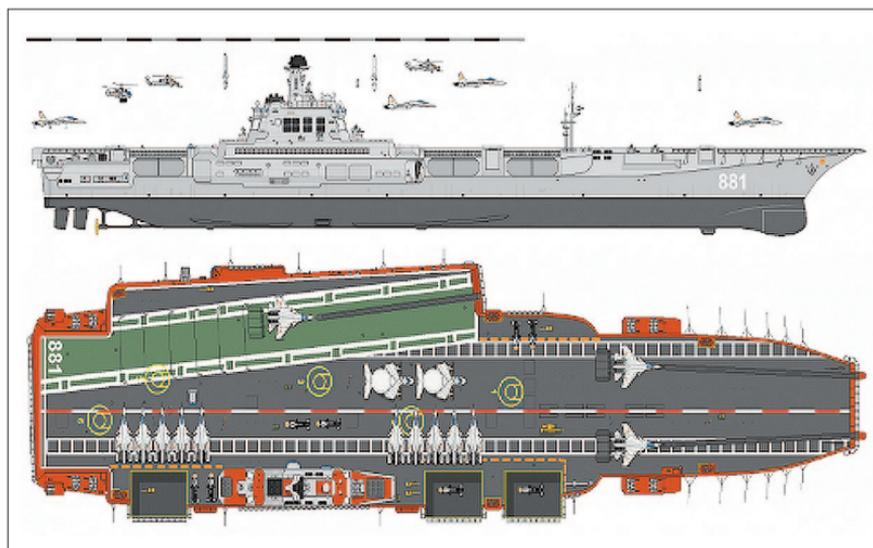
По словам специалистов, «Шторм» — это еще не готовый проект, а концептуальная модель, соединившая в себе самые современные научные и научно-технологические разработки с ожиданиями и практическими запросами военных моряков. По существу, это отправная база, задающая перспективный облик многофункционального корабля и параметры проектирования его ключевых систем: энергетики, вооружения, жизнеобеспечения, целеуказания, навигации, связи.

Тем не менее, уже понятно, что водоизмещение нового авианосца должно составить 95 000 — 100 000 т, длина — 330 м, ширина корпуса — 40 м, осадка — 11 м, скорость полного хода — 30 узлов, автономность — 120 суток, экипаж — от 4 000 до 5 000 человек. На вооружении корабль будет иметь 80 — 90 летательных аппаратов различного назначения, зенитный ракетно-артиллерийский комплекс самообороны, противоторпедную защиту.

Он оснащен просторной полетной палубой с четырьмя самолетоподъемниками, благодаря чему обеспечивается максимально быстрый вылет авиагруппы. Для взлета самолетов могут использоваться два трамплина и две электромагнитные катапульты, а для посадки — аэрофинишер новой конструкции.

Самолеты и вертолеты смогут не только вести разведку, но и атаковать воздушные и морские цели, находить и вести борьбу с субмаринами противника, а также проводить спасательные операции.

Форму корпуса корабля удалось оптимизировать таким образом, что, по сравнению с тем же «Адмиралом Кузнецовым» или американскими авианосцами типа



Модель российского авианосца «Шторм».

«Нимитц», сопротивление воды снижено на 20 — 30%. Это позволяет добиться существенной экономии топлива, даст возможность увеличения скорости, увеличит продолжительность автономного плавания.

Сведения о том, какой энергетической установкой оснастят «Шторм», пока несколько противоречивы. Скорее всего, авианосцы этого типа, построенные для ВМФ России, будут оснащены ядерной силовой установкой, а экспортные — газотурбинной.

Навигационная мореходность авианосцев проекта 2300Э по волнению моря неограничена, по применению авиации — до 5 баллов. «Шторм» предназначен для ведения боевых действий в дальней морской и океанской зонах, включая поражение наземных и морских объектов противника. Он сможет прикрыть корабельные группировки ВМС РФ, а также войска и технику морского десанта от ударов и атак возможного противника.

Рядом с авианосцем экспонировался макет перспективного эскадренного миноносца УРО проекта 23560Э «Шквал». Корабли этого типа призваны заменить в ВМФ России атомный крейсер «Петр Великий» и его собратьев. Эти корабли, также разрабатываемые ФГУП

«Крыловский государственный научный центр», будут способны решать широкий спектр боевых задач, включая стратегические.

Эсминец проекта 23560Э будет иметь полное водоизмещение 15 000 — 18 000 т, длину 200 м, ширину 23 м, осадку 6,6 м, максимальную скорость 32 узла, автономность 90 суток и экипаж 250 — 300 человек. Таким образом, по своим размерам он заметно превосходит американские эсминцы типа «Орли Бёрк» и крейсера типа «Тикондерога», соответствуя отечественным ракетным крейсерам типа «Слава».

«Шквал» планируется оснастить газотурбинной энергетической установкой. Вооружение эсминца будет состоять из 60 — 70 крылатых ракет для поражения надводных кораблей и наземных целей, 128 зенитных управляемых ракет и 16 — 24 противолодочных ракет, а в носовой части будет установлена многоцелевая 130-мм пушка.

Радиоэлектронное оборудование корабля состоит из многофункционального радара с активной фазированной антенной решеткой, укомплектовано системами радиоэлектронной борьбы, средств связи и сонара. На корабле могут также базироваться два вертолета.

По боевому потенциалу «Шквал» должен превзойти «Петр Великий» не менее чем в 2 — 2,5 раза. Окончательно конфигурация эсминца станет известна спустя несколько лет, после его закладки.

Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин» представило на МВМС-2015 свою дизель-электрическую подводную лодку проекта 636 — улучшенную версию ориентированной на экспорт подлодки проекта 877ЭКМ — разновидности знаменитой «Варшавянки». Причем не только модель. У причальной стенки Морского вокзала стояла подводная лодка «Старый Оскол» этого типа, которая только-только вошла в боевой состав Российского ВМФ.

Сегодня лодки проекта 636 считаются самыми малошумными в мире. Это своего рода подводные «призраки». У субмарин проекта 636.3 достигнуто оптимальное сочетание дальности обнаружения целей и акустической

скрытности; они оснащены автоматизированной информационно-управляющей системой и современным инерциальным навигационным комплексом. По данным проектировщиков, эти лодки благодаря низкому уровню шумности способны обеспечить гарантированное упреждающее обнаружение и возможность атаки кораблей противника с большой дистанции с помощью противокорабельных крылатых ракет.

Предельная глубина погружения лодок проекта 636 достигает 300 м, подводная скорость — 20 узлов, автономность — 45 суток. В носовой части субмарины расположены 6 торпедных аппаратов калибра 533 мм с автоматическим заряданием и боекомплект из 18 торпед. Часть торпед может быть заменена противокорабельными ракетами ЗМ-54Э и ЗМ-54Э1 ракетного комплекса «Калибр». Несмотря на то что производство экспортных «Варшавянок» началось еще в середине 90-х годов XX века, они остаются одними из самых совершенных в мире. Первоначально их строили на заводе «Красное Сормово» в Нижнем Новгороде, ныне — на «Адмиралтейских верфях» в Санкт-Петербурге.

ЦКБ «Рубин» также продемонстрировало модели подводных лодок «Амур-950» и «Амур-1650», направленных на экспорт. Они являются аналогом предназначенных для Российского ВМФ субмарин проекта 677.

Мощный и сбалансированный комплекс вооружения «Амура» включает в себя противокорабельные ракеты и возможность их залпового пуска, а также способен решать новую для неатомных подводных лодок задачу — уничтожение наземных объектов крылатыми ракетами большой дальности. Сегодня такие ракеты есть только у России. Кроме того, на этих лодках должна быть применена воздухонезависимая энергетическая установка (ВНЭУ). Наличие таковой является одним из условий индийского правительства, которое собирается купить такие субмарины. Любопытно и то, что, если лодка «Амур-1650» запускает ракеты через торпедные аппараты, то на «Амуре-950» они стартуют из установок вертикального пуска, расположенных за рубкой. Разработчики утверждают, что «Амуры» еще тише на ходу, чем «Варшавянки».

Еще одну интересную разработку показало конструкторское бюро «Лазурит». Его сотрудники впервые публично продемонстрировали проект многофункциональной подводной станции, предназначенной для поисковой и научно-исследовательской деятельности. Согласно проектной документации, станция также может выполнять задачи по обследованию грунтов на глубоководных шельфовых месторождениях арктических морей независимо от внешних погодных условий.

Одновременно МПС может выполнять наиболее важные подводно-технические работы, для чего на ней предусмотрена возможность установки подводного землёрного комплекса. Водоизмещение подводной станции достигает 5 750 т, длина — 117 м, ширина — 15 м, глубина погружения — до 400 м, скорость — 13 узлов. Экипаж насчитывает 40 человек, 12 из которых — исследователи, а 8 — водолазы.

Нельзя было не обратить внимания на представленные «Рыбинской верфью» совместно с концерном «Калашников» скоростные катера. Они оснащены дистанционно управляемым стрелковым оружием и беспилотными летательными аппаратами.

Так, транспортно-десантный катер БК-16 предназначен для доставки десанта, его высадки на необорудованное побережье, огневой поддержки. Кроме того, он в состоянии решать задачи борьбы с терроризмом, поддержки и перевозки войск, оказания первой медицинской помощи. Катер разрабатывался собственным КБ «Рыбинской верфи» по собственной инициативе, но техническое задание согласовывалось с российскими спецслужбами. Один из таких катеров уже служит в ВМФ. Скорость катера 42 узла, дальность плавания 400 миль, полное водоизмещение 22 т.

Среди особенностей катера — дистанционно-боевой модуль разработки концерна «Калашников». Это современное устройство, которое позволяет вести прицельную стрельбу с катера при волнении моря до 4 баллов. Особенностью самого модуля является то, что на нем может быть установлен не только пулемет калибра 7,62 или 12,7 мм, но и автоматический гранатомет калибра



Один из новых российских катеров-невидимок.

30 или 40 мм. Кроме того, на катере применена система передачи данных и целеуказания от БПЛА. На вооружении катера имеются два БПЛА Zala. За счет этого есть возможность увидеть, что там — за горизонтом.

На выставке были представлены не только корабли и катера, но и образцы их вооружения — ракетного, торпедного и артиллерийского. Так, например, МГТУ имени Н. Э. Баумана представил модель боевой машины морской пехоты, чем-то подобной американской EFV; широко были представлены всевозможные электронные системы.

А научно-исследовательский институт полимерных материалов, входящий в концерн «Техмаш», разрабатывает улучшенную краску для кораблей и подлодок ВМФ РФ, несущих службу в арктических условиях. Генеральный директор института Андрей Голубев отметил, что отечественная продукция также заменит импортные краски финского, американского и китайского производства, которые используются для подводных крейсеров стратегического назначения. Он добавил, что уже разработана высокотехнологичная краска «Аргоф», которая оказалась по своим качествам, прежде всего шумоизоляции и радионезаметности, не хуже западных образцов, а вот цена ее значительно ниже.

ИНФОРМАЦИЯ

ДНК МАМОНТОВ начала изучать первая в России лаборатория по изучению вымерших животных в Якутске. По словам директора Музея мамонта Семена Григорьева, основная задача лаборатории — отыскать живые клетки для последующего клонирования. Для реализации проекта усилия объединили Северо-Восточный федеральный университет, южнокорейский Фонд биотехнологических исследований Sooam и Пекинский институт геномики.

Для получения клетки специалистам важно не только найти хорошо сохранившиеся в условиях вечной мерзлоты останки животных, но и выработать методику, которая позволит правильно их размораживать. Как отметил директор музея Зоологического института РАН Алексей Тихонов, в образцах ткани иногда удается найти целые ядра клетки, видны даже

контуры самих клеток, но когда они оттаивают — все исчезает.

«Сейчас считается, что для выделения ДНК ископаемых животных в качестве исходного материала лучше всего подходит шерсть, только что извлеченная из вечной мерзлоты, — отметил А. Тихонов. — Надо успеть все сделать, пока не начал разрушаться кутикулярный слой, так как тут же на волос начнется нашествие современных микроорганизмов».

МОНОРЕЛЬС СЕБЯ НЕ ОПРАВДАЛ. Московский метрополитен намерен реформировать монорельсовую транспортную систему. Снести планируется 2,25 км эстакад при общей протяженности монорельса в 4,7 км. Предположительно, демонтирован будет участок от Останкино до депо.

Зато трамвайные пути продлят до станции «Тимирязевская», со-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

единив их с трамвайной линией на улице Костякова. Там пассажиры смогут пересечь на другие маршруты трамваев.

Оставшуюся часть монорельса отремонтируют и сделают доступной для инвалидов. Здание депо предполагается снести, а освободившуюся землю отдать под строительство жилой и торговой недвижимости. Там могут появиться гостиницы и апартаменты.

В московском метро полагают, что все это должно существенно снизить затраты на эксплуатацию монорельса и повысить его провозную способность. В нынешнем состоянии монорельс приносит убытки до 1 млрд. руб. в год.

БЕГАЮЩИЙ РОБОТ будет создан к концу 2015 года. Такой срок назвал глава Фонда перспективных исследований (ФПИ) Андрей Григорьев. Машину сконструировали с

таким расчетом, чтобы оператор мог взять на себя руководство ее действиями с помощью дистанционного управления.

Впрочем, как отметил А. Григорьев, робот не предназначен для того, чтобы просто бегать с автоматом. По его словам, создатели намерены сделать функциональные возможности робота сопоставимыми с человеческими, в том числе научить андроида управлять автомобилем, бегать по лестницам и оказывать первую медицинскую помощь.

Фонд перспективных исследований был учрежден в 2012 году по инициативе вице-преьера Д. Рогозина, курирующего оборонную промышленность. Это российский аналог агентства перспективных исследований DARPA при Пентагоне. Основная задача ФПИ — содействие разработкам в области обороны.

ИНФОРМАЦИЯ

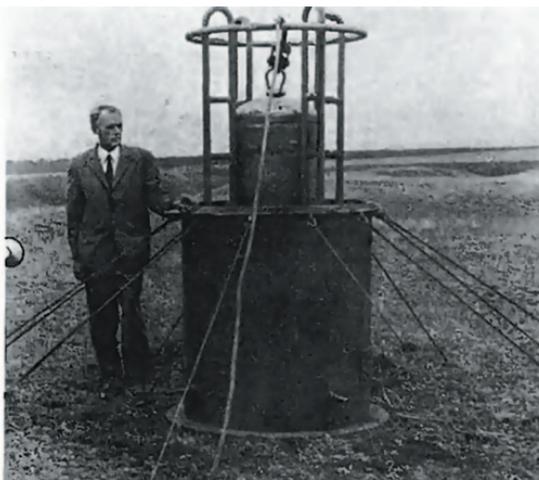
РАКЕТА ПОД... ЗЕМЛЕЙ?

Многих специалистов не устраивают медленные темпы проходки подземных тоннелей и штреков. Как показывает практика, даже современные проходческие щиты движутся со скоростью несколько метров в сутки, тратят на свое продвижение огромное количество энергии. А что, если заменить механизмы ракетами?

Ускорить процессы проходки пытались не раз. Так, например, еще в 1948 году инженер М. Циферов получил авторское свидетельство СССР на изобретение подземной торпеды — аппарата, способного самостоятельно двигаться в толще Земли со скоростью 1 м/с.

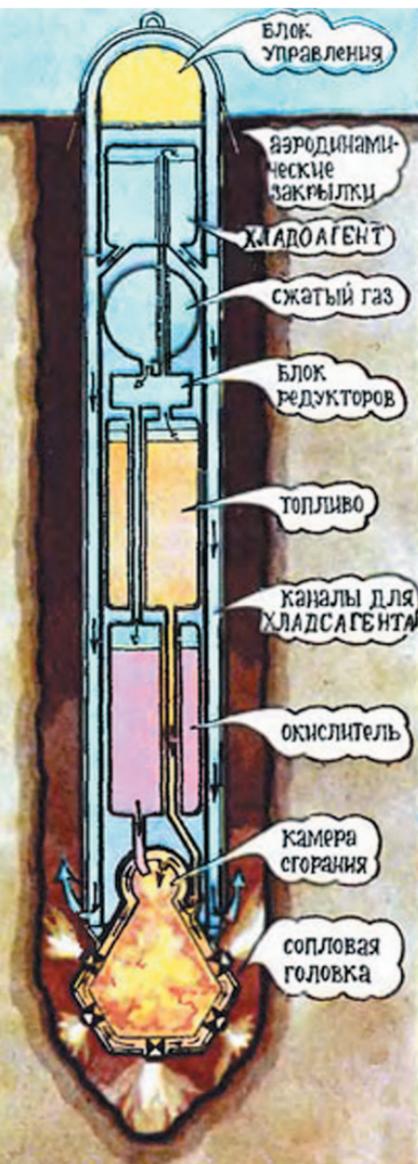
Циферов предложил способ бурения с помощью скрытого взрыва. Для этого им была сконструирована специальная головка бура, напоминающая гигантское сверло. Его режущими кромками служили две радиальные щели. Далее следовал пороховой отсек, в котором располагался заряд, взрывающийся от электрического запа-

М. Циферов и его подземная ракета.



НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ИДЕЙ

Схема подземной ракеты М. Циферова.



ла. В момент взрыва пороховые газы создавали в камере сгорания давление в 2 — 3 тыс. атмосфер! С огромной силой они вырывались из узких щелей головки, их реактивные струи вращали бур. Как только отгорала одна шашка, из специального отсека через затвор, похожий по своему устройству на оружейный замок, подавалась новая.

С помощью подобного бура, как показали расчеты, можно пройти в глубь Земли на 12 км. Почему не больше? Штанга или трос, на которых висит бур, при больших глубинах погружения могут оборваться, не выдержав собственного веса.

Чтобы не связываться с тросом, Циферов предложил еще и подземную... ракету. Она была «перевернута вверх тормашками» и снабжена особыми дюзами, чтобы выжигать и активно выталкивать грунт из проделываемой скважины. Со времени первой заявки прошло уже около 70 лет. Подземные ракеты пытался совершенствовать сын изобретателя. Но в практику их так и не внедрили. Почему?

Дело в том, что таким процессом очень трудно управлять. Запущенная ракета действительно в считанные секунды уходит вглубь на десятки метров. Но будет ли этот путь прямым? Ведь даже в воде торпеды, случается, уходят в сторону. Недра же куда более неоднородны, чем вода. Очень велик шанс, что при проходке снаряд

**Марк Расселл
демонстрирует
модель своего
изобретения.**



«поведет» в сторону. А как говорит кавказская пословица, даже хромой, бредущий верной дорогой, обгонит всадника, скачущего не туда...

Тем не менее, идея вовсе не была выброшена на задворки истории. Недавно ей придумали новое применение. Вспомните, геотермальная энергия служит человечеству с незапамятных времен. Еще в Древнем Риме горячие источники использовали для общественных бань и подогрева полов, а в XIV веке во Франции была построена первая система центрального отопления с помощью природного тепла. А такая страна, как Исландия, почти целиком зависит от подземных источников тепла.

Всего в наше время в мире вырабатывается порядка 12 ГВт геотермальной электроэнергии, а еще примерно 28 ГВт используется для отопления, промышленных процессов, опреснения воды и т. п. Однако для того, чтобы выпустить горячую воду или пар из-под земли, необходимы скважины в несколько километров, каждая из которых обходится, в зависимости от глубины, в 5 — 20 млн. долларов. Гораздо более дешевый, хотя еще и не проверенный на практике способ предложила американская компания HyperSciences. Ее основатель Марк Расселл получил патент на бурение скважин в земной коре с помощью гиперзвуковых ракет.

**Исландия почти целиком
зависит от подземных
источников тепла.**



Для этого ракета со специальным абразивным сердечником устанавливается в ускоритель на основе прямого воздушного реактивного двигателя, который служит одновременно и камерой, и стволом этого орудия. В ускоритель нагнетается природный газ, который затем поджигается. При взрыве создается высокое давление в камере с ракетой, что позволяет ей вылетать со скоростью 2 км/с. Этого, по мнению изобретателя, вполне достаточно, чтобы раздробить любую породу, остатки которой потом высасываются из скважины особым промышленным пылесосом.

Устройство самой ракеты пока описано в патенте лишь в общих чертах. Но автор предполагает, что в дальнейшем его можно будет значительно усовершенствовать. Например, оборудовать ракету сверхпрочным наконечником с пластиковой взрывчаткой для повышения интенсивности бурения. А для контроля за процессом использовать датчики температуры и глубины.

Отсутствие подробностей не помешало Расселлу получить первый грант от нефтяной компании Shell на сумму 1 млн. долларов по программе GameChanger, которая финансирует даже самые фантастические проекты, если эксперты видят в них некое здоровое зерно.

С. СЛАВИН

ПРИКЛЮЧЕНИЯ

НЕЙТРОНЧИКА

Нобелевской премии по физике за 2015 год удостоились канадец Артур Макдональд и японец Такааки Кадзита «за открытие нейтринных осцилляций, показывающих наличие у них массы», как было сказано на сайте Шведской академии. А дальше выяснились вот какие подробности.

Открытие на кончике пера

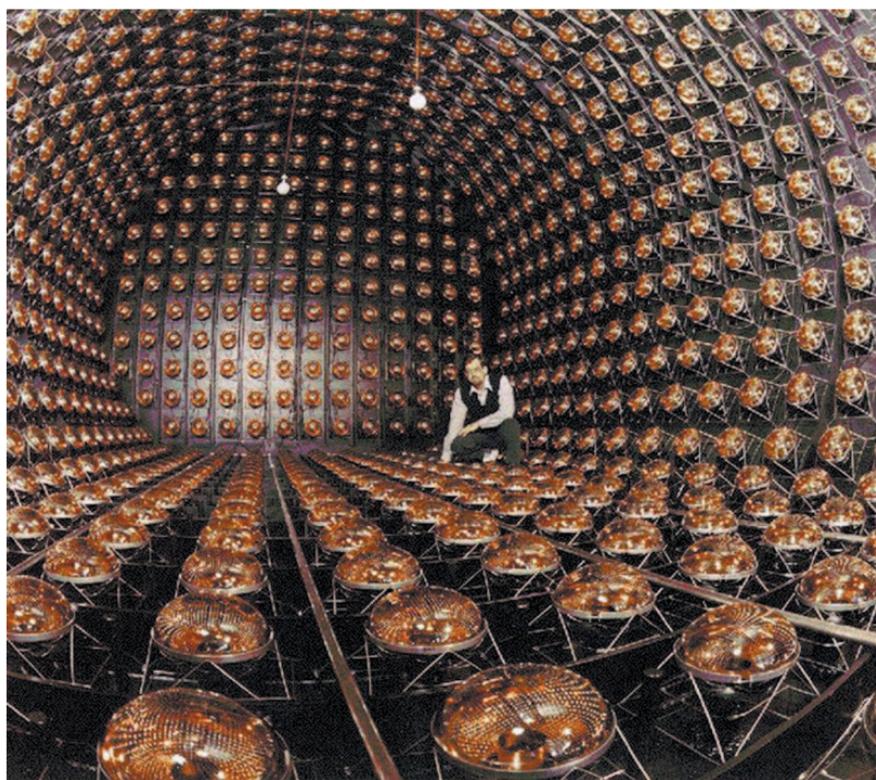
«Нейтрино» в переводе с итальянского «нейтрончик». Именно так итальянский физик Энрико Ферми предложил назвать новую частицу, открытую в 1930 году на кончике пера австрийским теоретиком Вольфгангом Паули. Ученые долго не были уверены в реальном существовании нейтрино. Ведь когда Паули, который стал лауреатом Нобелевской премии по физике 1945 года, выдвинул гипотезу о существовании новой частицы, это была всего лишь попытка хоть как-то объяснить выполнение закона сохранения энергии при бета-распаде нейтрона на протон и электрон. Часть энергии пропадала, и это можно объяснить тем, что ее забирает с собой некая неуловимая частица.

И хотя сам Паули сомневался в правильности своей догадки, Энрико Ферми (нобелевский лауреат 1938 года) сформулировал теорию, которая включала в себя предложенную его коллегой легкую нейтральную частицу, назвав ее «нейтрино». Тогда никто не предполагал, что эта крошечная частица произведет революцию как в физике, так и в изучении космоса.

До экспериментального подтверждения существования нейтрино прошло почти четверть века — это стало возможным лишь в 50-х годах прошлого столетия, когда нейтрино выявили в излучении ядерных реакторов.



Нобелевские лауреаты: слева — Артур Макдональд, справа — Такааки Кадзита.



Детектор нейтрино на установке, где работал Артур Макдональд.

В июне 1956 года два американских физика — Фредерик Райнес (нобелевский лауреат 1995 года) и Клайд Кован — отправили Вольфгангу Паули телеграмму, в которой сообщали, что их детектору удалось зафиксировать следы нейтрино.

Так нейтрино открыли на самом деле. Оказалось, они настолько легки, что первоначально считалось, будто у них вообще нет массы. Но потом выяснилось, что масса покоя у них все-таки есть, в чем нас с вами, кстати, и попытались убедить нынешние нобелевские лауреаты.

Трудность их работы заключалась в том, что нейтрино крайне слабо взаимодействуют с веществом, через которое проходят. Так, например, каждую секунду через поверхность Земли площадью в 1 см^2 (а заодно и сквозь наши тела) проходит около 6×10^{10} нейтрино, испускаемых Солнцем. Однако их влияние ни мы с вами не ощущаем, ни датчики никак не чувствуют.

Часть этих частиц возникла еще в момент Большого взрыва, другие постоянно рождаются в результате разнообразных процессов, происходящих в космосе и на Земле, — от взрывов сверхновых и гибели крупных звезд до реакций, протекающих на атомных электростанциях. Даже внутри нашего тела каждую секунду рождается около 5 000 нейтрино — это происходит при распаде изотопа калия внутри клеток.

Большая часть тех нейтрино, которые достигают Земли, рождается на Солнце, в результате происходящих там ядерных реакций. Таким образом, после частиц света — фотонов — нейтрино являются самыми распространенными частицами в нашей Вселенной.

Загадка на полвека

Вопрос о природе нейтрино возник после экспериментов американца Раймонда Дэвиса, основанных на хлор-аргонном методе, предложенном физиком Бруно Понтекорво, много работавшим за границей и в СССР. Механизм рождения их на Солнце давно был известен, термоядерные реакции и их выход, необходимый для того, чтобы Солнце «грело», был просчитан в уравнениях. Но эксперимент показал, что на деле от Солнца приходит всего лишь треть от количества предсказанных частиц.

Физик Бруно Максимович Понтекорво.



Куда деваются остальные? Этот вопрос стоял перед учеными почти полвека, объяснений было несколько.

Одно из них, оказавшееся верным, состояло в том, что нейтринно может превращаться из одного вида в другой — скажем, из электронного в мюонное. Его-то как раз и предложил Б. Понтекорво в 1957 году.

Окончательно решить полувековую загадку помог японский эксперимент с помощью нейтринного детектора Super-Kamiokande. Он представлял собой гигантскую бочку под землей, заполненную дистиллированной водой и пронизанную тысячами фотодетекторов. При бомбардировке космическими частицами земной атмосферы рождается множество вторичных частиц, в том числе нейтринно.

«В этом эксперименте физики научились мерить и электронные, и мюонные нейтринно, но самое главное — они знали направление прихода этих частиц. И зная расстояние до точки, где первичная частица вошла в атмосферу, они видели, как меняется соотношение мюонных и электронных частиц в зависимости от пройденного ими расстояния, — пояснил журналистам суть дела доктор физико-математических наук Андрей Ростовцев, специалист в области элементарных частиц. — То есть они увидели осцилляционную картину и научились предсказывать, если в какой-то точке родилось мюонное нейтринно, сколько электронных и мюонных нейтринно будет в потоке через километр»...

Таким образом, нейтринные осцилляции — это превращения нейтринно одного вида (электронного, мюонного или тау-нейтринно) в частицы другого вида или даже в антинейтринно. Открытие было сделано практически одновременно на двух детекторах — уже упомянутом Super-Kamiokande (Япония), где работал Такааки Кадзита, и в нейтринной обсерватории в Садбери (Канада), где трудился Артур Макдональд.

Оба лауреата, как отмечает Нобелевский комитет, внесли определяющий вклад в проведение подобных экспериментов.

Выше скорости света?

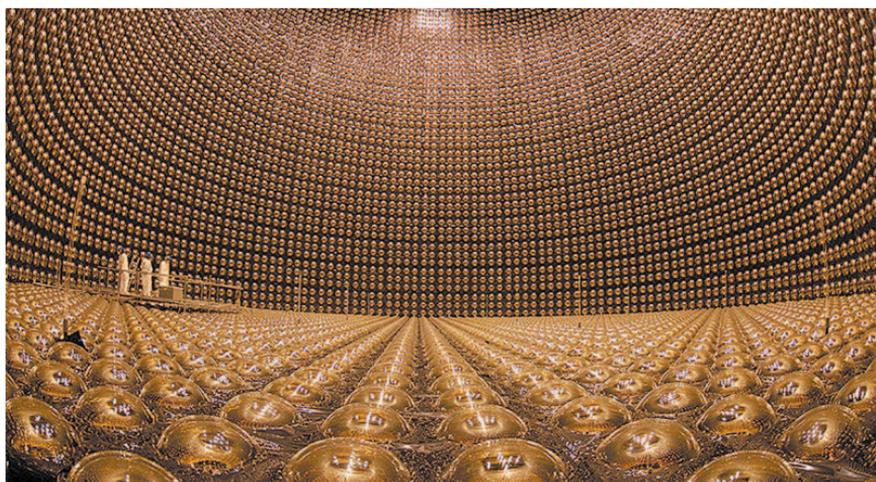
Через некоторое время выяснилось, что и скорость передвижения нейтрино тоже точно не известна. Некоторые исследователи даже предположили, что эти частицы движутся со... сверхсветовой скоростью!

Первые сообщения о регистрации мюонных нейтрино, движущихся со сверхсветовой скоростью, появились 23 сентября 2011 года. Тогда удалось установить, что нейтрино из одной точки приходят в другую в среднем на 60 наносекунд раньше расчетного времени. То есть получалось, что частицы движутся с 1,0000248 световой скорости.

Теоретики скептически отнеслись к этим данным, поскольку, согласно теории относительности, ни одна материальная частица не может иметь скорость выше световой. Споры велись довольно долго. Одни экспериментаторы настаивали на правильности своих измерений, другие говорили о возможной ошибке и перепроверке результатов. В конце концов, выяснилось, что права все-таки теория относительности. И ошибка в измерениях вышла из-за плохого соединения оптоволоконного кабеля, подводящего внешний GPS-сигнал в экспериментальную установку. Из-за этого время пролета частиц измерялось неправильно.

Загадки все же остаются

Но даже после этого оказалось, что у нейтрино еще немало весьма специфических особенностей. Работы Артура Макдональда и Такааки Кадзита показали, что физики правильно понимают процессы, происходящие в недрах Солнца и других звезд. В то же время они дали понять, что существует некая новая физика, выходящая за рамки так называемой Стандартной модели. То есть мы еще не все знаем о Вселенной. Но можем узнать, отслеживая осцилляции нейтрино, благодаря которым, как теперь считают, рождаются ядра тяжелых элементов.

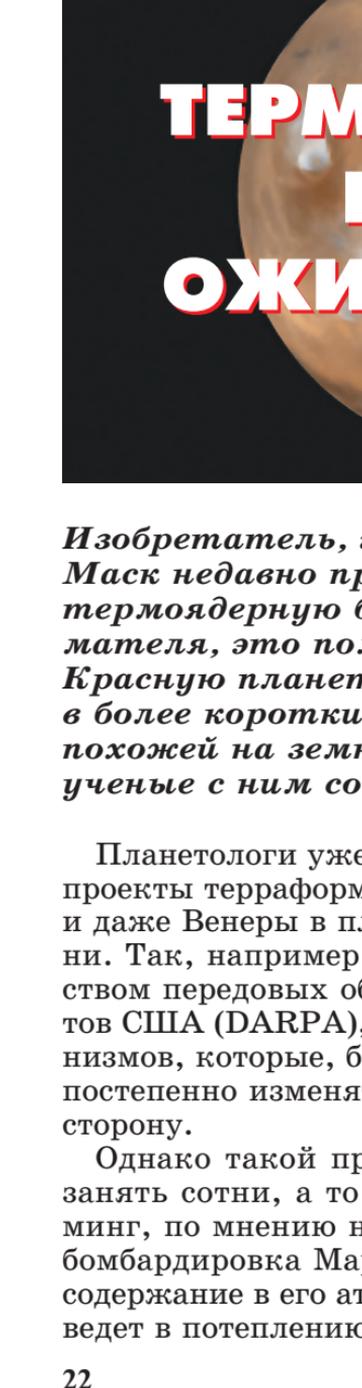


Детектор нейтрино на японской установке Super-Kamiokande.

«Большая часть загадок перестала быть таковыми после того, как обсерватория Садбери произвела измерения параметров потока нейтрино, излучаемого Солнцем, — пишут представители Нобелевского комитета в своем пресс-релизе. — Однако дальнейшее изучение этих таинственных частиц, процессов их осцилляции, особенностей их взаимодействия с материей и полями может дать ученым массу ключей к разгадкам некоторых фундаментальных тайн нашей Вселенной».

Другим практическим применением является развиваемая в последнее время нейтринная диагностика промышленных ядерных реакторов. Проведенные в конце XX века физиками Курчатовского института эксперименты показали перспективность этого направления. Сегодня в России, Франции, Италии и других странах ведутся работы по созданию детекторов, способных в режиме реального времени измерять нейтринный спектр реактора и контролировать как мощность реактора, так и композитный состав топлива.

Потоки нейтрино могут быть также использованы для создания средств связи, что привлекает военных: нейтрино теоретически делают возможным обмен информацией с подводными лодками, находящимися на глубине, или секретную передачу данных сквозь Землю. И для сверхдальних космических сеансов связи эти частицы тоже могут пригодиться...



ТЕРМОЯДЕРНАЯ БОМБА ОЖИВИТ МАРС?

Изобретатель, глава многих компаний Илон Маск недавно предложил сбросить на Марс термоядерную бомбу. По мнению предпринимателя, это поможет быстрее «согреть» Красную планету, что даст возможность в более короткие сроки сделать ее атмосферу похожей на земную. Однако далеко не все ученые с ним согласны. И вот почему.

Планетологи уже более четверти века разрабатывают проекты терраформинга, то есть преобразования Марса и даже Венеры в планеты, пригодные для земной жизни. Так, например, ученые, сотрудничающие с Агентством передовых оборонных исследовательских проектов США (DARPA), предлагают создать ряд микроорганизмов, которые, будучи посланы на Красную планету, постепенно изменят там природные условия в лучшую сторону.

Однако такой процесс очень медлителен, он может занять сотни, а то и тысячи лет. Ускорить терраформинг, по мнению некоторых исследователей, способна бомбардировка Марса астероидами, которые увеличат содержание в его атмосфере парниковых газов, что приведет в потеплению.

Илон Маск предлагает ускорить этот процесс при помощи термоядерных взрывов. Участвуя в телепередаче «Вечернее шоу со Стивеном Кольбером» телерадиокомпании CBS, бизнесмен назвал Красную планету негостеприимной. Сделать же ее похожей на Землю, по словам Маска, можно довольно быстро при помощи взрывов термоядерного оружия над ее полюсами.

Суть рассуждений Маска такова. Нагреть Красную планету, в принципе, можно двумя способами — быстрым и медленным. Быстрый (и более привлекательный для Маска) — взорвать на полюсах планеты термоядерные бомбы. По его мнению, взрыв таких устройств запустит на Марсе то, с чем человечество пытается бороться на Земле, — парниковый эффект. Идея в том, чтобы, разогрев атмосферу планеты, перевести ее в газообразное состояние — водяной лед, который с твердым углекислым газом находится в районе полярных шапок.

Однако верит ли сам Маск в осуществимость этой идеи? Подкреплял ли ее расчетами? И как сам он отвечает на множество вопросов, которые неизбежно встанут при попытке представить такой проект? Это неизвестно. В рамках передачи он не дал ответов на многие вопросы.

Скажем, сколько таких зарядов потребуется? Возможна ли их доставка при современном уровне ракетной техники в обозримом будущем? А главное, с какой стати вновь обретенная атмосфера легкого Марса не улетучится безвозвратно в космос, не успев согреть его поверхность?

«Чтобы поднять температуру кипения воды на среднем уровне поверхности Марса до 17°C, необходимо увеличить давление в 3 раза. Для этого нужно добавить в его атмосферу $5 \cdot 10^{13}$ т газов. Если для этого испарять сухой лед на полюсах, потребуется количество энергии, эквивалентное 7,5 тыс. гигатонн тротила — это в 15 тыс. раз больше суммарной мощности бомб, взорванных на Земле за все время ядерных испытаний. Придется добыть и доставить до Марса 100 тыс. т дейтерида лития-6»...

Такие расчеты в ответ на предложение Маска привел, например, блогер antihydrogen, занимающийся теоретической физикой. И он не одинок в своей критике.



Илон Маск предложил начать колонизацию Марса с термоядерных бомбардировок.

Если уж устраивать на Красной планете взрывы, то лучше для этого использовать кометы, полагают эксперты NASA. Они подсчитали, что от столкновения с Марсом лишь одной кометы выделится порядка квинтиллиона (10^{18}) тонн воды. Пригнать же к Марсу подходящую комету — задача вполне реальная даже для техники наших дней. Однако, прежде чем устраивать подобные столкновения, надо все хорошо взвесить и просчитать.

А поскольку торопиться с колонизацией Марса нам пока особо незачем, то можно пойти медленным путем. И, как уже говорилось в самом начале, можно отправить на Марс цианобактерии. Микробиолог Имре Фридман из Института астробиологических исследований при NASA, уже нашел как минимум три вида бактерий, которые вполне могут выдержать природные условия Красной планеты. Прижившись, они начнут перерабатывать минералы, выделяя в атмосферу азот, а также превращать углекислый газ и воду в метан — еще один газ, способствующий образованию парникового эффекта и преобразованию атмосферы.

Однако и в этом случае неплохо было бы убедиться, что на Марсе нет никакой жизни. Во всяком случае,

инженеры перед отправкой туда планетоходов и другой исследовательской техники не зря стерилизуют ее самым тщательным образом.

PS. Получив изрядную порцию критики, Илон Маск пересмотрел свою концепцию. Теперь он предлагает не взрывать термоядерные заряды непосредственно на Марсе, а зажечь над его полюсами по искусственному солнцу. Однако как сделать такое термоядерное солнце, он пока не знает.

Кстати...

МНЕНИЕ АКАДЕМИКА

Мы попросили прокомментировать идею Илона Маска директора Института космических исследований академика Льва Матвеевича Зеленого.

«Это все равно что лечить головную боль при помощи гильотины», — сказал ученый. И пояснил свою мысль так. В 90-е годы XX века наши ученые и их зарубежные коллеги активно занимались проблемой «ядерной зимы». То есть были созданы компьютерные модели, которые показали, что произойдет с нашей планетой в случае термоядерного конфликта. Компьютер показал, что кроме многочисленных разрушений и пожаров термоядерные взрывы опасны тем, что поднимут в атмосферу огромное количество гари, дыма и пыли. Все это на долгие годы перекроет доступ солнечным лучам к поверхности планеты и вызовет эффект долговременной зимы, которая приведет к глобальному похолоданию...

Так что и на Марсе, если следовать советам Маска, можно получить не потепление, а наоборот. Кроме того, недавно специалисты NASA объявили о том, что на Марсе есть жидкая вода, а стало быть, возможна и жизнь. Что с нею будет, если на Марс обрушатся термоядерные заряды?..

Другие исследователи полагают, что есть немало более безопасных способов терраформинга. Например, можно присыпать полярные шапки пылью. Тогда лед будет не столь интенсивно отражать солнечные лучи и начнет таять, насыщая атмосферу влагой...

Публикацию подготовили
В. ВЛАДИМИРОВ и С. НИКОЛАЕВ



ИЗОБРЕТАТЕЛЬ «ИНТЕЛЛЕКТОРА»

Журнал «Инженер» имеет давнюю и славную историю. Издается он аж с 1894 года. За это время неоднократно менял названия, издательства и издателей, но одно оставалось неизменным — редакция журнала всегда интересовалась судьбами российских розмыслов — людей, которые всю свою сознательную жизнь посвящали служению отечеству. Об одном из таких подвижников, с подачи редколлегии, мы и рассказываем сегодня.

Говорят, внук А. А. Горохова Тёма узнал о главном изобретении деда, можно сказать, случайно. Вернулся как-то из школы озадаченный и спросил: «Учитель на уроке информатики сказал, что это ты первым придумал персональный компьютер. Правда, что ли?» Арсений Анатольевич помолчал и ответил: «Да».

Еще в 1973 году омский изобретатель А. А. Горохов получил авторское свидетельство № 383005, в котором описал «программирующий прибор». Так он его тогда назвал в официальном документе по совету экспертов, хотя ему самому больше нравилось слово «интеллектор». По сути, это и был первый в мире персональный компьютер. Американцы Джобс и Возняк собрали в гараже свой Apple I только через 3 года.

Как же так вышло, что очень многие не слышали до сих пор имени этого замечательного человека, которому в нынешнем году исполнилось 80 лет?

...Когда рождается человек, никто не может сказать заранее, кем и каким он будет. Вот и родители мальчика, названного ими Арсением, не могли даже предположить, что когда-нибудь их сын сделает изобретение, которое теперь иногда называют «визитной карточкой века». Родился же Арсений Горохов 5 октября 1935 года в селе Ново-Уральское Павлоградского района Омской области. Когда началась война, ему еще не было и шести лет. Отец его и еще троих детей — Анатолий Михайлович — работал агрономом и на фронт не попал по состоянию здоровья.

Мать же, по воспоминаниям Горохова-младшего, была хорошей вышивальщицей. «Это было ее хобби, как теперь модно говорить. Сколько себя помню, всегда ходил в вышитой рубашке: листочки, стебельки... Нас было четыре брата да еще отец, и всем она шила. Я любил смотреть, как она работает. Потом мама освоила метод вышивания крестиком, и я вслед за ней. Мне это было интересно: пяльцы, сетка, и в сетке — будто координаты для крестиков. Вышивание крестом — оно ведь как математическая наука. Поэтому, когда пошел учиться в железнодорожный техникум, у меня всегда по геометрии было пять»...

Но до техникума надо было еще дожить. В конце войны, в 1944 году, отца командировали на освобожденную Украину восстанавливать разрушенное фашистами хозяйство. Вслед за ним поехала и Мария Михайловна, оставив детей с родственницей и договорившись с ней, что она их позже привезет. Родителям надо было прежде хоть как-то устроиться на новом месте.

К лету, получив письмо от матери, дети в сопровождении тети отправились в путь. Приехали, обжились, пошли учиться. В школе Арсений любил математику, рисование, пение, по этим предметам получал пятерки. Немного хуже было с русским языком. Лишь потом, уже после войны, когда он учился в техникуме, преподаватель русского языка и литературы сумела привить Арсению любовь к поэзии.

В школьной столовой детям давали на обед жидкий суп из пшена. Летом полуголодных учеников отправляли в поля на прополку, осенью — на сбор колосков, и ни одного зернышка нельзя было утаить, спрятав в карман или за пазуху. А взрослые рисковали тюрьмой, но понемногу утаивали зерно, предназначенное для посева, чтобы прокормить свои семьи. В итоге на многих полях засеивали участки поля у дороги, а дальше сеять уже было нечем.

Арсений с отцом ездил на поля — проверять всходы. Пройдя по засеянному полю дальше к лесу, Анатолий Михайлович видел, что там никаких всходов пшеницы нет. Становилось ясно, что поля засеяны только с краю. Потом отец, обычно спокойный, резко выступал на колхозных собраниях, задавал вопросы: «Кто так пашет и сеет? Куда девалось зерно? Почему нет горючего?..»

Вскоре Горохову-старшему надоело задавать бесполезные вопросы, на которые и он сам, и окружающие его прекрасно знали ответы. Тогда он добился разрешения и увез семью назад, на родину, в Сибирь, в деревню Фирстово Омской области.

Они поселились в рубленном доме, построенном еще до революции. Достатка и тут не было, так что в старших классах Арсений всерьез задумался, куда пойти учиться после школы, чтобы самому зарабатывать себе на жизнь, получить хорошую специальность и хоть как-то помочь семье.

Поначалу была у него мысль стать художником-оформителем, создавать плакаты. Арсений с детства любил рисовать, и у него неплохо получалось. Однако по окончании школы, еще раз подумав, он решил поступать в речное училище — профессия речника показалась ему более надежной и хлебной. Но когда стал проходить ме-

дицинскую комиссию, его забраковали из-за небольшого роста и пониженного слуха. Тогда по совету дяди Бориса Михайловича, который работал в Управлении Омской железной дороги, в 1950 году Арсений поступил в техникум железнодорожного транспорта. Учился хорошо, успевал играть в духовом оркестре, а затем увлекся... кино, стал помощником киномеханика.

В 1954 году Арсений окончил техникум по специальности «механик путевых и строительных машин». Несколько месяцев проработал слесарем 6-го разряда Мостопоезда № 419 на Алтае.

Вскоре его призвали на службу в армию. После окончания курсов получил специальность авиамеханика. На службе рядовой Горохов и сделал свое первое изобретение. Он придумал специальный клапан, позволяющий заправлять горючее в баке без потерь, поскольку отмерял строго определенное количество керосина. При этом жидкость не попадала на руки механиков, что было особенно ценно при работе зимой. Заодно он придумал и удобную таблицу, которая облегчила работу по учету израсходованного топлива.

Демобилизовавшись, Арсений поступил в Омский политехнический институт, на механический факультет. Однако быстро понял, что содержание первого курса ему знакомо еще по техникуму, и перевелся на электромеханический факультет Московского заочного политехнического института. В программе обучения были системы регулирования и следящие системы. Это уже было нечто новое. Параллельно в 1957 году Арсений устроился на работу на погрузочно-разгрузочное предприятие при Омском отделении дороги.

В 1959 году Арсения Анатольевича избрали секретарем райкома комсомола. Для 600 комсомольцев, стоящих на учете, он организовывал концерты художественной самодеятельности, турпоходы, поездки. Среди участников этой самодеятельности оказалась и девушка Надежда, которая тогда работала продавцом в магазине. Они познакомились, и Надя научила его танцевать.

К тому времени, когда Надежда появилась в жизни Арсения, он уже понял, что организация мероприятий — занятие не для него. И отработав положенные два

года, он ушел с комсомольской работы, благодаря которой встретил свою любовь. Вскоре они с Надей поженились. Родились дети: сын Андрей и дочь Галина. Ребята получились хорошие. Сын окончил Новосибирский институт водного транспорта, дочь — институт автоматики, телемеханики и информационных технологий (ИАТИТ) Омского государственного университета путей сообщения. Оба нашли себе место в жизни.

Отец же с 1961 по 1962 год работал на Омском радиозаводе имени А. С. Попова конструктором ОКБ. Но вскоре делать одно и то же на заводе ему надоело. Он перешел в НИАТ — омский филиал московского НИИ авиационных технологий.

А. А. Горохов был назначен начальником КБ создаваемого отдела автоматики, где осваивались перспективные технологии. Тогда же появились и программисты, перерабатывающие чертежи в программы, которые наносились на перфокарты или перфоленты и тщательно проверялись перед отправкой на фрезерный станок, подключенный к ЭВМ (электронно-вычислительной машине — так тогда назывались компьютеры). Иногда ошибки все-таки случались, и если фреза ломалась 2 раза на одном и том же месте, то это как раз и означало наличие ошибки на ленте или карте. Приходилось процесс программирования начинать сначала.

Арсению Анатольевичу не давал покоя вопрос: «Как найти случайную ошибку заранее?» Полтора года он вынашивал идею решения. И, в конце концов, решил проблему с помощью младшего брата Георгия.

Говорят, надо иметь особый склад ума, чтобы делать изобретения. Ощущал ли в себе эту особенность Арсений Анатольевич Горохов? Сам он полагает, что изобретать может каждый. Просто одному мешает лень, другому — страх, третьему — неуверенность в своих знаниях...

Начав с исправления программ на перфокартах, он пришел к идее создания «интеллектора». И даже выполнил рабочий прототип устройства. Вместо корпуса Арсений Анатольевич использовал кожух и некоторые детали осциллографа, в котором появлялись два табло: задающее и следящее, а также системный блок с жестким диском, оперативной памятью, видеокартой и про-

Так выглядел когда-то персональный компьютер.

чей начинкой. Была специально разработана и клавиатура, подобная той, что имеется у пишущей машинки. Но вот мыши не было — до нее руки не дошли.

Арсений Анатольевич начал оформлять заявку на изобретение, однако никак не мог подобрать аналог своему устройству, на который бы можно было сослаться, как это положено по правилам. Подобного в мире техники тогда не было.

Комитет по изобретениям в Москве, куда Горохов все же послал заявку, тоже поначалу ответил, что поскольку нет зарубежного опыта производства таких устройств, значит, нужно подождать, чтобы можно было затем сослаться на аналог. И понадобилось 5 лет переписки, чтобы убедить экспертов. Между тем А. А. Горохов изобрел графопостроитель, а затем и плоттер. Аналогичное устройство в конце 1970-х годов стала выпускать компания Hewlett-Packard. А вот нашему изобретателю необходимые средства так и не нашли.

В итоге компания Apple стала известной всему миру, так же как и ее основатели — Джобс и Возняк. А имя Арсения Анатольевича Горохова многие десятилетия оставалось в тени. Лишь в 1990 году, когда он находился в командировке в Москве, судьба свела его с инициатором создания русской книги рекордов «Диво» А. Свистуновым. И тот поместил в очередном издании заметку «Кто изобрел персональный компьютер», где рассказал об А. А. Горохове и его изобретении.

Потом были еще публикации. Однако А. А. Горохов за ними особо не гоняется. Он не любит тратить время на интервью, предпочитает изобретать. А еще передавать знания молодежи. И мечтает, чтобы в каждом техническом вузе в программе обучения был обязательный предмет — патентоведение. И чтобы интересные идеи студентов и преподавателей не только патентовались, но и воплощались. Прежде всего — в России.



У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

КОГДА КОНЧИТСЯ ШОКОЛАД?

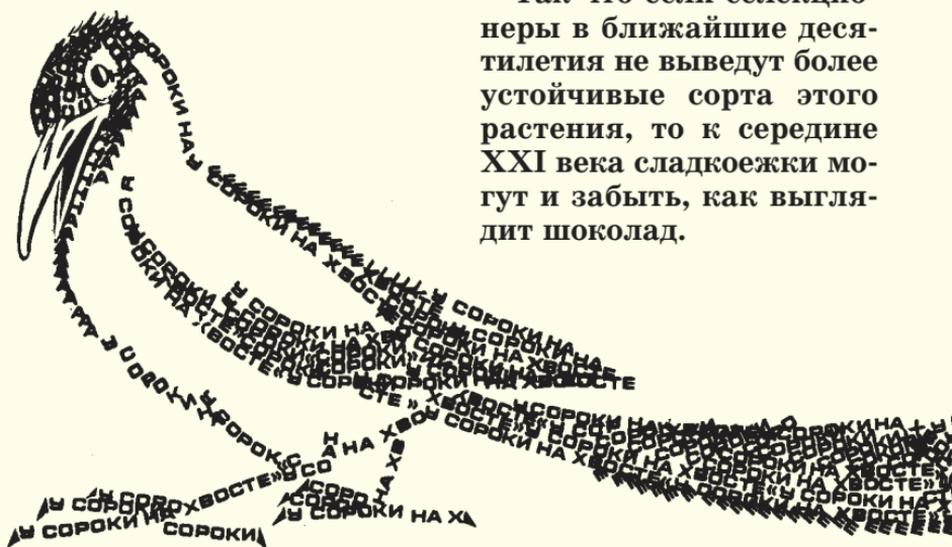
Ответом на этот вопрос очень обеспокоены шоколадье — специалисты по производству шоколада. Они знают, что растение какао, которое является сырьем для производства шоколада, очень чувствительно и нуждается в соответствующем климате. Оно не может хорошо расти повсюду. Поэтому совсем непросто создавать новые плантации, как это произошло с кофе или бананами.

Эксперты же считают, что в Гане, где теперь собирают половину мирового урожая какао, температура до 2030 года под-

нимется больше чем на 1°С вследствие глобального потепления. А это сразу отразится на урожае.

Кроме того, растения *Theobroma cacao* очень чувствительны к вредителям и грибковым инфекциям. Грибок *Moniliophthora perniciosa* портит цветы, листву и плоды растения и распространяется в течение последнего десятилетия между культурами какао Средней Африки, Бразилии, Карибского моря. Другие грибки, например, *Phytophthora megakarya*, стали причиной значительных потерь урожая в Западной Африке и на других территориях, вызывая гниение плодов какао.

Так что если селекционеры в ближайшие десятилетия не выведут более устойчивые сорта этого растения, то к середине XXI века сладкоежки могут и забыть, как выглядит шоколад.



КАК ХОДИМ, ТАК И ДУМАЕМ?

«Нет ничего удивительного в том, что наше настроение влияет на то, как мы ходим, но мы хотели увидеть, влияет ли наша походка на наше настроение», — объясняет Николаус Тройе, профессор Университета Куинса. Он и его коллеги использовали для исследования беговую дорожку и записывали все изменения, связанные с испытуемыми, с помощью 17 телекамер.

Одни участники эксперимента должны были двигаться «в депрессивном стиле», другие — в более «счастливой манере». Скорость перемещения всех испытуемых была одинаковой.

Пока добровольцы двигались по дорожке, исследователи зачитывали им список положительных и отрицательных характеристик, выясняя, какими из них хотел бы описать себя каждый ис-

пытываемый. Впоследствии всех попросили перечислить столько слов, сколько они могут вспомнить.

Выяснилось, что те, кто передвигался в «депрессивной манере», вспоминали намного больше негативных слов, чем те, кто шел по беговой дорожке походкой счастливого человека. «Люди, находящиеся в плохом настроении, вероятно, могут его исправить, если изменят свою походку», — сделали вывод исследователи.

СКОЛЬКО СТОИТ МЫСЛЬ?

Это попытался выяснить Осаренхо Виджби из Центра междисциплинарных наук при Университете Лестера (Великобритания). Средняя мощность энергии всего организма взрослого человека около 100 Вт. Мощность, необходимая для работы мозга при мыслительном процессе, составляет около 20% мощности организма, т. е. 20 Вт. Рассчитав стоимость 1 Вт, оказалось, что одним пенсом можно оплатить 1/16 кВт·ч энергии. Этого хватит для размышлений в течение 3 ч 7 мин и 30 с.



СТИВЕН ХОКИНГ

ВИДИТ ВЫХОД

Известный английский физик Стивен Хокинг недавно представил свое очередное открытие, касающееся «черных дыр». Согласно его расчетам, информация и материальные тела, попав в «черную дыру», не разрушаются.

Основы новой теории ученый изложил во время небольшой лекции, прочитанной им недавно в Королевском институте технологий в Стокгольме. Заодно он кратко напомнил и историю «черных дыр».

Как известно, «черные дыры» — это некие области в пространстве-времени с мощным притяжением, которые образуются из звезд, распавшихся под давлением собственной гравитации. Предполагалось, что «черные дыры» имеют столь сильное притяжение, что безвозвратно засасывают все, что к себе притягивают. Даже световые лучи не могут вырваться оттуда, что и дало основание для названия «черная дыра».

Поначалу в существование этих объектов, открытых, как говорится, на кончике пера, мало кто верил. Но теперь астрономы пришли к заключению, что «черные дыры» существуют на самом деле. А теоретики вот уже 40 лет пытаются понять, что происходит с информацией, попавшей в «черную дыру». Законы квантовой механики говорят, что эти данные не могут быть уничтожены, но общая теория относительности утверждает обратное.

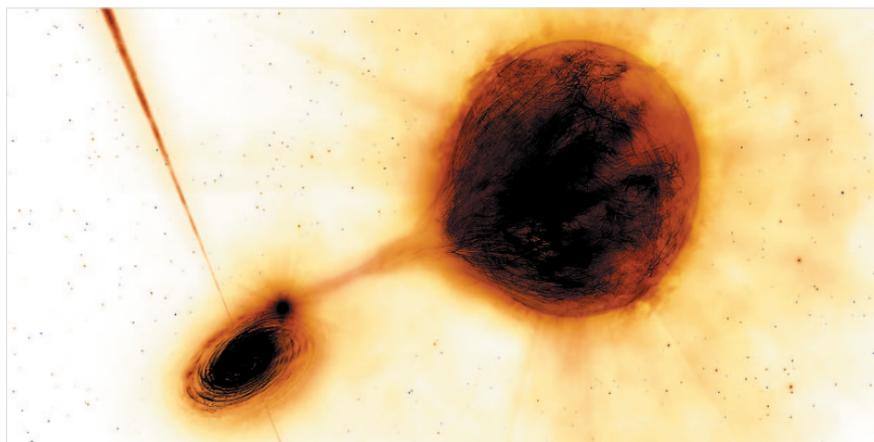
Чтобы разрешить этот парадокс, Хокинг предположил, что информация о материальных телах вообще не попадает в «черную дыру» — она остается на ее границе, известной как «горизонт событий». При этом данные несколько искажаются, превращаясь в своего рода двухмерные голограммы поглощенных объектов.



Стивен Хокинг читает лекцию.

Если «черная дыра» достаточно велика и вращается, то она может даже переносить информацию в другую вселенную, в параллельный мир, объясняет ученый. Он также думает, что, в принципе, люди могут пройти сквозь «черные дыры» в космосе, а не застрять в них. «Однако, к сожалению, космические путешественники не смогут вернуться из такого путешествия», — сказал С. Хокинг. — Они навсегда останутся в параллельной вселенной. И все же, если вы вдруг почувствовали, что вы в «черной дыре», не сдавайтесь. Помните, что путь наружу все же есть», — подчеркнул ученый в заключение своей лекции.

Последнее замечание вовсе не лишнее, если вспомнить, что не так давно астрофизики из Принстонского университета (США) вместе с коллегами-математиками из немецкого Института исследований Солнечной системы Макса Планка выяснили, что произойдет с Землей при столкновении с первичными «черными дырами», которые еще называют реликтовыми. Эти объекты, как предполагается, образовались при рождении Вселенной и, в отличие от своих более массивных собратьев, поглощающих все и вся, никого и ничего не поглощают, а спокойно перемещаются себе по Вселенной.



Компьютерное изображение «черной дыры» NGC 300 X-11.

Для своего исследования ученые создали математическую модель, которая показала, что миниатюрная «черная дыра» радиусом всего 1,5 фемтометра (это лишь вдвое больше радиуса протона), но массой в 1 млрд. т, столкнувшись с Землей, неминуемо вызовет землетрясение силой 4 балла. Причем если при обычном землетрясении сейсмическая волна зарождается в точечном эпицентре и затем может несколько раз обогнуть Землю со скоростью распространения ударных волн, то в случае столкновения планеты с первичной «черной дырой» сейсмическая волна сферической формы накроет сразу всю поверхность планеты. То есть Земля вздрогнет. При некотором стечении обстоятельств это может привести к тому, что земной шар лопнет в местах соединения литосферных плит от перенапряжения.

Однако насколько реален такой сценарий? Поначалу теоретики посчитали, что «черные дыры» являются частью темной материи, которой в 5 раз больше, чем обычной. Однако американские астрофизики утверждают, что это не так и лишь 8% темной материи могло приходиться на первичные «черные дыры». Так что вероятность столкновения таких реликтовых объектов с Землей не так уж и велика.

Один из авторов исследования, математик Франс Преториус, оценивает ее как один случай на сотни тысяч лет. Другие исследователи говорят, что и эта вероятность слишком велика, поскольку наша планета суще-



Столкнется ли Земля когда-нибудь с «черной дырой», неизвестно...

Ствует уже 4,5 млрд. лет и ничего плохого с ней до сих пор не случилось. Кроме того, согласно теории, сами «черные дыры» бывают разных размеров. Многие из них невелики и могут пролететь сквозь Землю с огромной скоростью — от 200 до 400 км/с. И мы с вами ничего не заметим, поскольку за короткое время пролета «дыра» не успеет поглотить ни грамма земного вещества, а лишь вызовет некие колебания.

Многие «черные дыры» весьма нестабильны и распадаются, едва возникнув. Наконец, если наша планета по нечаянности все же попадет в «черную дыру», то и в этом случае не все потеряно. Ведь тогда, согласно С. Хокингу, мы просто окажемся в другой вселенной.

А вот вернемся ли мы назад или нет, тут еще можно поспорить и с самим Хокингом, говорят некоторые теоретики. И указывают на существование неких «белых дыр», из которых, напротив, материя хлещет, как вода из неисправного водопроводного крана. «Возможно, закон сообщающихся сосудов работает и во вселенском масштабе, — полагают они. — «Черные дыры» поглощают материю, «белые» ее исторгают. Так что в целом наблюдается равновесие и мирное сосуществование параллельных миров».

Впрочем, все это лишь теоретические рассуждения. И в том, как на самом деле устроены параллельные вселенные, ученые только-только начали разбираться.

С. ЗИГУНЕНКО



КРАСНЫЙ СНЕГ С АРБУЗНЫМ ЗАПАХОМ

Прошедшее лето удивило не только снегопадом в Воркуте, но и красным снегом в Хакасии. Что это за чудо такое? Неужто кровь? Или иноземные формы жизни, высадившиеся десантом на нашу планету?

Елена Задорнова, г. Норильск

В горах красно-розоватый снег замечали издавна. За необычный цвет и запах арбуза его даже прозвали «арбузным». Некоторые пробовали его на вкус. Но тут же выплевывали. И правильно делали, поскольку такой снег не только невкусный, но и вреден для организма. Правда, поняли это далеко не сразу.

Одна из первых записей про «арбузный снег» встречается у греческого философа Аристотеля. Однако объяснения данному феномену он не нашел. Спустя столетия европейские исследователи стали предполагать, что причиной красноватого цвета были минеральные осадки.

Но они ошиблись. Выяснилось это вот при каких обстоятельствах. В 1818 году четыре английских корабля под командованием капитана Джона Росса были отправлены за Северный полярный круг с заданием найти северо-западный путь в Тихий океан, а также нанести на карту линию северного берега Северной Америки.

Однако суровые погодные условия вынудили экспедицию преждевременно закончить свой маршрут, и суда

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

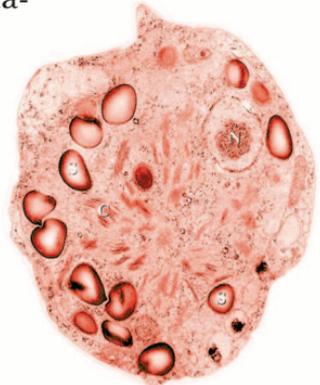
повернули обратно в Англию. Когда они проплывали мимо северо-западного берега Гренландии, капитан Росс заметил множество кроваво-красных потоков на снежных склонах. Он отправил несколько членов экипажа взять образцы красного снега с собой в Англию. Естественно, к тому времени как образцы довели до Англии, снег давно растаял, но осталось немного цветной жидкости. Ее и стали анализировать ученые.

Газета *The Times* писала по этому поводу, что поначалу исследователи предположили, будто причиной красного цвета снегов были остатки метеора, упавшего на Землю. Однако известный шотландский ботаник Роберт Браун, принимавший участие в исследовании, высказал предположение, что причиной красного снега был некий вид микроводорослей. Что и удалось подтвердить к концу XIX века при помощи усовершенствованного микроскопа.

Далее выяснилось, что красный снег чаще всего обнаруживают в приполярных областях или же высоко в горах. Издалека его не видно, снежный массив может иметь лишь едва заметный малиновый оттенок. Однако стоит каким-то образом спрессовать снег — пройтись по нему, проехать на машине или на лыжах, как необычный оттенок становится явным.

Ныне ученые выяснили, что виновником столь интересных метаморфоз оказалась одноклеточная водоросль рода хламидомонад — хламидомонада снежная (*Chlamydomonas nivalis*). В отличие от большинства представителей ее рода, этот вид предпочитает жить в холодных и на первый взгляд неблагоприятных условиях. Уже при температуре выше $+4^{\circ}\text{C}$ хламидомонада снежная погибает.

Помимо зеленого пигмента хлорофилла в хламидомонаде имеется и астаксантин — каротиноид красного цвета. Именно он и дает характерную бурую или розовую окраску. В самые суровые морозы во-



Одноклеточная водоросль хламидомонада снежная под микроскопом.

доросль находится в состоянии покоя, однако стоит температуре воздуха незначительно подняться, как хламидомонада снежная начинает размножаться. Подобно тому, как летом можно наблюдать цветение воды, в холодное время года в горах или полярных областях можно увидеть, как зацветает снег. Причем меняется не только цвет, но и, как уже говорилось, появляется ощутимый арбузный запах.

На самом деле основной пигмент снежных водорослей — хлорофилл. Однако они также содержат второй пигмент — красный. Этот красный каротиноидный пигмент защищает водоросли от радиации и ультрафиолетовых лучей. Он же «впитывает» тепло для водорослей.

В отличие от большинства пресноводных зеленых водорослей, снежные водоросли произрастают в холодной среде. В течение зимних месяцев водоросли скрыты снегом. Потом, весной и летом, когда света больше, снег тает, и питательные вещества дают толчок к зарождению снежных водорослей. Красный пигмент снежных водорослей также заставляет снег вокруг водорослей таять быстрее. Следовательно, процесс развития микроорганизмов ускоряется, что является причиной цветения снежных водорослей.

Это цветение потом видно на утопанных участках или глухих отверстиях красно-розовой расцветки, когда водоросли разрастаются до поверхности снега. А когда питательные вещества окружающей площади исчерпываются, снежные водоросли создают толстостенные ячейки, где и засыпают, пока весна и лето не возродят цикл заново.

В одной только Северной Америке насчитали более 60 подвигов *Chlamydomonas nivalis*. В некоторых областях, например на возвышении Сьерра-Невада в Калифорнии, цветение снежных водорослей настолько бурно, что достигает 10 футов (около 3 м) в глубину. Одна чайная ложка цветущих водорослей может содержать миллион ячеек снежных водорослей, каждая из которых имеет 25 — 30 мкм (1 мкм = 0,001 мм) в диаметре.

Хламидомонада снежная — наиболее часто встречающийся представитель живой природы, который окрашивает снег, но она не единственная в своем роде.

Снег больше краснеет в тех местах, где он уплотнен. Например, на туристских тропинках.

В некоторых местах снег настолько красный, что даже напоминает пятна крови...

Свыше 350 с лишним видов водорослей встречаются те, что могут окрасить снег в желтый, голубой, зеленый, бурый или черный цвет. Скажем, рафидонема снежная (*Rhaphidonema nivale*) окрашивает снег в зеленый, а анцилонема Норденшельда (*Ancylonema Nordenskiöldii*) — в коричневый цвет.

В основном большинство водорослей съедобны. И все же употреблять красный снег не стоит. Дело в том, что в таком снегу достаточно большое количество снежных червей, для которых водоросли являются лакомством. Сам по себе факт, что вы пробуете на зуб круглых червей и снежных блох, вряд ли кому понравится.

В заключение остается добавить, что порой изменяют цвет снега не только водоросли. Человек также способен вызвать подобное явление. Вот какой случай не так давно произошел в Николаевской области на Украине, где жители весьма удивились, выйдя на улицу и увидев, что вместо привычного белого идет красный снег. Оказалось, что причина в данном случае кроется в деятельности глиноземного завода, где произошел выброс красного шлама. Из-за сильных холодов отходы выпали на землю вместе с осадками и подарили местным жителям возможность любоваться фантастическими пейзажами, напоминающими фотографии с Марса.



И. ЗВЕРЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



НОВЫЙ МОТОЦИКЛ R51 Combat Fighter создан в Германии. Таким своеобразным способом его создатели хотели отметить 130-летие со дня появления на свет первого байка, изобретенного Готлибом Даймлером в 1885 году и названного «тележкой с керосиновым двигателем».

Нынешний мотоцикл, конечно, мало напоминает до-

потопную тележку. Создатели специально хотели сделать его как можно более футуристичным. Причем Combat Fighter может похвастаться не только своими формами. Построенный полностью из аэрокосмических алюминиевых сплавов, мотоцикл имеет двигатель V-twin объемом 2,16 л и мощностью 200 л. с. Колеса сделаны из углерод-

ного волокна. Это позволяет развивать скорость более 200 км/ч.

ПО ВОЛЕ ВОЛН. Ученые из Австралии, Израиля и России научились с помощью волн перемещать объекты на поверхности воды. Результаты своего исследования авторы опубликовали в журнале *Nature Physics*. Там написано, что с помощью волновых генераторов можно заставить объекты, находящиеся на поверхности воды, двигаться в направлении, противоположном направлению распространения волны, то есть к ее источнику.

Волны определенной частоты физики создавали при помощи вертикальных колебаний клапанов, расположенных на воде. По словам ученых, такие колебания создавали у поверхности жидкости специальные трехмерные волны и вихри, геомет-

рия и динамика которых в целом определяли направление, а также скорость движения объектов.

Ученые в своих экспериментах изучали движение шарика для пинг-понга. Для опытных бассейна и шарика физикам удалось определить набор волновых частот, необходимых для перемещения объекта в любых направлениях.

Исследование носит экспериментальный характер. Математической теории, которая бы объясняла наблюдаемые эффекты по перемещению объектов по поверхности воды, пока нет. Тем не менее, исследователи полагают, что их открытие может найти применение при устранении последствий разливов нефти и масел в морях, а также окажется полезным для дистанционного манипулирования различными объектами на воде.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ «ВОЛЬТА-КЛЕЙ». Химики давно уже пытаются создать клей, который бы клеил все и везде. И вот, кажется, химики из Наньянского технологического университета (Сингапур) близки к достижению идеала. Они изобрели клей, который застывает под воздействием электрического тока и способен склеивать даже под водой самые различные материалы.

Терри Стил, изобретатель «Вольтаклея», пояснил, что «клеящая композиция состоит из слоя гидрогеля, в котором находится соединения углерода под названием кар-



бены, связанные с пластичными дендримерами — полимерами, имеющими ветвистое строение. При подаче тока напряжением в 2 В карбены начинают связываться с другими дендримерами и поверхностями, расположенными рядом».

Конечно, такое мудреное объяснение мало что разъясняет. Ясно только, что стоит отключить ток, как процесс склеивания прекращается. Таким образом, можно регулировать твердость клеювого шва, и это дает определенные преимущества.

«К примеру, если мы склеиваем металлические листы под водой, то хотим, чтобы клей был как можно более твердым и держал как можно дольше и крепче. В медицине же мы хотим, чтобы клей больше походил на резину и не наносил вред окружающим мягким тканям», — добавил Терри Стил.

Сейчас химики ищут способ, как повернуть процесс вспять и при необходимости вновь же быстро разъединить поверхности и детали, скрепленные «Вольтаклеем».

ПАССИВНЫЙ ДОМ EvoHouse, расположенный в Клуэже, ФРГ, за год потребляет энергии меньше чем на 200 евро. Мариус Шофлете, один из членов команды, которая построила дом, рассказал о том, как этого удалось добиться.

Во-первых, дом очень хорошо термически замолирован. Толщина изоляции для EvoHouse была рассчитана с учетом местных климатических условий. Во-вторых, он был построен с учетом плана местности и расположения отоплительных носителей сторон света, чтобы получать максимум солнечной энергии. Так, строительство установили очень много окон с южной стороны и всего лишь одно с севера. Окна

также имеют тройные стеклопакеты, что позволяет существенно сэкономить энергию.

Далее, дом имеет систему рекуперации, которая возвращает до 90% внутреннего тепла. Источниками такого тепла служат солнечный свет, проникающий в дом через окна, и внутреннее тепло, которое генерируется живущими там людьми и домашней техникой. Например, тело человека выделяет от 50 до 100 Вт в час.

На всякий случай, в EvoHouse есть и классическое отопление, необходимое для подачи горячей воды при наступлении холодов.



БЕГЛЕЦ

*Фантастический
рассказ*

Чтобы не мешать прохожим, Сигурд отошел к самой кромке бордюра и уже там запрокинул голову, чтобы любоваться неспешно плывущими в небе облаками. Прохожие, чуть сбавив ход, невольно вскидывали глаза на чудака и шли дальше. А чудака вновь, как и в первые минуты, проведенные на Земле, переполняла радость — лучезарная, беспредельная, немислимая там, на Деборе, откуда ему посчастливилось вырваться.

Сигурд опустил голову и стал разглядывать газон. По нему совсем недавно прошелся робот-озеленитель, и теперь одурающе пахло свежескошенной травой. Поодаль возвышалась клумба в форме ступенчатой пирамиды.

На Деборе цветов не было. Да что там цветов. Жизнь, даже самая примитивная, не могла зародиться на этом мерзлом шарике, обдуваемом ледяными ветрами. В мутно-зеленом небе уныло плелись друг за другом темные глыбы облаков. Казалось, при столкновении они расколются и осыплются вниз каменным дождем. Но камня здесь хватало и без того — почти всю сушу занимали нагромождения скал. Если же попадалась более-менее ровная площадка, то она, как правило, служила всего лишь «крышкой» подземного котла, точнее, целой системы газовых пузырей. В недрах Деборы происходили загадочные процессы, отчего давление газов то снижалось, то нарастало. Нередко пузыри лопались сами по себе, еще чаще — от вибраций, вызванных земной техникой. Сколько модифандов на памяти Сигурда провалились в такие ловушки!

Вечная стужа, ядовитая атмосфера, высокая радиация в горах, частые обвалы и подземные толчки... Но все минусы перевешивал жирный плюс.

Земные недра за века эксплуатации вычерпали до дна, а Дебора оказалась битком набита ценными металлами. Особенно ураном, до сих пор сохранившим свою нишу в энергетике. От такого богатства добровольно не



отказываются. И если привычными способами добраться до него невозможно, используют непривычные...

От щедрого июльского солнца, запаха травы, пестроты цветов у Сигурда кружилась голова. Это у него-то, идеально приспособленного, чтобы выжить в любом аду!

Он оглядел бульвар. Тот упирался в широкую ленту дороги, по которой сновали мобили. А за ней, подавляя своими размерами, вздымалась темно-коричневая коробка — завод «Биоинкора». Когда-то с одной из его поточных линий сошел модифанд по имени Сигурд. Конечно, этот момент не отложился в мозгу — сознание нового добытчика урана активировали уже на Деборе. И все же... Наверное, он должен был питать особые чувства к месту, где появился на свет. Но не питал. Напротив, собирался его уничтожить.

Жизнь модифанда на Деборе течет практически без перемен. Сон, еда, работа, отдых... В этом жестко заданном ритме могут пройти десятилетия — до окончательного износа организма.

Сигурд мало задумывался о том, сколько лет жизни ему отпущено. Какой смысл? Может, уже завтра под ногами оглушительно лопнет не обнаруженный вовремя газовый пузырь. Или гора тяжело вздохнет и завалит рудник каменными глыбами. Или порыв ураганного ветра швырнет на выступ скалы и распорет скафандр... Он принял бы как должное любой исход и не помышлял о другой судьбе, но однажды к нему зашел планетолог Франко Сантини.

Сантини был старше и опытнее любого на Базе. Однако коллеги относились к маленькому тщедушному планетологу снисходительно, подтрунивали над ним.

— Есть разговор. — Франко без приглашения плюхнулся на койку Сигурда. — Завтра убираюсь из этой дыры. Семнадцать лет безвылазно! Половину этого срока заклинаю меня сменить, но контракт... Ну да, я подписал, но тогда у меня не было выхода... нельзя же так мерзко этим пользоваться! Долго надеялся, что в этих свиньях заговорит совесть. Потом уже думал только о том, как им побольнее отомстить напоследок. И придумал! А ты мне в этом поможешь.

— Боюсь, что я... — начал Сигурд.

— Не перебивай! — буркнул Франко. — Вас, модифандов, штампуют на Земле кудесники из «Биоинкоры». Ускоренным способом выращивают клонов, вставляя им нужные гены. Нечеловеческая сила, стойкость к перегрузкам, холоду, радиации... сам знаешь! А теперь — главное. Нормального человека, отработавшего здесь хотя бы год, уже мутит от зеленого неба, он готов душу дьяволу продать, чтобы очутиться на Земле. А вас никуда не тянет. Знаешь, почему?

Сигурд слышал об этой далекой планете, видел фильмы. Но не проникся. С какой стати любить чужой мир?

— Нет, — коротко ответил он.

— Правильно! Тебе и всем модифандам вставили в голову блок измененной реальности. Он творит чудеса. Жрешь дрянь — и думаешь, что бифштекс. Вкальываешь как раб — радуешься, что приносишь пользу. Никогда не видел желтого солнца, синего неба, белых облаков — а кому они нужны?

У Сигурда защемило сердце. Он еще не чувствовал себя обманутым, но у Франко, при всех его слабостях, не было привычки кого-либо разыгрывать.

— Я... Я не верю, — наконец выдавил он.

— А я и не прошу верить на слово. Ты во всем убедишься сам. — Планетолог достал из внутреннего кармана небольшую прямоугольную пластину и помахал ею. — Вот этот приборчик отключит твой блок. Правда, не сразу — там сложная схема воздействия. Но это и хорошо. Я к тому времени буду на пути к Земле.

Сигурд больше не колебался. Предложение, конечно, безумное, но... Если Франко солгал — ничего не изменится. А если сказал правду... Что ж, он наверняка придумает, как этой правдой распорядиться.

— Хорошо, я согласен. Почему выбор пал на меня?

Планетолог поднялся и что-то сделал с пластиной, отчего она засветилась по краям.

— Почему? Видишь ли, это только на первый взгляд модифанды все одинаковые. Я долго за тобой наблюдал и кое-что понял. Так вот, побей меня бог, если ты не тот самый, кто способен разворошить этот чертов муравейник!

Утром Франко улетел. А Сигурд стал дожидаться обещанного.

Первый день он ждал с любопытством, к которому примешивался холодок страха перед неизвестным. Второй — с недоверием. А в середине третьего...

Горный комбайн, урча, вгрызлся в породу, как хищник в тушу поваленного зверя. Сигурд сидел в кабине и, когда стальной гигант начинал топтаться на месте, врубал резервную мощность.

Вдруг светлячки цифр на виртуальном экране запрыгали и смешались. Это было так неожиданно, что Сигурд, забывшись, хотел протереть глаза. Перчатка, конечно, уткнулась в лицевой щиток шлема. Сразу вслед за этим панорама выработки смазалась, приборная доска задрожала и распалась на десятки фрагментов. А когда они вновь соединились, стало ясно, что мир изменился. Теперь он был чужим, отталкивающим, наводящим смертельную тоску.

Вечером, едва добравшись до своего отсека, Сигурд заказал подборку фильмов о Земле. И сразу почувствовал себя прозревшим слепцом. Какая красота! Высоченные сосны, покачивающие лохматыми шапками крон; горы, искрящиеся сахарными языками ледников; водопад, хрустальной громадой рушащийся в бездну ущелья; зеленоватая безбрежность спокойного, словно отдыхающего моря, неуловимо переходящая в теплую небесную голубизну... Не меньше поражало созданное людьми. Стоэтажные иглы небоскребов, кочующие по океану акваполисы, порхающие в воздухе разноцветные гравикары — любоваться можно было бесконечно.

Лишь одно творение человеческих рук вызывало у Сигурда глухую ярость — темно-коричневый параллелепипед «Биоинкоры», цитадель зла, которую необходимо сокрушить. Земля слишком прекрасна, чтобы поганить ее производством рабов!

Спустя какое-то время оформился план. Сигурд скачал всю информацию о «Биоинкоре», которую смог найти в сети Базы. Нет, он не был так наивен, чтобы считать, будто сам по себе теракт что-нибудь изменит. Взорвешь здание — отстроят новое. Но, остановив завод, можно привлечь к нему внимание и добиться открытого процес-

са — это уникальный шанс бросить в лицо человечеству горькую правду. Ее любят далеко не все, но задумаются многие. Возможно, они сумеют надавить на тех, кто принимает решения. И тогда современному, самому изощренному рабству придет конец!

До Земли Сигурд добрался, затаившись в грузовом звездолете. И спустя два дня уже пробирался среди огромных резервуаров, уворачивался от манипуляторов промышленных роботов, обходил переплетения серебристых труб. Сигурд знал способ надолго вывести из строя исполинскую производственную машину «Биоинкора». В секторе D находился пункт управления базовыми процессами. Достаточно отключить предохранительную систему, а затем изменить несколько параметров. Подача питательного раствора для выращивания клонов возрастет в разы, жидкость под чудовищным давлением разорвет баки и трубы, затем пойдут вразнос все стадии технологического процесса. Силовой блок испытает колоссальную перегрузку, защиту наверняка пробьет, а дальше — несколько вариантов, один другого хуже. Главное — успеть унести ноги, пока не рвануло по-настоящему.

Однако добраться до сектора D в заводском лабиринте было непросто. И в то, что ему позволят пройти этот путь без приключений, верилось слабо.

Сигурд взвесил в руке импульсник. Неплохая игрушка, но если на перехват бросят профи — против них, наверное, не выстоять. Это тебе не охрана!

С охраной-то он разобрался быстро. Старший и пикнуть не успел, как Сигурд уложил его на пол, а напарника взял за грудки и как следует встряхнул. Тот сначала отдал оружие, затем объявил экстренную эвакуацию персонала. На заводе работало всего три десятка человек, и вскоре последний из них оказался за проходной. Выпроводив туда же охранников, Сигурд полностью перекрыл периметр. И, не мешкая, нырнул в чрево «Биоинкоры».

Внезапно огромное здание погрузилось в сумрак. Сигурд замер, обратившись в зрение и слух. Вскоре он понял, что его опасения подтвердились. Одним из полезных свойств, которыми наделяли модифандов, была способность улавливать инфракрасные лучи. И она не подвела.

Сигурд увидел далеко впереди два радужных силуэта. Это было скверно. Враги не только сумели прорваться через заблокированный периметр, но и оказались гораздо ближе к сектору D, чем он сам. Что ж, в Агентстве безопасности кого попало не держат. Эти двое не только знали секретные ходы, но и наверняка имели приборы инфракрасного зрения. Иначе зачем вырубать свет?

Это были искусные бойцы. Они умело использовали все укрытия и перебегали от одного к другому так быстро, что Сигурд улавливал лишь цветовые сполохи. После каждой такой перебежки расстояние между модифандом и ними сокращалось.

Сигурд заглянул в свою душу — и впервые усомнился в том, что сможет убить. Остановить, ударить — это да. Но убить?.. Нет, он трудяга-горняк — этим все сказано. Однако о том, что могут убить его самого, думать вообще не хотелось. Кто же тогда выполнит задуманное?

Рассудив так, он прикинул расстояние до безопасников, оценил скорость их передвижения и произвел расчеты. А затем погрузил себя в холодный транс.

Модифанду, угодившему в завал, приходилось рассчитывать только на помощь спасателей. А откапывать его могли несколько часов, в худшем случае — двое-трое суток. Чтобы максимально сократить потребление кислорода, узник горы переводил организм в особое состояние. Скорость всех жизненных процессов сокращалась во много раз, и остывшее тело практически прекращало излучать в инфракрасном диапазоне.

Сигурд вышел из транса как раз вовремя. Глянув сквозь решетчатые стойки с аппаратурой, он увидел безопасников шагах в двадцати. Оба стояли к нему спиной.

Видимо, потеряв врага из виду, они добрались до места, где видели его последний раз.

Сигурд мог уложить их двумя выстрелами. Мог, но не стал.

— Стоять! — крикнул Сигурд из укрытия. — Оружие на пол!

Обе радужные фигуры вздрогнули, но ни одна не обернулась на звук, чтобы всадить в противника заряд. Истинный профи знает, что опередить модифанда, который держит тебя на мушке, дело безнадежное...

Два импульсника со стуком упали на пол. Затем под потолком вспыхнул свет.

— Вы нас переиграли, — повернувшись, сказал один из безопасников — крепыш лет тридцати пяти с четко очерченным треугольным подбородком.

— У меня вопрос, — продолжал крепыш, снимая инфракрасные очки. — Для чего вы это сделали?

Интонация была странная, казалось, он спрашивает лишь затем, чтобы спросить. Но Сигурд не заметил подвоха.

— Боюсь, вам этого не понять, — сказал он, выходя из-за стойки. — Здесь из людей делают рабов. А я слишком хорошо знаю, что такое быть рабом.

Безопасник негромко хмыкнул.

— Понятно. И что же теперь будет с нами?

Сигурд протянул руку с импульсником и ткнул стволом в сторону выхода:

— Если хотите жить — идите туда. И имейте в виду, что я...

Он не договорил. Крепыш сжал скользнувший ему из рукава в ладонь иглопистолет и всадил в грудь Сигурда всю обойму.

Модифанды многое могут вынести. Но только не восемь отравленных игл, каждая из которых убивает обычного человека за несколько секунд. Сигурд захрипел, качнулся и выронил оружие из деревенеющих пальцев.

— Готов. — Деловито осмотрев труп, коренастый майор выпрямился, с наслаждением потянулся и подмигнул напарнику-лейтенанту: — Ну, чего ты такой кислый? Не рад, что ли?

— Знаете... — неуверенно отозвался лейтенант. Казалось, он мучительно борется сам с собой. — Я все думаю над его словами. А ведь он, пожалуй, был прав.

Майор усмехнулся и начальственно похлопал напарника по плечу:

— Может быть, только нам себя этим грузить незачем. Давай вызывай гравикар, надо доставить тело в лабораторию.

— Есть, — с небольшой заминкой выдавил лейтенант. И, продолжая вглядываться в лицо убитого, почти неслышно добавил: — Чертова служба...



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, для чего нужны резиновые транзисторы, помогут ли дроны строить мосты, как построить дорогу из мусора, можно ли обойтись без ливневых стоков, для чего располагать бассейн в воздухе и кому нужна деревянная пена.

Разберемся, не торопясь...

РЕЗИНОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

«Сейчас практически у всех есть с собой смартфоны, планшеты, плееры, читалки для электронных книг... А что, если электронные схемы подобных устройств вплетать прямо в ткань одежды? Ткать схемы уже при изготовлении ткани. Глядишь, заодно на одежде появятся невиданные ранее узоры. Что вы думаете по этому поводу?»

Такова суть предложения Анастасии Коростылевой из г. Воронежа. Наши эксперты согласились с Настей, что такая идея осуществима. И даже припомнили подобные эксперименты, проводившиеся в 70-х годах прошлого века при помощи жаккардовых машин, которые названы так по имени изобретателя и обычно используются для изготовления узорчатой гардинной ткани. Однако опыты показали низкую надежность тканых схем. Ведь одежду приходится стирать, в ней люди не только ходят, но и, случается, бегают, попадают в разные передряги. А когда тканая электроника выходит из строя, отремонтировать ее практически невозможно.

Однако исследования в данном направлении продолжают. Недавно японские ученые из Национального института AIST (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) разработали транзисторы нового типа, которые мягки, эластичны и выдерживают достаточно большие механические воздействия.

Большинство компонентов этих транзисторов изготовлено из резины, кремнийсодержащего геля и прочного пластика. Благодаря этому транзисторы могут работать даже после погружения в воду, сохранять работоспособность и после того, как на схему наступит женщина,

обутая в туфли на каблучках-шпильках. А ведь возникшее при этом давление на 70% выше, чем давление, которое оказывает на дорогу шина груженого автомобиля.

По их словам, размеры одного транзистора составляют 1x1 мм, а длина и ширина его каналов и проводников — 700 и 50 мкм соответственно. Для формирования каждого из электродов используется композитный материал, удельная проводимость которого была повышена за счет введения в его состав углеродных нанотрубок.

Испытания показали, что характеристики транзистора не очень сильно изменяются при его растяжении и последующем возврате в исходное состояние. «Схемы с резиновыми транзисторами продолжают функционировать даже когда свернуты или согнуты под острым углом, — подчеркнул один из их разработчиков, Ацую Секигучи. — Это позволит использовать такие схемы в одежде, на стенах и полах помещений, в промышленном оборудовании, на дорогах и во множестве других мест, где условия работы далеки от идеальных».

Есть идея!

ДРОНЫ СТРОЯТ МОСТЫ

«Сейчас войска все чаще используют беспилотники, — пишет нам из г. Тверь Алексей Дубов. — Обычно их применяют для разведки, а я предлагаю использовать их также для наведения переправ через реки, ущелья и другие препятствия. Вертолету-беспилотнику вполне по силам перенести с одного берега на другой, скажем, трос с якорем и зацепить его, например, за толстое дерево. Таким образом, появляется основа для навесного моста. И даже по одному тросу спецназовцы могут перебраться с одного берега на другой»...

Алексей, что называется, как в воду глядел. Аналогичное предложение недавно выдвинула команда ученых из Швейцарского федерального технологического институ-





та. Специалисты занялась «обучением» беспилотников строительству. Для начала они выбрали простой веревочный мост длиной около 10 мм. Летающие аппараты

могли самостоятельно оценить расстояние между двумя опорами, а затем спроектировали наиболее оптимальную его схему и начали строительство моста.

Все расчеты совершает программное обеспечение, оно же и координирует полет, потому человеческое вмешательство здесь не требуется. Приплясывая в воздухе, словно насекомые, аппараты обвивали веревки вокруг опор и даже завязали нужные узлы и переплели косички. В результате получившийся мост смог выдержать вес взрослого человека.

«Летающие аппараты дают больше возможностей по сравнению с традиционными строительными машинами. В частности, они могут достичь любой точки в пространстве, — отмечают ученые. — Наш подвесной мост показал, что маленькие летающие машинки могут автономно создавать несущие конструкции в натуральную величину, и это определяет перспективы для дальнейшего их использования».

Рационализация

ДОРОГИ ИЗ МУСОРА

«Говорят, на свалках пластиковый мусор — пакеты, бутылки и т. д. — не гниет сотни, а то и тысячи лет. Я слышал, что рациональные японцы используют такой мусор, наряду с горной породой и песком, для создания искусственных островов. В нашей стране подобные острова, наверное, не очень нужны — у нас и так большая территория. А вот дороги из пластика наверняка будут нелишними. Особенно пригодятся такие дороги в топких местах и на вечной мерзлоте. Ведь из пластика можно формовать легкие



и прочные плиты, которые будут обладать хорошей термоизоляцией, что не позволит вечной мерзлоте таять. Я вот только не знаю, что нужно добавить в полиэтилен и иные пластики, чтобы они выдерживали морозы Сибири и Заполярья»...

Такова суть предложения Леонида Карасева из г. Красноярска. По мнению наших экспертов, такое предложение вполне имеет право на существование. Более того, наш читатель самостоятельно пришел к тому же заключению, что и инженеры голландской компании VolkerWessels, которые намерены заняться производством пластиковых плит для дорожного покрытия. Они уверяют, что разработанная ими технология произведет настоящую революцию в транспортном строительстве, поскольку дорожное полотно из переработанного пластика обещает в 3 раза больший срок службы по сравнению с обычным асфальтом.

Пластиковую дорогу PlasticRoad предполагается собирать из готовых плит с внутренними полостями для прокладки водопроводных труб и электрических кабелей. При этом испытания показали, что модифицированный пластик устойчив к воздействию различных химических реагентов и температур в диапазоне от -40 до $+80^{\circ}\text{C}$.

Кроме того, масса плит PlasticRoad относительно невелика, а сроки строительства дорог при использовании пластика должны сократиться в 3 — 4 раза. Особенно трассы из пластика удобны для песчаной и болотистой местности, их легко монтировать, как элементы конструктора. А в случае необходимости можно передвигать с места на место.

Еще одна идея!

БЕЗ ЛИВНЕВЫХ СТОКОВ И ЛУЖ

«Прошедшим летом довольно часто можно было видеть, как после сильного ливня дороги и улицы превращались в своего рода реки, — пишет нам из г. Владивостока Леонид Сметанин. — Это происходит потому, что мусор и грязь, которые несет вода, довольно быстро забивают решетки ливневых стоков, и они не справляются со своими прямыми обязанностями. А что, если делать дорожное покрытие по принципу дуршлага, с мно-

гочисленными порами и отверстиями. Тогда дождевая вода будет сразу уходить в глубину почвы, не образуя на дороге даже луж»...

Наши эксперты полагают, что такая идея вполне практически осуществима, и нашли зарубежный аналог такой разработки. Инновационное покрытие дорог от американской компании Lafarg Tarmac, которое мгновенно поглощает воду, обещает конец борьбы с лужами.

Видео, которое представлено этой компанией, показывает, как покрытие, которое они назвали Tormix Permeable, справляется с потоком воды мощностью 4 000 л в минуту. Он как бы испаряется на глазах у зрителей. А все потому, что покрытие необычной конструкции представляет собой своеобразный «сэндвич» из особого пористого бетона, а также нескольких слоев подложки из гравия, песка и т. д.

Однако у такой дороги есть и свои недостатки. Во-первых, она стоит намного дороже. А еще такое покрытие эффективно разве что в Калифорнии. В наших климатических условиях при первых же заморозках вода, оставшаяся в порах бетона, замерзнет, лед расширится и быстро превратит пористую структуру в труху.

На грани фантастики

БАССЕЙН В ВОЗДУХЕ

«В городах дома строят все плотнее друг к другу, экономя территорию. Бывает, небоскребы одного комплекса даже соединяют крытыми переходами. Я слышал, что такие переходы иногда используют в качестве спортзалов с беговыми дорожками, — пишет нам Игорь Кузнецов из Калининграда. — А что, если в подобных переходах устраивать и бассейны? Это ведь практичнее, чем создавать бассейны на крышах. Ведь в случае аварии бассейн на крыше грозит затопить множество квартир на многих этажах. А вода из бассейна в переходе всего лишь прольется на землю. И заметить аварию в данном случае намного легче»...

Игорь прав. Эта идея уже осуществляется на практике. В Лондоне, неподалеку от электростанции Бэттерси, строят бассейн между двумя соседними домами. Соору-

жение длиной в 25 м соединит два здания жилого комплекса Embassy Gardens Legacy Buildings и будет иметь около 5 м в ширину и 3 м в глубину. Дизайном «небесного бассейна» занимается фирма Arup Associates.



Интересно, что «небесный бассейн» будет сделан из стекла толщиной 20,5 см, открывая вид прямо на улицу, которая будет находиться в 35 м внизу под пловцами.

Строительная фирма HAL Architects планирует открыть бассейн к 2017 году и надеется, что он станет одной из достопримечательностей Лондона.

Кулибиным на заметку

ДЕРЕВЯННАЯ... ПЕНА

Пенопласт, как известно, хорош не только для упаковки предметов — он также представляет собой эффективный и легкий теплоизолятор. Но процесс его изготовления и участвующие в нем химикаты делают его производство отнюдь не экологичным. Поэтому исследователи из Института Фраунгофера успешно разработали альтернативный теплоизолятор из самого популярного и распространенного материала на Земле — из древесины.

Результат их трудов — деревянная пена, которая затвердевает после нанесения на поверхность. Этому способствуют натуральные материалы типа лигнина в самой древесине, так что процессу не требуются никакие дополнительные химикаты.

Пена также может производиться в виде цельных листов — наподобие больших панелей из полистирола, которые можно найти в строительных магазинах. Этот процесс требует некоторых дополнительных химикатов, чтобы помочь пене принять необходимую форму, но конечный продукт по-прежнему гораздо более экологичен, чем альтернативы. Кроме того, деревянное покрытие, обеспечивая отличную теплоизоляцию, одновременно придает помещению гораздо более комфортный вид.



УЧИТЕСЬ ПАКОВАТЬ ВЕЩИ

Мы с вами живем в динамичное время. Люди редко сидят подолгу на одном месте, ездят кто в командировку, кто на экскурсию, кто в турпоход или просто погреться на солнышке у моря. А насколько быстро вы можете собраться, не забыв ничего важного и в то же время не взяв лишнего? Как упаковать вещи так, чтобы они и не помялись, и не занимали слишком много места?

Своими советами с вами поделятся путешественники, имеющие богатый опыт в этом деле.

На всякий случай, а случаи бывают разные, полезно держать набор вещей и предметов, которые пригодятся вам в походе, советует опытный путешественник Илья Рыжанушкин. К слову сказать, у военных и спасателей всегда под рукой так называемые «тревожные чемодан-



чики», содержащие предметы, которые понадобятся, если вызовут на службу по тревоге. Это смена белья, теплый свитер, носки, немного еды, которая может долго храниться.

Подобные «чемоданчики» пригодятся многим. Причем лучше, если такой «тревожник» будет представлять собой неприметную сумку либо рюкзачок. При этом упаковка не должна привлекать излишнего внимания. Тот же рюкзак не должен быть ярким, с большим количеством надписей или логотипов.

Внутри должны быть прежде всего документы, особо ценные фотографии и письма, а также деньги. Все это нужно убрать в непромокаемый, герметично закрывающийся пакет. Деньги при этом лучше держать частями в разных рюкзаках и карманах членов семейства. Неплохо также иметь под рукой блокнот, тетрадку, ручку, карандаш, конверты. Батарейка на любимом смартфоне рано или поздно сядет, и тогда придется вспоминать навыки письма рукой.

Конечно, должны быть и необходимые средства связи, зарядные устройства к ним. Не помешают небольшой радиоприемник и запасные батарейки. Все важные сведения точно будут транслироваться в новостях.

Еще нужен надежный складной, или нескладной, хозяйственно-бытовой нож. Неплохо иметь и складные ложки-вилки. Не помешает и специальный туристический топорик с хорошим клинком и ухватистой рукоятью. Газовый баллончик, если такой имеется, тоже лишним не будет. Добавьте сюда же спички, зажигалку, свечи, фонарик и батарейки к нему. Все это раскладывается по карманам и малым отсекам рюкзака.

В основном отсеке должны быть смена белья, запасные носки, носовые платки, 2 полотенца, теплая и сменная одежда. Термобелье тоже не помешает. Вообще, «тревожник» нужно регулярно переукладывать с поправкой на сезонность. Еще неплохо иметь при себе мыло (хозяйственное и туалетное), зубную щетку и пасту, жестяную кружку и миску, туалетную бумагу и бумажные носовые платки.

В «тревожнике» должны быть также продукты или сухой паек на трое суток: соль, чай или кофе, сахар, ле-

денцы, галеты, крупа, сало, консервы, сухари... Если в доме нет консервированных продуктов и концентратов, то положите в «тревожник» 5 — 10 шоколадных батончиков, причем лучше подбирать большие плотные плитки в фольге и пакете. Добавьте запас воды в металлической фляге или пластиковой бутылке.

Накидка от дождя обязательна. Это может быть армейское или туристическое «пончо», а может быть плащ-накидка. Спасательное покрывало, также известное как «космическое одеяло», поможет при переохлаждении или перегреве.

Мешки для мусора на 80 — 120 л могут заменить палатку, а если их разрезать — тент. Они не весят почти ничего, могут использоваться как импровизированный спальный мешок, если нет спасательного покрывала. Моток капронового шнура толщиной 4 — 7 мм и длиной около 10 м также пригодится. Непременно найдите место для рулона широкого скотча, а еще ниток, иглолок, пуговиц.

Такой набор во многом перекликается с тем снаряжением, которое берут с собой в поход опытные туристы. Причем если вы собрались в многодневный поход, то набор следует дополнить саперной или просто самой обычной лопаткой и пилой, хотя бы десантной. Сухое горючее тоже неплохо иметь в достаточном количестве.

К сказанному остается добавить, что по правилам, заведенным в отдаленных войсковых гарнизонах, «тревожник» должен был быть у каждого члена семьи, включая младенцев. Однако было бы хорошо, если бы ни один «тревожник» никому никогда не понадобился. Но, как говорится, береженого и бог бережет...

А теперь давайте поговорим о том, что нужно брать с собой на отдых. В зависимости от того, куда вы собираетесь — в летний лагерь самостоятельно или вместе с родителями на курорт у теплого моря, список вещей будет различным. Составьте его заранее и пару раз перепроверьте — не забыли ли чего. Например, если на отдыхе планируется поход в театр или в музей, неплохо иметь более-менее приличный костюм.

Алина Макеева, человек, которому по долгу службы часто приходится иметь дело с туристами, советует:



ным воздухом получают неправильной формы и жесткими — потом замучаешься их в чемодан заталкивать.

Единственное, в каких случаях вакуумная упаковка себя оправдывает, — это при укладке лыжных курток и брюк с утеплителем, а также махровых полотенец. Они хорошо сжимаются.

Мужские пиджаки надо упаковывать так. Один из бортов отвернуть наизнанку. Запустить руку в его рукав, захватить другой. Вывернуть рукав подкладкой наружу, чтобы получилась конструкция «рукав в рукаве». Лацканы, клапаны на карманах аккуратно отогнуть. Рукава разложить на «теле» пиджака и скатать его в трубку, проложив в середину валик из полотенца или свитера. По приезду пиджак достают первым делом и развешивают на плечиках.

Утрамбовывая чемодан или рюкзак, помните и о его весе. Если вы едете поездом, в купе на один билет можете взять с собой кладь весом не более 36 кг.

При перелетах требования еще жестче. Обычно в экономклассе бесплатно разрешается транспортировать 20 кг багажа на один билет. Но каждый раз это нужно уточнять — правила устанавливают авиакомпании, и они могут менять их в зависимости от типа самолета, дальности полета и т. д. Максимально допустимый вес багажа указывается в билетах, в том числе электронных. За перевес придется доплачивать, причем чаще всего по дорогим тарифам.



**Мотоцикл X132 Hellcat Combat
США, 2012 год**



**Автомобиль Lotus Evora
Великобритания, 2008 год**





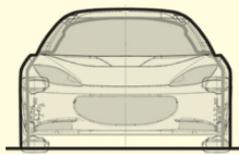
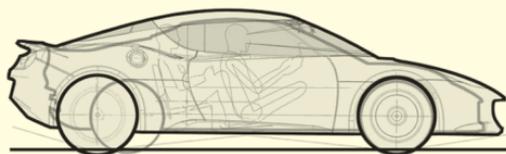
Этот мотоцикл, разработанный американской фирмой Confederate Motors, выпускается небольшим количеством экземпляров. Это понятно: далеко не все готовы выложить за мотоцикл более 60 тыс. долларов, да и не все настроены разгоняться быстрее 250 км/ч.

Компанию Confederate Motors открыл в 1991 году, продав свою практику, адвокат Мэтью Чемберс. А в 1993 году первый мотоцикл компании сошел с производственной линии.

Среди владельцев такие звезды, как Том Круз, Дэвид Бекхэм, Брэд Питт, Джон Траволта, Николас Кейдж, а также король Иордании Абдулла II.

Технические характеристики:

Колесная база мотоцикла	161, 2 см
Высота по седлу	71,1 см
Вес пустого мотоцикла	222,3 кг
Объем двигателя	2163,23 см ³
Мощность	163 л. с.
Максимальная скорость	277,1 км/ч
Коробка передач	5-ступенчатая
Угол наклона вилки	27,5°
Ход переднего амортизатора	81 мм
Колеса	карбон
Передняя покрышка	120/70-ZR17
Задняя покрышка	190/55-ZR17
Объем топливного бака	17,98 л
Объем масла	4,90 л



Спорткар Lotus Evora был впервые представлен на мотор-шоу в Лондоне в 2008 году, а серийное производство модели началось в 2009 году.

Автомобиль имеет сравнительно легкий кузов, что в сочетании с мощным бензиновым двигателем обеспечивает хорошую динамику.

Над дизайном машины работали специалисты Lotus Design, которые утверждают, что им удалось создать стильный, изящный и «мускулистый» автомобиль, а интерьер Lotus Evora выглядит очень достойно благодаря применению материалов отделки высокого качества.

Со своей стороны, ведущий британского автомобильного телешоу Тор Gear Джереми Кларксон, испытав автомобиль, отметил, что на задних сиденьях не хвата-

ет места для ног, интерьер дешев, а спутниковая навигация неоптимальна. При этом, правда, он остался доволен производительностью, управляемостью и комфортом места водителя.

Технические характеристики Lotus Evora 3.5 MT

Длина автомобиля	4,342 м
Ширина	1,848 м
Высота	1,223 м
Снаряженная масса	1,382 т
Объем двигателя	3 456 см ³
Мощность	280 л. с.
Максимальная скорость	262 км/ч
Расход топлива в смешанном цикле	9,3 л/100 км
Объем топливного бака	60 л
Время разгона до 100 км/ч	5 с

ЧТО МОЖЕТ БИМЕТАЛЛ?

Если вы соедините заклепками две полосы из металлов с разным коэффициентом теплового расширения — например, стали и алюминия или стали и меди, у вас получится биметаллическая пластина. При нагревании или охлаждении она будет изгибаться. Это дает возможность изготовить несколько самоделок, которые не только проиллюстрируют закон физики, но и могут послужить забавными игрушками для ваших младших братьев и сестер.

Биметаллический термометр

В XVIII веке английский часовщик Джон Харрисон ломал себе голову, стараясь сконструировать для моряков особо точный хронометр. Он-то и додумался впервые использовать биметаллические пластины, с помощью которых компенсировал влияние изменения температуры окружающего воздуха на точность хода часов.

В простейшем виде, как сказано выше, биметаллическая пластина представляет собой две полоски различных металлов, скрепленные друг с другом. При изменении температуры такая пластинка изгибается, поскольку металлические полоски имеют разный коэффициент теплового расширения.

В наши дни биметаллические пластины широко применяют в различных бытовых и промышленных устройствах, например, в термометрах и термовыключателях, которые регулируют работу электрических утюгов и чайников,

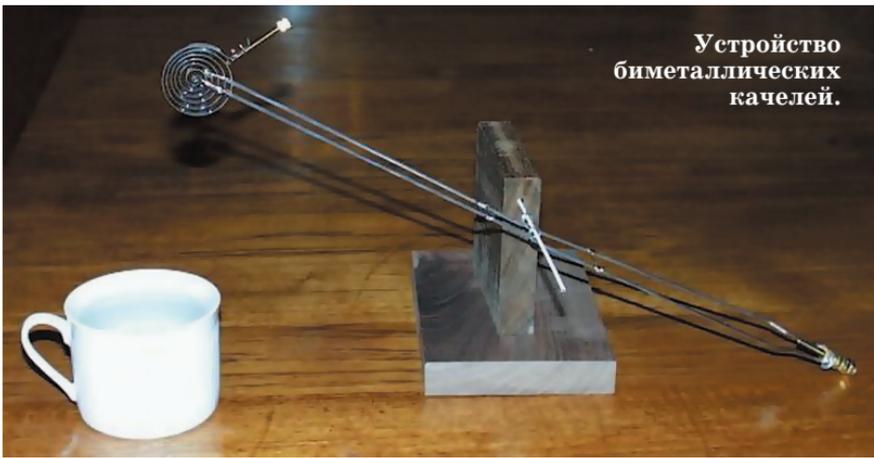
Биметаллический термометр.



а также в детских игрушках. Но перейдем к самоделкам. Только должны предупредить: несмотря на кажущуюся простоту — вырезал и склепал вместе пластинки — мастера говорят, что самодельные пластины работают плохо. Поэтому надежнее отыскать и использовать готовый биметаллический элемент. Его можно позаимствовать у вышедшего из строя электрического чайника с автоматикой отключения при закипании, утюга с терморегулятором или купить в магазине электротоваров.

Самое простое устройство, которое вы можете сделать, — это биметаллический градусник. Пластина, склепанная из тонких полосок листовой стали и алюминия, укрепляется (например, привинчивается с помощью болтов и гаек) одним концом на металлическую основу. На другой конец биметаллической пластинки приклеивается стрелка из пластика или картона. При нагревании или охлаждении металлического основания биметаллическая пластинка изгибается в ту или другую сторону, а стрелка перемещается по шкале. Заметное отклонение стрелки от первоначального положения можно наблюдать при нагревании или охлаждении пластин примерно на 10°C .





Показания удобно отслеживать по градуированной шкале, которую вы тоже прикрепляете к основанию.

Предварительную градуировку производят с помощью обычного спиртового термометра, а как могут выглядеть такие устройства, показано на иллюстрациях.

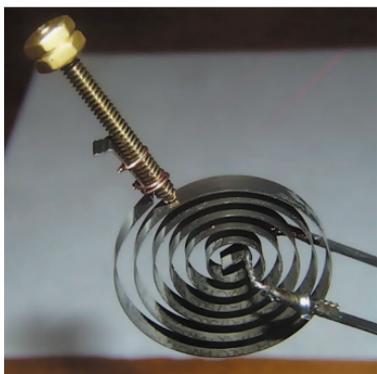
Биметаллические качели

В этой игрушке был использован элемент из биметаллического термометра, который отличается от описанного выше тем, что полоска в данном случае свернута в спираль. Если вы найдете такую «улитку», то можете сделать для младшего брата или сестры игрушечные качели, которые начинают качаться как бы сами собой, стоит только поднести к ним чашку с горячей водой или зажженную свечу.

Общий вид устройства представлен на фотографии. Чтобы такая система была как можно чувствительней к теплу, для ее регулировки используется противовес из латунного винта с одной или с двумя гайками. По мере необходимости вы можете перемещать гайки вверх или вниз по резьбе, добиваясь плавного и регулярного хода качелей.

Сами качели сделаны из проволоки. В данном конкретном случае использована заготовка в виде металлической вешалки для одежды. К ней и припаиваются все остальные элементы.

На снимках приведены два варианта конструкции таких качелей с закрученной улиткой биметаллической



Регулятор хода качелей (вверху) и вариант устройства качелей со спиральной биметаллической пластиной (внизу).



пластинкой. В принципе, существует еще и третий вариант, пожалуй, самый простой, — с биметаллической проволокой. Купить ее трудно, но можно попробовать заменить ее плоской биметаллической пластиной, изначально согнутой дугой.

Как только биметаллический элемент нагреется, он изменит свою геометрию. Возникнет механическое усилие, и качели перейдут из одного состояния в другое. Если вы уберете чашку с горячей водой или погасите свечу, пластинка постепенно остынет и восста-

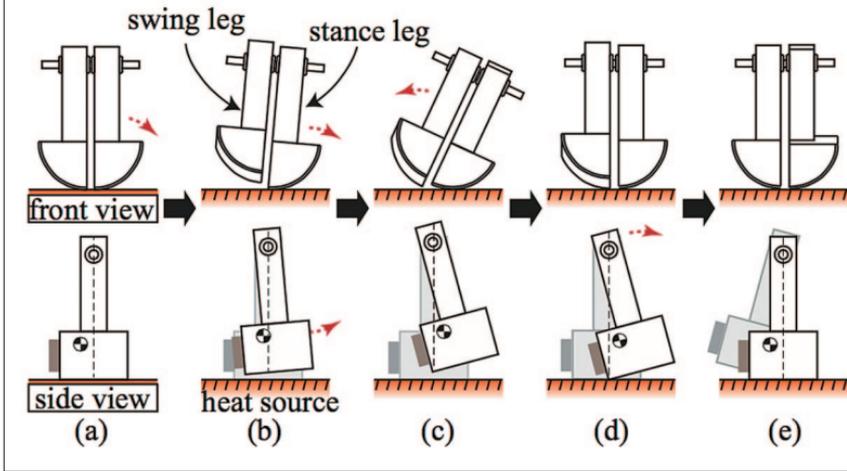
новит форму, а качели вернуться в первоначальное положение. Тщательной регулировкой противовеса можно добиться того, что качели будут качаться более-менее регулярно даже без вашей помощи.

Вперед, Термобот?

И, наконец, упомянем еще одно интересное устройство — двуногий шагоход с применением биметаллических пластин, который создали инженеры из Токийского университета, использовав биметаллические пластины для изготовления шагающей конструкции Thermobot. Она может «ходить» по нагретой поверхности благодаря нагреванию и охлаждению пластин. Свою работу ученые представили на международной конференции по интеллектуальным системам и робототехнике IROS-2015 в Гамбурге (Германия).

Как уже говорилось, при нагревании биметаллической пластины один металл расширяется сильнее другого, в результате чего она изгибается. Последующее ох-

Схема движения Термобота.



лаждение возвращает ей первоначальную форму. Японцы применили это свойство к изготовлению шагохода. Особая развесовка ног приводит к тому, что после заваливания набок противоположная нога отклоняется вперед. Таким образом, Термобот и делает шаги, приподнимая одну ногу за другой, подобно человеку, пытающемуся пробежать по горящим углям.

Работоспособность Термобота сохраняется только при определенных условиях, а именно: чтобы биметаллические пластины эффективно охлаждались, необходимо, чтобы поверхность для ходьбы была значительно теплее окружающей среды. В идеале разница температур должна составлять не менее 50 градусов. В эксперименте, записанном на видео, Термобот вышагивал по поверхности, нагретой до 170°C, при температуре окружающего воздуха 26°C.

Пока сложно представить себе практическое применение подобной технологии. Поэтому японцы ныне стараются доработать Термобот так, чтобы он функционировал при меньшей разнице температур. Тогда из него может выйти, например, забавная игрушка, не требующая электрического источника питания.

Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ

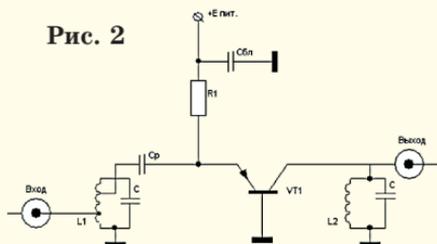
СХЕМЫ «НЕ ПО ПРАВИЛАМ»

Окончание. Начало см. в «ЮТ» № 11 — 2015 г.

Насколько автору известно, подобный РЧ-усилитель на транзисторе КТ368 использовался в одной промышленно выпускаемой станции гражданского СВ-диапазона 27 МГц.

Схему УРЧ с цитатой мы позаимствовали из замечательной статьи А. В. Розова «Хитрая ВЧ-схемотехника радиоприемных устройств», которую можно найти на сайте <http://www.jais.ru/write2.html>.

На рисунке 2 приведен УВЧ, выполненный по схеме с ОБ (общей базой). Это не какой-то ВЧ-эквивалент, это реально работающая схема. Как видно из рисунка, здесь всего лишь один резистор, расчет которого требует только знания закона Ома.



Кстати, даже некоторые солидные преподаватели с учеными степенями пытались нам доказать, что такая схема работать не будет. Они, видимо, просто забыли, что когда $U_{\text{бк}} = 0$, то это еще активный режим работы транзистора. В конечном итоге самый лучший критерий — практика. Спать такую конструкцию можно за 10 минут.

Другие примеры использования биполярных транзисторов в барьерном режиме можно найти в той же статье автора про сверхрегенераторы. Там дана схема весьма чувствительного и экономичного сверхрегенеративного УКВ-приемника, собранного на 7 транзисторах (рис. 3).

Любопытно заметить, что первые 4 транзистора поставлены именно в барьерный режим. Это УРЧ (VT1), сверхрегенеративный каскад (VT2) и первые два кас-

када УЗЧ (VT3 и VT4). Поскольку в УЗЧ применена непосредственная связь между каскадами, транзисторы VT3 и VT4 работают при коллекторном напряжении около 0,5 В, равном напряжению базы последующего каскада. Такое решение вполне допустимо, поскольку в этих каскадах сигналы еще слабы и не превосходят по амплитуде 0,5 В. Последний усилительный каскад (VT5) и выходной эмиттерный повторитель (VT6 и VT7) работают уже в обычном режиме, при коллекторном напряжении около половины напряжения питания, и поэтому способны усиливать сигналы большей амплитуды.

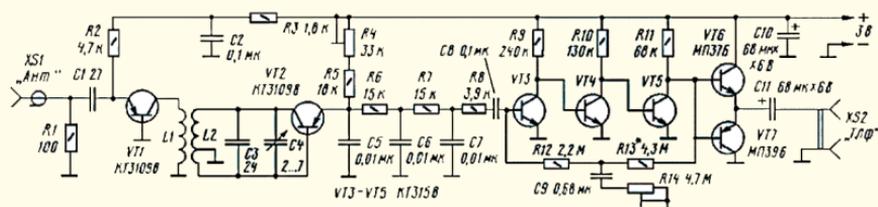
Однако пора уже перейти к сути настоящей статьи. Оказывается, в описываемом режиме очень хорошо, и даже лучше биполярных, работают некоторые полевые транзисторы, а именно транзисторы с изолированным затвором. Из широко распрост-

раненных к ним относятся транзисторы серий КП301 и КП304. Для них этот режим (при напряжении затвора, равном напряжению стока) уже трудно назвать барьерным — он для них самый обычный, линейный.

Чтобы лучше разобраться с работой полевых транзисторов (ПТ), сначала посмотрим, как они работают в самом обычном режиме, при напряжении затвора, близком к нулю, и значительном напряжении стока. Об этом хорошо рассказано в статье А. Межлумяна «Необычный режим работы полевого транзистора», которую можно найти на сайтах http://www.electrik.org/modules/Static_Docs/data/rf/p-tr.htm или <http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=52211>

В статье приведены сток-затворные характеристики (зависимость тока стока от напряжения на затворе) для самых обычных, широко распространенных

Рис. 3



ПТ с затвором, образованным р-п-переходом, например, серии КП303 (рис. 4, а). На этих вольт-амперных характеристиках можно выделить 3 характерные зоны:

I — закрывающего смещения $U_{зи}$, когда при положительном напряжении стока напряжение на затворе отрицательно;

II — открывающего смещения, при котором ток затвора практически отсутствует, поскольку положительное напряжение затвора меньше порогового для р-п-перехода затвора;

III — открывающего смещения, обуславливающего существенный ток затвора, что видно по входной характеристике, показывающей ток затвора в зависимости от напряжения на нем. Возрастающий ток затвора резко снижает входное сопротивление, при этом теряется главное достоинство каскадов на ПТ — высокое входное сопротивление. Рекомендовать работу ПТ в этой зоне ни в коем случае нельзя.

В то же время работа ПТ в зонах I и II вполне возможна и даже рекомендуется. Особенно выгодна работа при нулевом смещении затвора, что значительно

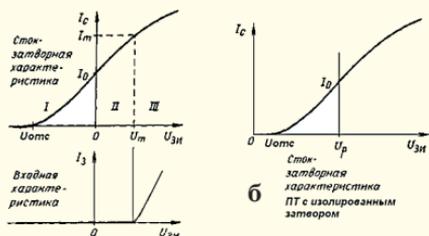


Рис. 4

упрощает схему. В справочниках обычно указывают начальный ток стока I_0 , как раз при нулевом смещении затвора.

Так, для транзисторов КП303А, Б и Ж составляет 0,3...3 мА, что вполне приемлемо для маломощных предварительных усилителей. Для более мощных, в том числе и радиочастотных усилителей и генераторов, подойдет КП303Е с начальным током стока I_0 , равным 5...20 мА. Нелишне подобрать и экземпляр ПТ с наиболее подходящим I_0 .

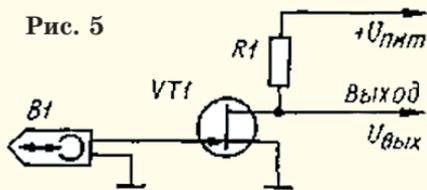
Иное дело — ПТ с изолированным затвором. У них ток затвора не возникает никогда (если только затвор не пробит импульсом высокого напряжения), и строить входную характеристику нет смысла. В то же время, в зависимости от серии и типа транзистора, напряжение отсечки (напряжение запираения, когда ток стока прекращается) $U_{отс}$ может

быть как отрицательным (рис. 4, а), так и положительным (рис. 4, б). Для ПТ с изолированным затвором КП305 в справочниках указано напряжение затвор-исток, при котором ток стока равен 5 мА при напряжении стока 10 В. Для КП305И оно может достигать $-2,5$ В, а для КП305Д $+2$ В. Подбор нужного экземпляра транзистора здесь тоже полезен.

Как пример грамотного использования ПТ, приведем схему предварительного усилителя воспроизведения для высокоомной магнитофонной головки из статьи А. Межлумяна (рис. 5). Как говорится, проще не придумаешь!

Сопротивление единственного резистора $R1$ считать тоже просто: допустим, что из соображений экономичности вы выбрали ПТ с начальным током стока $0,5$ мА, и напряжение питания у вас 5 В. Далее, во избежание ограничения одной из полуволн сигнала вы хотите, чтобы на стоке было $2,5$ В (половина напряжения питания). Тогда $R1 = 2,5/0,5 = 5$ кОм.

Подобрать экземпляр транзистора можно в готовом устройстве, измеряя тестером напряжение на



стоке. Если начальный ток стока ПТ велик, то напряжение на стоке будет низким, а если мал — то высоким.

Теперь рассмотрим использование ПТ с изолированным затвором в режиме, аналогичном барьерному режиму биполярных транзисторов, когда напряжение на стоке равно напряжению на затворе. Подойдут, как упоминалось, ПТ серий КП301 и КП304.

Они имеют канал (промежуток сток-исток) р-типа и поэтому требуют отрицательного напряжения на стоке. За этим исключением характеристика их подобна показанной на рисунке 4, б. Открываются они при $U_{отс}$ порядка -5 В, поэтому источник питания нужен с напряжением $U_{пит}$ не ниже 6 В, а лучше 9 или 12 В.

Чтобы напряжение питания было привычным, положительным, сток и затвор можно соединять (по постоянному току) с общим проводом, а питание

подавать на исток. Вывод корпуса/подложки обычно соединяют с истоком.

В качестве самого простого примера на рисунке 6 показана схема антенного усилителя для радиоприемника с рамочной или ферритовой магнитной антенной L1.

Для диапазона средних волн рамка должна содержать 15...30 витков любого изолированного провода. Диаметр рамки 0,3...1 м (чем больше диаметр, тем меньше витков, но выше эффективность антенны). Для коротких волн достаточно 1...3 витков. КПЕ С1 любой, с максимальной емкостью 280...510 пФ. Ферритовую антенну можно взять от любого радиоприемника.

ПТ здесь включен по схеме истокового повторителя, не усиливающего напряжение сигнала, но имеющего очень высокое входное и низкое выходное сопротивления. Благодаря этому мощность сиг-

нала усиливается многократно, а напряжение на антенне, практически не нагруженной усилителем, и так получается значительным.

Сопротивление резистора R1 рассчитывают по формуле $R = (U_{\text{пит}} - 5)/I_0$. Собственно, ток и задается этим резистором по вашему желанию. Никакого подбора ПТ не требуется. Например, если $U_{\text{пит}} = 9 \text{ В}$, а $R = 10 \text{ кОм}$, то ток будет 0,4 мА. Конденсатор С2 — обычный блокировочный, емкостью от 0,033 мкФ и выше.

Этот антенный усилитель можно сделать и выносным, разместив антенну за окном или на балконе (что полезно для увеличения сигнала и уменьшения бытовых помех).

Тогда элементы R1, С2 размещают в приемнике, а к усилителю проводят двухпроводную линию (один провод к истоку, другой — земля). В усилителе тогда вообще ничего

Рис. 6

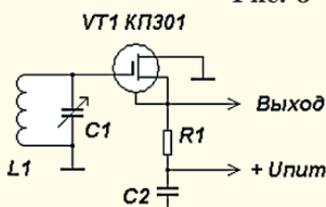
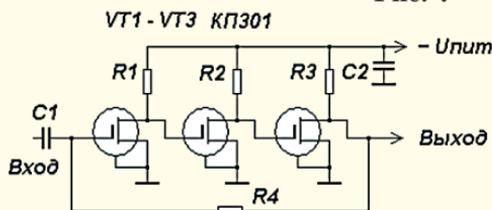


Рис. 7



не остается, кроме транзистора и антенного контура! Ну, а как вы будете вращать КПЕ, зависит от вашей изобретательности.

Другой пример использования ПТ в этом необычном режиме — трехкаскадный усилитель с непосредственной связью между транзисторами. Его можно использовать как УЗЧ, УПЧ, УРЧ и даже как УПТ (усилитель постоянного тока), если исключить разделительный конденсатор С1 и сделать двуполярное питание.

Коэффициент усиления достигает нескольких тысяч. Напряжение всех сток и затворов одинаковое, порядка 5 В, а напряжение питания рекомендуется выбирать равным удвоенному напряжению отсечки (порядка 10 В).

Нижний частотный предел определяется емкостью конденсатора С1 (для звуковых частот емкости 0,033 мкФ достаточно), а верхний зависит от частотных свойств транзисторов и может достигать нескольких мегагерц.

Подбора транзисторов не требуется, их токи задают резисторы R1 — R3. Сопротивления R1 и R2 рекомендуется выбирать по-



больше, в районе десятков килоом, резистор R3 — несколько килоом, или высокоомные наушники.

Сопротивление резистора обратной связи R4, устанавливающего режим, рекомендуем выбирать очень большим, чтобы не снижать усиление, ведь изолированные затворы тока практически не потребляют. 5...10 МОм будет в самый раз. А чтобы еще немного повысить усиление на звуковых частотах, можно составить этот резистор из двух по 3...5 МОм, а точку соединения замкнуть на землю конденсатором (те же 0,033 или 0,047 мкФ) так же, как это сделано в УЗЧ-приемнике на рисунке 3, и даже добавить в эту цепочку регулятор усиления. Одним словом, поле для экспериментов открывается широкое!

В. ПОЛЯКОВ,
профессор



Вопрос — ответ

Говорят, будто бы время останавливается. Так ли это? Чем это нам грозит, если это явление существует на самом деле?

*Петр Коротков,
г. Псков*

Да, из Вселенной уходит время, утверждают испанские физики. Как пишет научный журнал *Physical Review D*, к такому выводу пришли профессора Хосе Сеньовилла, Марк Марс, Рауль Вера. Однако беспокоиться по этому поводу не стоит: окончательно время может исчезнуть лишь через миллиарды лет.

Объяснение здесь такое. Науке давно известен эффект замедления времени. Он следует из уравнений Специальной теории относительности Эйнштейна. Эффект подтвердили многие эксперименты. Но чтобы время исчезало... До та-

кого сам великий Эйнштейн не додумался.

Радикальная гипотеза испанцев вызывает у многих физиков скепсис — они не верят в ее справедливость. Впрочем, космолог из Кембриджского университета Гэри Гиббонс нашел в гипотезе ряд достоинств: «Мы считаем, что время появилось при Большом взрыве, но раз оно может появляться, значит, может и исчезать — это лишь обратный эффект», — полагает он.

А главное, гипотеза испанцев привлекает теоретиков своим следствием, поскольку прекращает споры о «темной энергии». Дело в том, что в конце XX века ученые сделали сенсационное открытие: наша Вселенная не просто расширяется, но делает это с ускорением. Обнаружившие этот эффект ученые стали лауреатами Нобелевской премии по физике в 2011 году.

Однако что же разгоняет Вселенную? Теоретики решили, что этим занимается как раз «темная энергия», обладающая свойством расталкивать гравитационные тела. Правда, за четверть века, прошедшие со времени выдвижения этого предположения, до сих пор ни-

кто не понял, что это такое, откуда берется, хотя версий более чем достаточно.

И вот испанцы решили проблему кардинально.

«Мы обманываем сами себя, думая, что Вселенная расширяется с ускорением, и возлагая вину за это на «темную энергию», — говорит Хосе Сеньовилла. — Она вообще вымысел. На самом деле, это время замедляется, а мы наивно используем свои уравнения и получаем эффект ускорения. Но тот факт, что время вообще может исчезнуть, на нас с вами практически никак не влияет».

Когда-то вы рассказывали, что в скором времени людей станут лечить нанороботы, которые будут запускаться в организм по кровеносным сосудам. Каковы последние достижения в этой области?

*Наталья Комарова,
г. Салехард*

Недавно исследователи впервые успешно запустили микроскопические машины в организм мышей. Нагруженные наночастицами устройства донесли свой груз до желудка животных, рассказал журнал ACS Nano.

Раньше такие микромоторы тестировались лишь на образцах клеток. Однако Вэй Гао (Wei Gao) и его коллеги из Калифорнийского университета в г. Дэвисе скормили устройства (покрытые цинком микротрубки из полимеров длиной 20 микрон) мышам.

Цинк вступает в реакцию с желудочным соком: возникают пузырьки водорода, направляющие устройства к стенкам желудка, где те закрепляются и начинают растворяться. В результате принесенные ими медицинские препараты попадают в ткань. Такая технология представляет собой эффективный способ лечения язв и других болезней желудка.

Сама идея хирургии на молекулярном уровне была предсказана еще в 1959 году знаменитым физиком Ричардом Фейнманом (Richard Feynman). «Это, конечно, безумная идея, но было бы интересно проглотить хирурга, — сказал он тогда. — Такой механический хирург попадает в кровеносный сосуд, а оттуда в сердце и начинает осматриваться. Он быстро выясняет, где произошел сбой, достает маленький нож и совершает надрез».

Мир ТЕХНИКИ

для детей

У нас в гостях журнал

Мир ТЕХНИКИ
для детей

В этом году исполнилось ровно 15 лет с тех пор, как в нашей стране начал выходить новый познавательный журнал «Мир техники для детей». Это ежемесячное издание рассчитано на ребят среднего и старшего школьного возраста. Впрочем, оно может быть полезно всем, кто интересуется танками и кораблями, самолетами и автомобилями, современным и историческим оружием, а также историей изобретений.

Главный редактор журнала Виктор Бакурский (он также возглавляет журнал «Авиация и космонавтика») рассказывает, что своим интересом к технике обязан журналу «Юный техник», который с увлечением читал в детстве. А еще его привлекало приложение «ЮТ для умелых рук» (ныне «Левша»). И уже тогда он мечтал о красочном детском издании, в котором просто и очень подробно рассказывалось бы об автомобилях, кораблях, танках и самолетах.

Сегодня такое издание есть. Его статьи дают читателям наиболее полную информацию об истории создания и применения того или иного образца техники или вооружения. Журнал объясняет своим юным читателям, почему в конструкции было применено именно такое, а не иное техническое решение. И все это дополнено чертежами, цветными рисунками и фотографиями высокого качества, которые могут стать незаменимым подспорьем также и для любителей стендового моделизма.

В результате журнал «Мир техники для детей» стал замечательным дополнением к популярному «Юному технику».





ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Для работы над «Зубруком» использовались электромоторы, выключатели и переключатели, а в одной точке даже не использовались переключатели, что и помогло изобретателям избежать сложной системы переключателей. Впервые в авиации использовались переключатели, которые работали в режиме «вкл/выкл».

Эта система, в свою очередь, использовалась для управления двигателями, и в то время считалась очень сложной и дорогостоящей. Однако она была очень эффективной и позволила избежать многих проблем, связанных с управлением двигателями.

Кроме того, в ходе работы над «Зубруком» были разработаны многие другие системы, которые использовались в авиации. Например, были разработаны системы управления двигателями, которые использовались в авиации.

ран в одной точке двигателя, а это позволило избежать сложной системы переключателей. И в результате этой системы переключатели использовались в авиации, что и помогло избежать сложной системы переключателей. Впервые в авиации использовались переключатели, которые работали в режиме «вкл/выкл».

Эта система, в свою очередь, использовалась для управления двигателями, и в то время считалась очень сложной и дорогостоящей. Однако она была очень эффективной и позволила избежать многих проблем, связанных с управлением двигателями.



Перед тем как начать работу над «Зубруком» использовались электромоторы, выключатели и переключатели, а в одной точке даже не использовались переключатели, что и помогло изобретателям избежать сложной системы переключателей. Впервые в авиации использовались переключатели, которые работали в режиме «вкл/выкл».

МИР ТЕХНИКИ



ВЕРТОЛЕТ В-91



ЧЕТЫРЕХ СПИЛЬНЫЙ КА-51

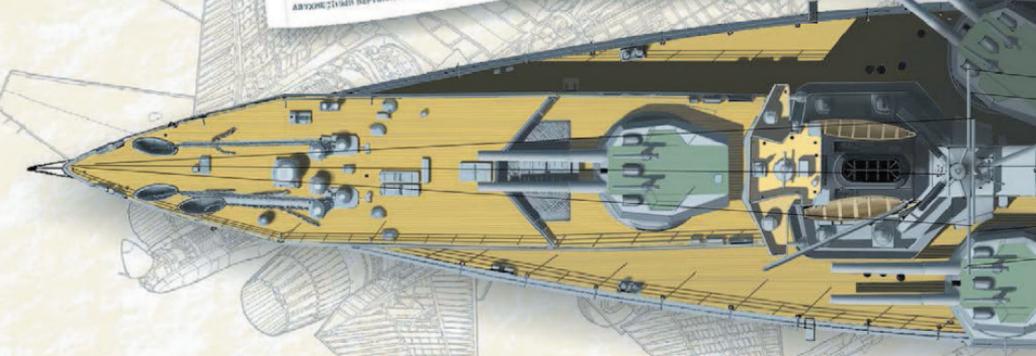


ДВУХСПИЛЬНЫЙ КА-51



ВЕРТОЛЕТ КА-51 В КОНФИГ. ВАРЬАНТЕ

АВИАЦИОННЫЙ ВЕРТОЛЕТ КА-51 «ААЛМАТЮР»



А почему? Почему не

видна обратная сторона Луны? Когда и где впервые стали устраивать праздничные фейерверки? Какие фильмы положили начало российскому кинематографу? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть во французский город Грас, который называют столицей парфюмерии.

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 познакомитесь с военно-транспортными вертолетами США тандемной конструкции, использовавшимися во время войны во Вьетнаме, и сможете выклеить сразу две бумажные модели вертолетов HUP-2 и H-21 для вашего музея на столе.

Юные электронщики продолжают оснащать самоходную модель танка электронным интеллектом на базе Arduino, а любители механики снабдят действующую модель автомобиля автономным плавсредством для преодоления водных преград.

Владимир Красноухов уже подготовил интересную головоломку для вашего досуга, а мастера на все руки найдут в номере несколько полезных советов.

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

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

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

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

Юный Техник

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

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

Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 9.11.2015. 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.

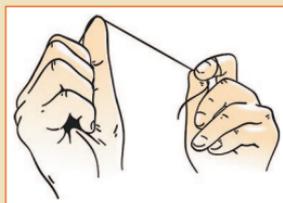
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 10.02.2016

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

По сравнению с зубной щеткой, о которой мы вам уже рассказывали и первое упоминание о которой в китайских хрониках относится к XV веку, зубная нить относительно молода. Однако и ей уже более 100 лет. В начале XIX века дантист Леви Спир Пармли, практиковавший в Новом Орлеане, США, в очередной раз обратил внимание на ужасное состояние зубов некоторых своих пациентов. Это было вполне понятно: зубные щетки тогда были очень дороги и зубной порошок тоже стоил недешево. Так что те, кто вообще чистил зубы (а их было меньшинство), делали это обычно с помощью зубочисток, да еще мокрой тряпочки, которую обмакивали в соль или даже в порошок.



Тогда Пармли в 1819 году опубликовал книгу «Практическое руководство по уходу за зубами», где описал, как пользоваться зубной щеткой, пастой или порошком, а также воценой шелковой нитью. Именно нить, по его мнению, была самым важным элементом оральной гигиены, поскольку она «извлекает остатки пищи из межзубных промежутков, которые и являются настоящим источником болезней».

Но тогда эта идея не получила широкого признания. И опять-таки по экономическим причинам: тонкий и прочный шелк весьма недешев. Хлопковая же нить не проходила между зубами и часто рвалась.

Первая зубная нить фабричного производства компании Codman & Shurtleff появилась лишь в 1882 году. А массовое производство шелковых зубных нитей спустя 4 года начала компания Johnson & Johnson.

Когда же в годы Второй мировой войны Япония прекратила поставки шелка в США и Европу, зубную нить стали изготавливать из синтетического нейлона, разработанного компанией DuPont. Нейлоновая нить оказалась тоньше, прочнее и дешевле.

К 1975 году было получено более 1 300 патентов на улучшение зубной нити. Например, Oral-B производит нить Super Floss, состоящую из 3 разных нитей, каждая из которых обладает собственными полезными свойствами. Многие зубные нити пропитаны составами, освежающими дыхание.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Наши традиционные три вопроса:

1. Какой способ проходки подземной ракеты, по-вашему, точнее: с помощью бура в виде сверла или по аналогии со снарядом? Почему?
2. Ученые до сих пор ищут способы поиска потайных хранилищ внутри древних пирамид. Годятся ли для этой цели потоки нейтрино?
3. Почему при упаковке вещей инструкторы рекомендуют класть самые тяжелые из них на дно рюкзака?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 8 — 2015 г.

1. Путь разряда молнии во многом зависит от состояния атмосферы в конкретной области пространства. Разряд ищет наиболее легкий путь, а поскольку атмосфера, как правило, неоднородна и нестабильна, то молния и движется не линейно, а зигзагами.
2. В атмосфере сопротивление воздуха создает разность давлений на разные стороны аэродинамического руля. Возникает сила, поворачивающая самолет или пулю. А вот в космосе воздуха нет, и для управления ракетой приходится использовать газодинамические рули, расположенные в сопле ракетного двигателя.
3. При работе с акварелью необходима вода для смачивания красок и бумаги. На морозе она замерзает, поэтому художники переходят на масляные краски, которые замерзают при более низких температурах.

Поздравляем с победой Алексея Демичева
из г. Раменское Московской области.
Близки были к победе Герман Медведев из хутора
Сухов-2 Волгоградской области и Илья Калмаков
из г. Иркутска.

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 Рос-
сии» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >