

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

10²⁰

12+

ЧТО ПЛАНИРУЕТ
НАША ПЛАНЕТА?





Хороша ли плазма
для полетов!

14



39

Разумна ли Земля!

Уран продолжает
удивлять.

17



Что еще подскажет природа!

32

52

Кому нужны
сапоги-
сороходы!



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

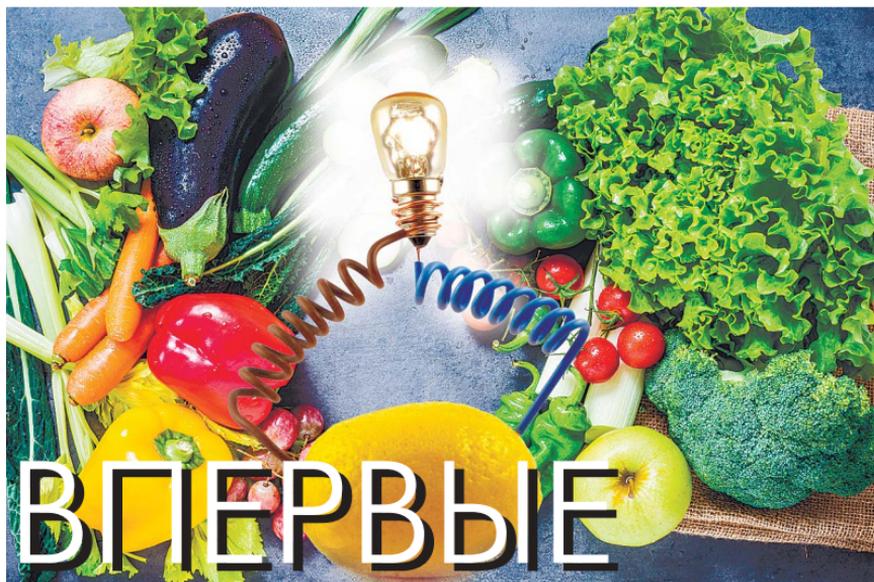
№ 10 октябрь 2020

В НОМЕРЕ:

Впервые в онлайн-формате	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Для России и мира	10
Полетим на плазме?	14
Удивительный уран и другие «фокусы» сверхпроводимости	17
Детективы гравитации	23
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
По примеру природы	32
Искусственный интеллект в роли Шерлока Холмса	35
Разумна ли Земля?	39
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Добро и свет. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Деловой репортаж	65
Пищевые... батарейки?!	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	77
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет



ВПЕРВЫЕ

В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ

Фестиваль науки, искусства и технологий Geek Picnic проводится уже несколько лет. В Москве в прошлом году только в Музее-заповеднике «Коломенское» он собрал 70 000 человек. В этом году посетить фестиваль можно было не выходя из дома — его временно перевели в онлайн-формат. Что из этого вышло?

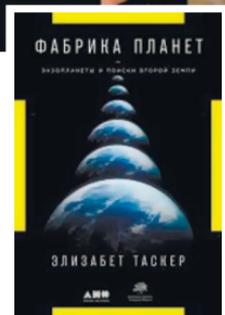
GEEK PICNIC после перевода и расшифровки означает мероприятие для людей, увлеченных наукой, технологиями и искусством. Посетители фестиваля через свои компьютеры смогли попасть в мир далекого будущего, где путешествовали между планетами и галактиками, перемещались в пространстве и времени. При желании можно было пройти и космический квест.

Почетным гостем события стала Элизабет Таскер — астрофизик, автор бестселлера «Фабрика планет: Экзопланеты и поиски второй Земли», доцент Университета Хоккайдо в Японии. Она изучала теоретическую физику в Университете Дарема, в 2006 году получила сте-

пень доктора по вычислительной астрофизике в Оксфорде. Затем работала в университетах Флориды, Макмастера (Канада) и Хоккайдо (Япония). Изучает формирование звезд и планет на основе математического моделирования. Занимается популяризацией науки в журналах *Scientific American*, *Astronomy Magazine*, *Nautilus* и других, выступает с лекциями для широкой аудитории и ведет блог *Cosmos*.



Элизабет
Таскер
и ее книга.



В своем выступлении Э. Таскер рассказала о возможности существования других миров не только в параллельной вселенной, но и внутри нашей. «В начале 1990-х годов нам были известны восемь планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Еще мы знали о планетах-карликах — Церере (в поясе астероидов) и Плутоне (в поясе Койпера). У первых четырех планет твердая поверхность и тонкая атмосфера. Следующие четыре представляют собой газовые гиганты с массой в 15 — 300 раз больше Земли и атмосферой в тысячи километров толщиной. Но это были далеко не все миры за пределами нашей планеты.

Еще двадцать лет назад поиски планет и жизни на них за пределами Солнечной системы были уделом писателей-фантастов. Се-



Одни из первых участниц национального проекта «Наука».

годня это одна из самых динамично развивающихся областей астрономической науки, а количество открытых экзопланет исчисляется тысячами. Обнаружение таких миров стало возможным лишь в последнем десятилетии.

Новые миры совсем не похожи на фантазии писателей — планеты крупнее Юпитера, где год длится всего одну неделю, планеты, обращающиеся вокруг останков мертвых звезд, планеты с двумя солнцами в небе и планеты вовсе без солнц. Где-то там далеко существуют миры размером с Землю, на одной половине которых всегда день, а на другой — вечная ночь, водные миры, вся поверхность которых скрыта под толщей океанов, и миры, извергающие моря магмы», — уточнила писательница.

Более того, некоторые исследователи выдвинули ныне гипотезу, будто мы живем в виртуальной Вселенной. И в самом деле, разве с помощью того же домашнего компьютера мы уже не научились погружаться в некий мир, где можно завести знакомство с человеком, который живет на другом континенте, в мгновение ока

В прошлые годы, когда фестиваль проходил в реальном пространстве, его посещало множество людей.





Обычно одно из самых зрелищных мероприятий фестиваля — электрическое шоу Tesla FX с катушками Теслы, выдающими молнии при напряжении 5 мегавольт, при участии каскадеров в защитных кольчужных костюмах, выполняющих функцию клетки Фарадея.

На фестивале поближе познакомьтесь с тем или иным роботом мог каждый...



...независимо от возраста.



Попробуйте угадать: человек с чумазым лицом на фото слева — живой или это манекен?

Еще одна загадка подобного рода — люди, неподвижные, словно манекены.

оказаться в одном из музеев Парижа или Лондона, Нью-Йорка или Сиднея?..

А пока суд да дело, вот вам упоминания еще о нескольких интересных интернет-проектах, прошедших летом. НАСА в проекте Lunar Loo Challenge предложила подумать над конструкцией... лунного туалета. Причем победителям полагался денежный приз в 3500 дол-

В реальности можно также покататься на шагоходе...





...и подойти поближе к роботу-мулу на 4 ногах.

ларов. Еще одно предложение – поучаствовать онлайн в расшифровке снимков, полученных с марсохода «Секьюрити».

С первого июля начались (опять-таки в режиме онлайн) соревновательный этап Первого Всероссийского конкурса кружков и олимпиада для школьников. Наверняка среди участников и победителей этих соревнований окажутся будущие ученые. Не исключено, что именно с их помощью наша страна станет одной из пяти ведущих государств мира по научным исследованиям и разработкам. Именно такая цель — подняться на эту высоту в научном рейтинге — поставлена перед национальным проектом «Наука».

Впрочем, не обошлось и без обсуждения насущных вопросов. Медики Александр Панчин, Артем Елмуратов и Денис Куре рассказали подробно о коронавирусе, из-за которого, кстати, фестиваль пришлось перевести в онлайн-формат, и создании вакцин, защищающих от него, а психологи Алексей Паевский и Анна Хоружая порассуждали о влиянии изоляции на человеческий мозг.

Помимо серьезной науки, на GEEK PICNIC Online проходили разные развлечения, тематические виртуальные стенды с играми и комиксами. Словом, GEEK PICNIC – событие, которое в любом формате собирает на своих площадках тех, кто любит науку, кто готов узнавать много нового и делать открытия. Тем более что, как только позволит санитарная обстановка, организаторы фестиваля обещали устроить встречу еще и в реальности.

С. ЗИГУНЕНКО

ИНФОРМАЦИЯ

РОБОТ-ВОДОЛАЗ.

Ученые Севастопольского государственного университета занимаются созданием человекоподобного андроида для исследования морского дна, где людям опасно находиться, сообщила пресс-служба вуза.

Первой моделью робота можно будет управлять при помощи экзоскелета — чело-век, находящийся на базе, надевает его и совершает определенные движения, которые передаются устройству. При этом робот копирует все движения оператора. В дальнейшем инженеры намерены разработать беспилотного робота с искусственным интеллектом.

Проведение глубоководных работ с участием человека не только опасно, но и чрезвычайно дорого, а робот может быть полезен в очень многих сферах — при строительстве мостов, исследовании морских

глубин и спасательных работах.

ВОТ ТАК ТРУБА!
ЦНИИ МО РФ ведет строительство специальной установки, аппаратура которой способна имитировать ядерные взрывы мегатонного уровня. По словам разработчиков, детонационная труба будет с двумя видами генераторов — взрывными (для воспроизведения ударной волны) и пиротехническими (для воспроизводства света).

От ныне существующей трубы она будет отличаться мощностью. Сегодня ученые имитируют взрывы в несколько килотонн, в новой же установке мощность возрастет в 1000 раз. Ее длина составит 450 м, а внутренний диаметр 12 м. Это позволит испытывать в трубе танки и другую боевую технику.

ВСЕ НАОБОРОТ?
В России открыли способ сжигания алюми-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ния в воде без дополнительных химических добавок. По утверждению ученых Объединенного института высоких температур (ОИВТ) РАН, новый метод позволяет получать тепло, которое можно использовать для более эффективных энергоустановок, чем традиционные бензиновые и дизельные двигатели.

Исследователи нагревали сантиметровые алюминиевые гранулы до температур от 250 до 400 градусов Цельсия в водяном паре и обнаружили, что в таких условиях алюминий горит со скоростью порядка 1 сантиметра в час. На выходе получается газообразный высокочистый водород, твердый оксид алюминия, и выделяется тепловая энергия.

«Современный транспорт сделан из металла и потребляет углеводороды в качестве топлива. Экологически чистый транспорт

может быть устроен абсолютно наоборот: углеводороды будут использоваться в качестве конструкционного композитного материала, а в качестве топлива будет использоваться металл», — заявили разработчики.

РАСПОЗНАТЬ БОЛЕЗНЬ ПО ГОЛОСУ. Новосибирские ученые разработали первую в мире программу диагностики болезней гортани по голосу пациента. Более того, таким образом можно оценить и психологическое состояние пациента, о чем с давних лет мечтали медики.

Созданием программы более десяти лет занималась команда инженеров, психологов и медиков. Теперь пациент может рассказать о своих жалобах в микрофон, а алгоритм цифровой обработки звукового сигнала подскажет доктору, на что именно в организме пациента надо обратить особое внимание.

ИНФОРМАЦИЯ



ДЛЯ РОССИИ И МИРА

Государственных премий в области науки и технологий за 2019 год, награждение которыми произошло недавно, удостоены ученые за вклад в изучение культуры народов Севера, создание однослойных углеродных нанотрубок и разработку ряда медицинских препаратов. Размер каждой премии в этом году увеличен с 5 до 10 млн рублей.

Пример народов Крайнего Севера

За вклад в изучение культурного наследия народов Арктики государственную премию присудили директору Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамеры), члену-корреспонденту РАН Андрею Головневу.

Казалось бы, сведения о жизни кочевников-оленьеводов — это очень специальная отрасль знаний. Чем они интересны современному человеку?

По словам А. Головнева, северяне отличаются от многих других людей, которые живут в сутолоке больших городов, тем, что они хозяева своей судьбы.



Лауреаты Госпремии РФ в области науки и технологий за 2019 год (слева направо): Дмитрий Морозов, Михаил Предтеченский, Андрей Головнев.

Скажем, кто из современных горожан способен пережить недельную пургу в тундре при сорокаградусном морозе и сильнейшем буряне? А вот многие жители Крайнего Севера не видят в том ничего особенного. Всего за час они способны построить из своеобразных снежных кирпичей избушку-иглу и укрыться в ней. Или просто зарыться в снег вместе с нартами и собаками, переждать пургу под снежным покровом.

А. Головнев уверен, что такой опыт будет бесценным особенно сейчас, когда мы строим очередные планы освоения Арктики. Сейчас ученый разрабатывает промышленные технологии, используя многовековой опыт кочевников, и надеется, что они будут использованы при освоении богатств Крайнего Севера.

Реакторы для графена

Лауреаты из Новосибирска — академики Михаил Предтеченский и Дмитрий Маркович, доктор технических наук Владимир Меледин — удостоены премии, можно сказать, почти за фантастику. В самом деле, доля российских разработок на мировом рынке высоких тех-

нологий составляет около одного процента. А вот сибиряки стали, по сути, монополистами в производстве графена, за раскрытие свойств которого ученым Андрею Гейму и Константину Новоселову в свое время была присуждена Нобелевская премия.

По сути, графен — тончайшая пленка углерода, а точнее, графита, того самого, что в сердцевине простых карандашей. Однако оказалось, что если расслоить графит на тончайшие пленки, свернуть их в ажурные, словно сделанные из паутины, нанотрубки, то они получаются прочнее стали в сотни раз. А если добавить всего 0,001% нанотрубок в бетон, то он становится в полтора раза прочнее. Добавка графена целесообразна даже в асфальт, поскольку при этом дорожное покрытие может служить намного дольше обычного. И с каждым днем количество практических возможностей применения графена все увеличивается...

Словом, графен сразу стал нужен всем. Однако вот беда: цена нанотрубок подскочила при этом до 150 000 долларов за килограмм. Почему? Дело в том, что промышленного производства не было, материал получали только в лаборатории, по существу вручную. Не удивительно, что, увидев такие перспективы, крупнейшие мировые фирмы вступили в графеновую гонку. Но время шло, а графен не желал выходить в серийное производство.

«Уникальные свойства были обнаружены только у нанотрубок толщиной в один атом, но наладить их промышленный выпуск не получалось, — рассказал журналистам один из авторов работы, академик Михаил Предтеченский. — Тогда решили делать многослойные, но выяснилось, что это тупиковый вариант. В итоге, вложив сотни миллионов долларов, многие фирмы работы свернули...»

Российским ученым удалось создать промышленную технологию получения одностенных нанотрубок, в результате чего их себестоимость упала на порядки, до 2 тысяч долларов за килограмм. Это чудо совершил созданный физиками уникальный реактор — плазмотрон, повторить который до сих пор не может никто в мире. В его основе многолетние фундаментальные исследования, глубокое понимание технологических процессов.

Сегодня реактор выпускает не килограммы, а 50 т нанотрубок в год. Причем авторы уже говорят о 100 и даже 150 т, так как рынок растет на порядки ежегодно. Ныне в сибирском графене заинтересованы многие страны, в Новосибирск потянулись представители из США, Китая, Южной Кореи, Израиля, Германии, Великобритании, Австралии, Японии...

Замена западным препаратами

Генеральный директор ЗАО «Биокад» Дмитрий Морозов, сотрудники Андрей Улитин и Татьяна Черновская стали лауреатами премии «за разработку и внедрение в клиническую практику препаратов на основе моноклональных антител для лечения онкологических и аутоиммунных заболеваний».

«Еще недавно казалось, что Россия не сможет производить такие сложные препараты, — рассказал Сергей Лукьянов, ректор Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова. — Но лауреатам премии это удалось. Важно особо подчеркнуть, что эта продукция уже вышла на зарубежные рынки, в том числе и ведущих стран, так как превосходит все известные аналоги».

Считается, что моноклональные антитела дают надежду победить онкологические и тяжелые аутоиммунные болезни. Они принципиально отличаются от традиционных химических препаратов, которые обладают побочными эффектами.

Моноклональные антитела работают иначе. Во-первых, в них нет никакой химии, они биологического происхождения. Во-вторых, они бьют по болезням очень прицельно, не нанося вреда здоровым тканям. Такой эффект достигается за счет того, что антитела не проникают внутрь клеток, а работают на их поверхности, связываясь со специфическими рецепторами клетки.

Кстати, часть таких препаратов оказалась очень эффективна для спасения людей с COVID-19. Эти лекарства не дают развиваться гипертрофированной реакции иммунитета, которая осложняет течение болезни.



ПОЛЕТИМ НА ПЛАЗМЕ?

В свое время авиаконструкторы, выжав все, что можно, из поршневых моторов, вынуждены были перейти на двигатели нового типа – реактивные. Теперь, похоже, пришла пора списывать и их. На смену им идут ионные и плазменные силовые агрегаты. Недавно китайские физики продемонстрировали прототип двигателя, не использующего горючее топливо. Движущей силой в нем выступает струя сжатой плазмы, получаемая непосредственно из воздуха, пишет журнал AIP Advances. И приводит такие подробности.

◀ Со временем плазменные двигатели, наверное, будут такими же мощными, как и современные реактивные.

В реактивных двигателях современных самолетов и ракет импульс, которой толкает аппарат вперед, создается за счет мощной струи сжигаемого топлива. Ученые из Уханьского университета в Китае разработали устройство, которое сжимает воздух и ионизирует его микроволнами, генерируя мощную струю плазмы.

Пока это только прототип, но результаты расчетов и испытаний демонстрируют практическую возможность изготовления экологически чистого и бесшумного двигателя для самолетов, который использует только электричество и окружающий воздух в качестве топлива.

«Мотивация нашей работы состояла в том, чтобы помочь в решении проблемы глобального потепления из-за того, что люди используют двигатели внутреннего сгорания в автомобилях и самолетах, — рассказал журналистам руководитель исследования, профессор Уханьского университета Джау Тан. — Наши результаты показали, что двигатель на основе микроволновой воздушной плазмы может стать альтернативой обычному реактивному двигателю на ископаемом топливе. Устройство ионизирует воздух микроволнами, генерируя плазму, которая создает тягу. Таким образом, самолеты смогут летать, используя только электричество и воздух...»

Сейчас прототип способен создать струю плазмы, которая может поднять стальной шар весом 1 кг над трубкой диаметром 24 мм. При увеличении масштабов тяга будет сравнима с показателями реактивных двигателей.

Температура плазмы растет с увеличением мощности микроволнового излучения.

В наши дни плазма уже имеет широкое применение во многих областях, в том числе работает в ионных двигателях орбитальных спутников, используя плазму ксенона. Но такие двигатели бесполезны в атмосфере Земли, поскольку ускоренные ионы ксенона теряют большую часть энергии из-за трения о воздух и не создают достаточной тяги.

С. МАКСИМОВ

ИОНЫ ПОКА НЕ СДАЮТСЯ...

Корпорация «Росатом» заказала испытания новейших моделей двигателей нового поколения для космоса. Они состоятся уже в этом году. Речь идет о лабораторных моделях ионного и холловского двигателей, говорится в сообщении пресс-службы корпорации.



Возможно, так будет выглядеть плазменный двигатель.

Двигатели должны обеспечить тягой автоматические и пилотируемые межпланетные космические корабли. Для этого необходимы силовые установки большой мощности, говорится в техническом задании.

Ионный двигатель работает, используя в качестве рабочего тела, как правило, ионизированный инертный газ, иногда и ртуть. Газ подается в ионизирующую камеру двигателя, где нейтральные молекулы превращаются в положительно заряженные ионы и ускоряются в электростатическом поле.

В холловском двигателе задействовано все рабочее тело, включая отрицательные электроны. Это позволяет ему давать большее ускорение. Как отмечается в технических заданиях, двигатели находятся в наивысшей степени готовности, однако необходимо исправить ряд недостатков.

По плану до конца 2020 года предстоит разработать, изготовить и провести испытания лабораторных моделей ионного двигателя мощностью до 20 кВт и холловского двигателя мощностью до 15 кВт. После испытаний ученые получают возможность создать прототипы плазменных двигателей для ракет, которые будут обладать необходимыми характеристиками.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ УРАН И ДРУГИЕ «ФОКУСЫ» СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Передача электрического тока без какого-либо сопротивления — одна из самых заманчивых задач науки. Ее решение сулит огромную экономию энергии. Однако до недавнего времени добиться сверхпроводимости удавалось лишь при сверхнизких температурах, поддерживать которые в реальных промышленных системах очень дорого и неудобно. Но вот, кажется, открыт путь к созданию сверхпроводников, работающих при обычных температурах окружающей среды.



Над этой проблемой ученые многих стран бьются с тех пор, как в начале XX века было открыто само явление сверхпроводимости. Произошло это довольно случайно. Как пишут историки, 8 апреля 1911 года в криогенной лаборатории Лейденского университета профессор экспериментальной физики Хейке Камерлинг-Оннес вместе с ассистентами Корнелисом Дорсманом и Гиллесом Хольстом изучал электрические свойства металлов, охлажденных до температур жидкого гелия. При этом обнаружилось, что тонкий проводник из сверхчистой ртути при охлаждении до 3 К

практически утрачивает сопротивление электрическому току.

Камерлинг-Оннес понял, что его открытие не поддается объяснению с точки зрения физических теорий, но все же попытался его понять. Его главный вывод состоял в том, что ртуть перешла в новое состояние, которое он назвал сверхпроводящим. Этот термин впервые был обнаружен в начале 1913 года на страницах журнальной статьи Камерлинг-Оннеса, а потом и в его Нобелевской лекции. С тех пор такое понятие занимает почетное место в языке физики.

Удовлетворительное объяснение данного явления отмечено именами и других ученых — американских физиков Л. Купера, Дж. Бардина, Дж. Шриффера, советского математика и физика Н. Н. Боголюбова. Практическое использование данное явление получило в середине 60-х годов прошлого столетия, после того как были разработаны сверхпроводящие материалы, пригодные для технических применений.

С тех пор сверхпроводимость была обнаружена более чем у двух десятков металлов и сплавов при температуре 23 К, а также у керамик при 77,4 К. Появился и новый термин — высокотемпературные сверхпроводники. Сравнительно недавно синтезом новых материалов удалось поднять сверхпроводимость до 160 К (почти — 100°C), но физики и инженеры все же недовольны — от охлаждения этих материалов жидкими газами отказаться все же не удается.

Рассуждая о сверхпроводимости, теоретики часто обращаются к модели так называемого одномерного кристалла. Его частицы взаимодействуют друг с другом лишь в одном каком-то направлении, а в двух других, поперечных направлениях взаимодействия между частицами пренебрежимо малы.

В рамках такой модели американский физик У. Литл в 1964 году выдвинул смелое предположение: возможны сверхпроводники не только металлической, но и органической природы. Важное место в своих рассуждениях Литл отводил полимерным молекулам, в химических цепях которых есть чередующиеся единичные и кратные связи (химики называют их сопряженными).

Парящий ротор, который компания Nexans сконструировала на основе высокотемпературных сверхпроводников. В конструкции использован бесконтактный магнитный подшипник для мощных электродвигателей.



Эту особенность сопряженных связей в основной цепи полимерной молекулы Литлл полагал важной предпосылкой для перехода вещества в сверхпроводящее состояние. Составив схему своего полимера, ученый заключил: вещество с та-

кими молекулами обязано быть сверхпроводящим; более того, в это состояние оно должно переходить при температуре, возможно, близкой к комнатной.

Идея американского физика была подхвачена в лабораториях разных стран. Однако довольно быстро выяснилось, что придуманный Литллом полимер на практике перейти в сверхпроводящее состояние не способен. И все же сверхпроводимость была обнаружена за пределами мира металлов. В 1980 году в Дании группа исследователей под руководством К. Бекгарда, экспериментируя с органическим веществом из класса ион-радикальных солей, перевела его в сверхпроводящее состояние при давлении 10 килобар и температуре 0,9 К выше абсолютного нуля.

В 1983 году коллектив советских физиков, возглавляемый доктором физико-математических наук И. Ф. Щеголевым, добился от вещества того же класса перехода в сверхпроводящее состояние уже при 7 К абсолютной шкалы температур и нормальном давлении.

В связи с тем, что критические температуры этих материалов не превышали 20 К, все созданные сверхпро-



Внешне очищенный уран представляет ничем не примечательную металлическую «лепешку» серого цвета.

водниковые устройства эксплуатировались при температурах жидкого гелия, то есть при 4 — 5 К. Несмотря на дефицитность этого хладагента, высокие затраты на его ожижение, сложность систем теплоизоляции, началось практическое использование сверхпроводимости в ускорителях заряженных частиц, термоядерных установках. Также были созданы опытные образцы сверхпроводниковых электрогенераторов, линий электропередачи, накопителей энергии и магнитных сепараторов.

А открытие высокотемпературных сверхпроводников, критическая температура которых с запасом превышает температуру кипения жидкого азота, еще больше расширило область возможных применений. Ведь стоимость хладагента и затраты на поддержание необходимой температуры при этом снизились в 50 — 100 раз.

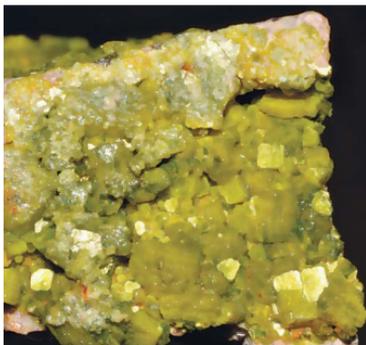
Кроме того, открытие высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) сняло теоретический запрет на дальнейшее повышение критической температуры до комнатной.

С одной стороны, можно было сказать, что атака на сверхпроводимость идет вполне успешно. Ведь исследования в этой области являются одними из лидеров по числу Нобелевских премий по физике. За них уже вручено пять престижных научных наград, в том числе и россиянам Виталию Гинзбургу и Алексею Абрикосову.

Но, с другой стороны, этот эффект очень капризен, устойчив лишь при низких температурах. Сегодня рекорд в лаборатории минус 130°C. Но это далеко от «комнатной» сверхпроводимости. Когда же сопротивление исчезнет при нормальных температурах?

Серьезным шагом к достижению этой цели может стать исследование физиков под руководством профессора Сколтеха и МФТИ Артема Оганова. То, чем он за-

Так выглядит урановая руда.



нимается, некоторые ученые называют шаманством. Он вычисляет новые материалы с помощью компьютера.

Сомнения оппонентов здесь понятны. Ведь даже два химических элемента могут давать множество самых разных соединений, а уж кристаллических структур вообще бесчисленное количество. Как в этом море выявить нужные сочетания?

Здесь своеобразной «отмычкой» служит компьютерный алгоритм, который в свое время был разработан Артемом Огановым. Он, как утверждает автор, позволяет предсказывать стабильные соединения из различных химических элементов.

«Мы с коллегами разбирались, каковы могут быть гидриды урана, его соединения с водородом, — рассказал ученый журналистам. — В принципе, такие задачи наш алгоритм просчитывает довольно просто. Но в данном случае результат удивил нас самих. Из компьютера посыпались формулы новых гидридов, о существовании которых никто не подозревал, — UH_7 , UH_8 , UH_9 , U_2H_{13} и U_2H_{17} . Но самое главное — их очень любопытная структура. Именно она навела на мысль: а не могут ли эти гидриды быть сверхпроводниками?..»

Версия, на первый взгляд, неожиданная. Ведь сегодня известно множество самых разных гидридов, но об их сверхпроводимости речи не идет. Почему же возникла эта мысль?

«Было несколько предпосылок, — объяснил А. Оганов. — Еще в 60-х годах XX века советские и американские физики старались получить чистый металлический водород, надеясь с его помощью получить сверхпроводимость при комнатной температуре. На это указывала теория. Но она же говорила, что для этого требуется фантастическое давление 5 млн атмосфер. Даже если удастся получить такой водород, то в микронном количестве. Что с ним делать?..»

Казалось бы, тупик. Но ученые не отступали, и была высказана новая гипотеза. Не будем гнаться за чистым металлическим водородом, это недостижимо и не нужно. А если к нему добавить немного примеси? Тогда эффект «комнатной» сверхпроводимости, возможно, будет достигнут при меньших давлениях. И это удалось китайским ученым. В 2015 году для гидрида серы (H₃S) был поставлен рекорд высокотемпературной сверхпроводимости при температуре -70°C. Правда, чтобы получить такой материал, требуется давление в 1,5 млн атмосфер. Конечно, это не 5 млн, но все же очень высокое. А когда давление снимается, сверхпроводник распадается.

«Но в этом гидриде было мало серы и много водорода, — продолжал А. Оганов. — Аналогичная картина была в полученных нами на компьютере гидридах урана. Скажем, в UH₇, UH₈ урана около 10%, а 90% водорода. Это шанс достичь сверхпроводимости, и мы взялись за формулы. Расчет ведется, зная кристаллическую структуру материала, по известным приемам, за которые, кстати, тоже была вручена Нобелевская премия...»

Итог? Лучшим из семейства гидридов сверхпроводником оказался уран UH₇. Он устойчив при давлении в 220 тысяч атмосфер, а сверхпроводящие свойства появляются при температуре минус 219°C. Затем многие из гидридов, в том числе и UH₇, были получены в экспериментах группы профессора Александра Гончарова из Института Карнеги в Вашингтоне и Института физики твердого тела Китайской академии наук.

«Вдохновившись этими результатами, мы обратили внимание на другие элементы. В частности, показали, что сверхпроводимость в гидридах тория будет наступать при давлении в миллион атмосфер и температуре минус 83°C. А у гидрида актиния температура сверхпроводимости составляет вообще около минус 43°C, — подчеркнул профессор Оганов. — Эти работы дали направление для поисков нового класса высокотемпературных сверхпроводников, которые можно получить при низких давлениях. Один из возможных способов — это легирование соединений урана другими элементами...»

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

Гравитация – явление, благодаря которому все объекты, имеющие массу, притягиваются друг к другу. Благодаря этому, например, можем спокойно ходить по Земле и не улетать с нее в космос. Однако, несмотря на свою очевидность, гравитация — самая непознанная сила во Вселенной. Гравитационное взаимодействие — самое слабое из всех фундаментальных взаимодействий. И все же, несмотря на свою «слабость», гравитационные силы участвуют практически во всех процессах Вселенной. Именно поэтому ученые уже много десятков лет интересуются их природой. Что же они знают сегодня?

ДЕТЕКТИВЫ ГРАВИТАЦИИ

Каждому известно: сила притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Из этого можно сделать выводы, что гравитация всегда только притягивает, причем действует только на объекты, имеющие массу. Она мгновенно распространяется на бесконечное расстояние, однако чем больше расстояние, тем слабее притяжение.

Ученые полагают: если бы не сила гравитации, не было бы ни звезд, ни планет, ни галактик, вообще ничего из того, что мы привыкли видеть. Гравитация универсальна в своем действии на энергию и материю.

В начале прошлого века Альберт Эйнштейн разработал общую теорию относительности, согласно которой пространство и время представляют собой единую ткань, а любой массивный объект способен искривлять ее. Обычно этот факт иллюстрируют таким примером. Если на батут встанет ребенок, то его поверхность несколько искривится. Искривление будет значительнее, если на тот же самый батут встанет более тяжелый взрослый.

Стало быть, чем больше масса, тем больше искривление. Именно это искривление заставляет объекты с массой двигаться и притягиваться друг к другу, полагал Эйнштейн, который рассматривал гравитацию как свойство поля пространства-времени.

По наблюдениям ученых, доказательством искривления ткани пространства-времени служит гравитационное линзирование, за счет которого свет отклоняется гравитационным полем. Фотоны света не имеют массы, значит, такое отклонение света объясняется не притяжением тел, а искривлением пространства-времени.

Суть гравитационного линзирования заключается в том, что, когда мы смотрим на дальний источник света в космосе (например, на звезду) через другой космический объект (например, через Солнце во время затмения, чтобы оно нас не ослепило), форма дальнего источника света искажается. Такое искажение источника света может быть вызвано гравитационным полем массивного объекта, через которое проходит свет отдаленного объекта.

Еще одним доказательством существования гравитационных полей стало открытие гравитационных волн в 2015 году, которые возникают, например, при слиянии двух массивных черных дыр. Их масса и гравитация настолько велики, что они вызывают возмущения пространственно-временной ткани вокруг себя. Этот эффект похож на тот момент, когда вы бросаете камень в воду и на поверхности видите волны, расходящиеся в разные стороны от места падения камня.

Пока ученым не удалось найти переносчика гравитации. Частицу, переносящую гравитацию, называют гравитоном. Удастся ли ее найти – этот вопрос пока остается открытым.

Однако вот что удалось установить сравнительно недавно. Спустя 100 лет после создания Эйнштейном теории относительности было сделано фундаментальное открытие — во Вселенной существуют гравитационные волны. То есть гравитация не распространяется относительно спокойно, как, скажем, постепенно появляется лед на поверхности воды в тихую погоду. Нет, при этом гравитационные волны распространяются словно обычные, которые возникают на открытой воде под воздействием ветра. Или, говоря научным языком, гравитационными волнами называются возмущения пространства-времени, которые перемещаются со скоростью света. В целом они похожи на электромагнитные волны и возникают при взаимодействии двух объектов с огромными массами — например нейтронных звезд и черных дыр.

Под возмущением в данном случае подразумевается колебание пространства-времени. Для наглядности можно опять-таки представить воду, в которую бросили камень, и от этого образовались волны, расходящиеся кругами.

«Подобная ситуация будет происходить и с гравитацией, — уверяют исследователи. — Возьмите ускоряющийся определенным образом массивный объект, и он начнет производить волны. Для этого необходимо движение массы, которая не будет иметь сферической или цилиндрической симметрии...»

То есть вращающаяся сфера или цилиндр не будут производить гравитационных волн. Но если в систему добавить две сферы с общим центром вращения, то ситуация в корне меняется.

Чтобы понять, каким образом обнаружить гравитационные волны, необходимо обратить внимание на то, откуда они могут появиться. Как уже говорилось, самые мощные источники — либо сближающиеся нейтронные звезды, либо черные дыры, которые перед коллапсом вращаются друг вокруг друга на огромных скоростях, либо мощнейшие взрывы.

На Земле гравитационные волны смогли обнаружить с помощью экспериментальных установок. Так, скажем, в 1969 году профессор физики Мэрилендского университета Джозеф Вебер сделал заявление о том, что он

обнаружил волны тяготения космического происхождения, уловив микроколебания массивных грузов. Поначалу коллеги поверили в его открытие. Но затем проверка показала, что результаты, которые получил Вебер, вызывают сомнения, поскольку зарегистрированные ими амплитуды волн превышали теоретически разумную величину в миллионы раз.

Более того, физики из разных стран — СССР, Англии, США, Италии, Германии и Франции — проводили эксперименты с помощью таких же детекторов, но не добились никаких результатов. Однако опыты Вебера мотивировали ученых следующего поколения к созданию более чувствительных детекторов гравитационных волн.

Вот о каком открытии сообщили исследователи Лазерной интерферометрической гравитационно-волновой обсерватории (LIGO) 11 февраля 2016 года. Потратив 365 млн долларов, ученые создали, вероятно, самый точный в истории человечества научный прибор. По идее, он способен заметить изменение в величине смещения массивных грузов в миллионную долю ширины протона!

Сделать это удалось с помощью лазеров. Инструмент LIGO, построенный специально для такого эксперимента, представляет собой огромный интерферометр с базой, то есть расстоянием между зеркалами, в несколько километров.

Смысл эксперимента Кельсона-Морли заключался в том, что луч лазера делился на две части, каждая из которых перемещалась 400 раз сначала в одну, затем в обратную сторону по перпендикулярным четырехметровым вакуумным туннелям между зеркалами. После этого лучи снова сводятся вместе. Если никаких нарушений не было и интерферометр построен достаточно точно, то в результате волны двух частей изначального луча накладываются так, что получится картина, на которой волны будут перекрывать друг друга. Если будут иметь место какие-либо нарушения (например гравитационные волны), то их можно будет увидеть на интерференционной картине.

И вот физики недавно совершили почти невозможное: измеренный ими сдвиг огромного сорокакилограммового зеркала детектора LIGO во столько же раз меньше

Так выглядят некоторые устройства LIGO Laboratory.



атома водорода, во сколько сам атом мал по сравнению с зеркалом. Никогда еще экспериментаторам не удавалось фиксировать «квантовую дрожь» объекта массой в десятки килограммов. Все предыдущие эксперименты имели дело с телами, в миллиарды раз более легкими. Теперь же гравитационная волна, пришедшая на Землю, слегка раскачивает 40-килограммовые зеркала, подвешенные на специальных нитях.

«Слегка» — это смещение на 10^{-18} метров (17 нулей после запятой, или одна миллионная доля от одной триллионной). Это в тысячи раз меньше диаметра протона. Чтобы измерять такие сдвиги, приходится учитывать даже тепловое движение молекул в зеркалах. Впрочем, для работников коллаборации LIGO это уже почти обыденность: новые всплески гравитационных волн они фиксируют несколько раз в месяц.

А недавно ученые пошли еще дальше. Они изменили смещение зеркал на величину в сотни раз меньшую — порядка 10^{-20} метров. «Размер атома водорода составляет 10^{-10} метров, поэтому это смещение зеркал по сравнению с атомом водорода — то же, что атом водорода по сравнению с нами. И мы его измерили!» — отметил Ли МакКаллер из Массачусетского технологического ин-

ститута, соавтор исследования, опубликованного в научном журнале Nature.

Таким образом, теперь исследователи измерили колебания зеркал, которые вызываются квантовым шумом, присутствующим в этом луче.

Как известно, объектами микроскопического размера, будь то атомы, фотоны в лазерном луче или электроны в микросхеме, управляют законы квантовой механики. В быту мы не сталкиваемся с отдельными атомами или фотонами, поскольку имеем дело с телами, состоящими из колоссального числа частиц. Когда частицы собираются такими большими группами, квантовые законы становятся почти неотличимыми от законов классической физики, знакомых всем со школьной скамьи. Именно поэтому квантовый шум сдвигает 40-килограммовый груз только на 10^{-20} метров. Так что ученым потребовались невероятно точные измерения, чтобы обнаружить этот эффект.

Сам по себе квантовый шум — следствие одного из фундаментальных квантовых законов: принципа неопределенности Гейзенберга. Он гласит, что некоторые физические величины (например координаты и импульс частицы) не могут одновременно иметь абсолютно точные значения. Другими словами, некоторые величины невозможно абсолютно точно измерить даже не потому, что наши технологии несовершенны, а потому, что это прямо запрещено физическими законами.

Что это означает на практике? В данных любого измерительного прибора присутствует квантовый шум, неустранимый никакими усилиями. Правда, обычно нет нужды устранять то, что невозможно даже заметить. Квантовый шум настолько мал, что безнадежно тонет в куда более мощных шумах другой природы.

Измеряя колебания груза на подвесе, физик может столкнуться с вибрациями от собственных шагов и проезжающих мимо автомобилей, с влиянием витающих по лаборатории сквозняков, с реакцией нити на перепады температуры. Однако он не столкнется с квантовым шумом, если только не потратит сотни миллионов долларов на постройку LIGO, инструмента, предельно за-

щищенного от всех этих и огромного количества других воздействий.

Шумы на LIGO настолько малы, что по сравнению с ними даже квантовый шум уже не является неразличимо малым. Но все же как отличить его от других шумов? Для этого ученые использовали устройство, управляющее уровнем квантового шума.

Пояснение здесь таково. Упомянутый уже принцип неопределенности Гейзенберга утверждает, что невозможно абсолютно точно измерить пару физических величин. Однако можно уменьшить неопределенность в одной из них, увеличив при этом неопределенность в другой. В случае LIGO такой парой является давление света на зеркала и количество фотонов в лазерном луче. При этом на положение зеркал влияет только первая из этих двух величин. Квантовый шум LIGO — это неопределенность в давлении света.

Исследователи применили прибор, который уменьшал эту неопределенность. Зная, насколько они уменьшили квантовый шум, физики проверяли, как изменился суммарный шум от всех источников. Это и позволило им измерить вклад квантового шума в смещения зеркал и убедиться, что он составлял 10^{-20} метров. К слову, именно такое значение и предсказывала теория.

Измерение квантового шума на LIGO интересует не только физиков, но и астрономов. Напомним, что основная задача инструмента — наблюдение гравитационных волн. Сейчас ученые выделяют из данных детектора только сигналы, которые в сотни раз превышают квантовый шум. Более слабые гравитационные волны остаются неизученными.

«Точное измерение квантового шума и уменьшение его повышает чувствительность детектора, — считает профессор Сергей Клименко, работающий ныне во Флориде. — Это значит, что инструмент будет фиксировать больше столкновений черных дыр и нейтронных звезд, которые и порождают гравитационные волны. Благодаря этому астрономы узнают о Вселенной немало нового...»

Публикацию подготовил
Г. МАЛЬЦЕВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ЕЩЕ ОДНА ЗАГАДКА ЖИЗНИ

Астрономы Университета Аризоны в США считают, что сложные молекулы, необходимые для существования жизни, возникли задолго до того, как образовались первые звезды. Это опровергает гипотезу о происхождении органических веществ в космосе, сообщает *The Astrophysical Journal*.

Ученые занялись поиском двух органических молекул — метанола и ацетальдегида — в областях космоса, где содержится межзвездный материал (холодные газы и пыль), при-

годный для образования звезд. Для этого они использовали радиотелескоп обсерватории Китт-Пик в Аризоне.

Исследуемые беззвездные, или предзвездные, ядра (англ. *starless cores*), находятся достаточно далеко, на расстоянии 100 000 световых лет от участков, где образуются протозвезды. Оказалось, что в них содержатся органические молекулы, хотя ранее считалось, что для этого требуется среда, нагретая излучением светил.

Метанол присутствует во всех предзвездных ядрах, а 70% из них содержат вдобавок к этому ацетальдегид. Это означает, что существуют пока неизвестные механизмы синтеза органических веществ без участия звезд.



НОВАЯ ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Астрофизики из Европейской Южной обсерватории считают, что астероид Гигея — полноценная карликовая планета. К этому выводу ученые пришли после тщательного изучения фотографий главного пояса астероидов.

Примечательно, что для признания карликовой планетой объект должен не быть ничьим спутником, вращаться вокруг Солнца, а также иметь сферическую форму. Астероид Гигея подходит по всем параметрам.

УДИВИТЕЛЬНОЕ ЗРЕНИЕ ГОЛУБЕЙ

Почему голуби взлетают перед мчащейся на них машиной, казалось бы, в самый последний момент? На самом деле машина в восприятии голубей движется намного медленнее, чем это происходит для нас. Объясняется это тем, что голубю нужно видеть около

75 кадров в секунду, чтобы создалась иллюзия плавного движения. Если посадить голубя перед киноэкраном, любой фильм (24 кадра в секунду) покажется ему лишь набором сменяющих друг друга слайдов.

Кроме того, голуби обладают еще одной удивительной особенностью зрения — они способны видеть объекты на расстоянии гораздо большем, чем человек. Это преимущество голубей в конце XX века по достоинству оценила береговая охрана США и начала использовать их в поисково-спасательных операциях. Голубей обучали различать цвета спасательных лодок и жилетов, затем помещали их в специальную клетку, где каждый голубь смотрел с вертолета в одну из четырех сторон света. Увидев объект, голубю нужно было клюнуть по расположенной рядом с ним кнопке, оповещая пилота о том, в каком направлении находится утопающий. Острое зрение этих птиц помогало обнаруживать объекты на расстоянии трех километров.



ПО ПРИМЕРУ ПРИРОДЫ

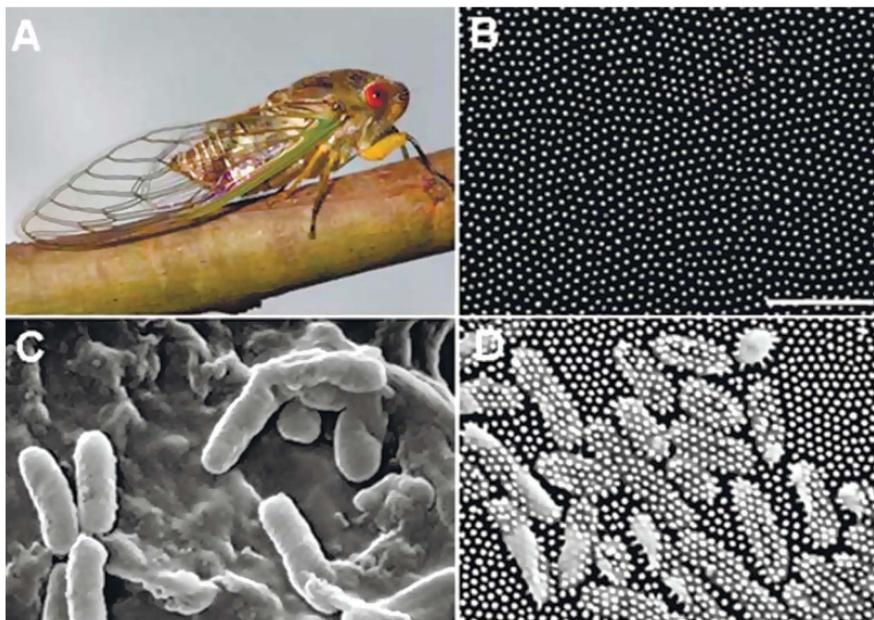


Главным событием нынешнего года можно, пожалуй, назвать пандемию коронавируса, охватившую весь мир. И, понятное дело, повышенным вниманием пользовались те средства, которые помогли людям противостоять этой коварной болезни. И все, конечно, о простейших способах защиты собственного организма. Например, пришел домой, обязательно помой руки, поскольку наверняка так или иначе соприкасался с поручнями метро или автобуса, дверными ручками, кнопками лифта и другими предметами, на которых могли быть болезнетворные микробы. А нельзя ли сделать так, чтобы, скажем, те самые дверные ручки сами себя дезинфицировали? Оказывается, можно.

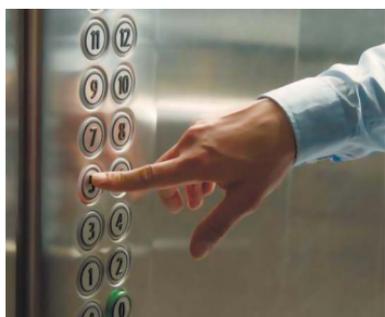
Медные и серебряные поверхности вроде как сами по себе обладают бактерицидными свойствами. Кроме того, медные поверхности можно обрабатывать лазером, создавая текстуру, увеличивающую площадь поверхности и, таким образом, количество микроорганизмов, которые она способна уничтожить.

Исследователи из Университета Пердью (штат Индиана, США), разработавшие эту технологию, обнаружили, что такая поверхность способна убивать даже высококонцентрированные штаммы устойчивых к антибиотикам бактерий всего за пару часов. И такая обработка будет полезна не только для дверных ручек, но и, например, в медицине, где важна стерильность.

Есть и другие предложения по изменению текстуры поверхности. «Крылышки цикад очень интересны, —



А. Певчая цикада *Psaltoda claripennis*.
В. Поверхность крыла цикады; длина масштабной линейки — 2 мкм (2012).
С. Бактерии *Pseudomonas aeruginosa*.
Д. Бактерии этого вида, погибшие на поверхности крыла цикады.
 Фото В, С и Д сделаны в сканирующем электронном микроскопе.



На кнопках лифта, как правило, множество бактерий и вирусов. Поэтому их поверхность, наверное, стоит сделать особенной.

рассказала Елена Иванова, молекулярный биохимик, работающая в Мельбурнском королевском технологическом университете (Австралия). — Они обладают гидрофобными свойствами, капельки воды просто скатываются с них, точно так же, как с листьев лотоса, вместе с загрязняющими веществами...»

Еще более важно то, подчеркнула она, что крылышки цикад усеяны крохотными шипами, препятствующими

щими образованию на поверхности бактериальных колоний. «Это уникальный механизм, созданный самой природой для разрушения клеток бактерий», — объясняет Е. Иванова, уже почти 10 лет разрабатывающая способы имитации устройства крыла цикады. По ее словам, сложная зигзагообразная текстура особенно эффективна в водных и воздушных фильтрах с применением листков графена, которые очень тонки, с острыми выступами, рассекающими мембрану бактерий и убивающими их.

Энтузиазм исследовательницы также вызывает возможность применения титана и титановых сплавов. Их можно обрабатывать так, что тонкий лист металла после этого будет иметь острые выступы и края, уничтожающие различные виды бактерий.

Кроме того, диоксид титана, когда на него воздействует ультрафиолетовое излучение, образует активные формы кислорода, такие как пероксиды, которые инактивируют (блокируют) микробы. Это уже используется, например, в покрытиях брекетов в стоматологии.

«Таким поверхностям не требуется какая-то специальная обработка, — подчеркнула Е. Иванова. — Впрочем, производство этих поверхностей требует высокой степени точности, поскольку их элементы должны быть меньше, чем бактерии...»

Зато, как считает Владимир Баулин, биофизик из Университета Ровиры-и-Вирхили (Испания), подобные технологии можно применять и против вирусов, в том числе — против коронавируса.

Одна из возможных стратегий — ловить вирусные частицы в западню между нанокompонентами, искусственно созданными на различных поверхностях. Это поможет ученым собирать вирусные частицы для исследований и выработки вакцин.

Другая стратегия — нанести на поверхность такую текстуру, острые выступы на которой могли бы физически повреждать внешнюю мембрану клетки вируса. Такую поверхность можно было бы использовать, например, в фильтрах масок.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ



В РОЛИ ШЕРЛОКА ХОЛМСА

Полицейские Скотленд-Ярда применяют ИИ-технологии для расследования преступлений, когда за небольшой промежуток времени нужно обработать огромные массивы данных. Если раньше целой команде на это требовались месяцы, то сейчас хватает часов. Правда, пока ИИ помогает лишь одному специализированному подразделению. И не только потому, что работа этого подразделения обходится слишком дорого. Однако обо всем по порядку.

Специализированная hi-tech-лаборатория, в которой полицейские работают с разнообразной техникой, пытаются раскрыть то или иное преступление, состоит из 150 человек, каждый из которых ежедневно тратит большое количество времени на изучение текстовых материалов и мультимедиа-контента.

При этом, согласно закону, на содержание подозреваемого под стражей отводится определенное количество

времени, за которое и нужно найти необходимые улики. За последние годы в Лондоне пришлось закрыть несколько уголовных дел, поскольку на поиск улик ушло больше времени, чем разрешал закон.

Причина этого — огромный объем информации, которую нужно изучить. Так, команде сотрудников Скотленд-Ярда в рамках одного из расследований требовалось просмотреть около 70 тысяч сообщений в мессенджере. На это ушло бы три месяца постоянной работы. А ведь следователи работают одновременно над несколькими делами.

Поэтому многие криминалисты с радостью восприняли сообщение о том, что искусственный интеллект спешит им на помощь.

ИИ, который разработан компанией Raven, помогал команде расследования, состоящей из семи человек. За пять дней ИИ смог изучить 3 миллиона документов. Человек бы вообще не справился с этой задачей.

Однако, как показала практика, и роботу свойственно ошибаться. Причем иной раз даже чаще, чем опытному детективу. Хотя, на первый взгляд, ИИ и способен достигать ошеломляющих результатов. Вот вам, скажем, такой пример.

Сидя в своей квартире, детектив Рик Декарт из Лос-Анджелеса сканирует фотографию и с помощью компьютера увеличивает едва различимое на снимке изображение потенциальной жертвы.

Многие, наверное, помнят сцену из научно-фантастического фильма Ридли Скотта «Бегущий по лезвию». Едва различимое пятно на фото превращается в портрет человека с невероятной реалистичностью.

И это уже почти не фантастика, заявили исследователи из Университета Дьюка в Северной Каролине (США). Дескать, им удалось приблизиться к воссозданию сцены из знаменитого фильма в реальности. Ученые разработали модель искусственного интеллекта, способную превратить изображение лица низкого качества в портрет с ошеломляющей четкостью и проработкой деталей.

«Никогда еще не удавалось воссоздать изображения сверхвысокого разрешения с таким количеством мелких деталей, — рассказала журналистам соавтор разра-



1 Пикселированное изображение Моны Лизы

2 Алгоритм Pulse

В кино применение искусственного интеллекта можно показать очень правдоподобно. Однако когда на практике попытались обработать пикселизированный образ знаменитой Моны Лизы, то на выходе получился портрет другой женщины.

ботки Синтия Рудин. — Алгоритм способен, по сути, «додумывать» и дорисовывать мелкие черты и детали лица, мимические морщины и ресницы, которые отсутствовали на пикселированном изображении...»

«Это же замечательно!» — возможно, скажете вы. О том же наперебой говорили и многие эксперты, отмечая, что у этой технологии огромный потенциал в самых разных областях, включая сферу искусства, журналистику, медицину или астрономию.

Однако специальное расследование показало. Да, изображения получаются чрезвычайно реалистичными, но при этом нереальными — с лицом, изображенным на оригинальном фото, они могут иметь мало общего. Полицейским и спецслужбам оно не поможет: из пикселированного изображения восстановить портрет, соответствующий оригиналу, невозможно в принципе, считают специалисты.

Стали разбираться, почему так получается. При традиционном подходе к улучшению качества изображения компьютер подбирает, а по сути, угадывает недостающие в низкокачественной фотографии пиксели на основании тех фотографий в высоком разрешении, которые были показаны ему ранее. «Традиционные методы берут набор данных изображений в большом разрешении, сжимают их и учат нейронную сеть, чтобы итоговые изображения были попиксельно схожи с оригиналом из массива данных, — объяснил специалист в области компьютерного зрения Андрей Володин. — Но у

этого метода есть недостаток. К текстурным участкам изображения, таким как волосы или кожа лица, трудно подобрать подходящие пиксели. Портреты на выходе выглядят нечетко и размыто. И тогда нейронная сеть пытается усреднить все возможные картинку, которые могут получиться, и в результате просто дорисовывает портрет. Будет ли он похож на оригинал — большой вопрос...»

Тогда исследователи из Университета Дьюка попытались сформулировать задачу по-другому. Эволюция нейросетей позволила кардинально изменить подход к улучшению качества изображений. Новые математические модели не просто превращают одну картинку в другую, а сами создают изображения.

Одна из таких генеративных сетей называется StyleGAN2. Вместо того, чтобы создавать из маленькой картинку большую, как это делали ранее, новая система формирует изображение высокого качества, взяв для анализа миллионы снимков, и генерирует низкокачественную копию. Полученное изображение сличается с заданным снимком, и процесс повторяется, пока все пиксели уменьшенной копии сгенерированного портрета не будут соответствовать заданному изображению.

Как ни жаль, но и этот алгоритм оказался недостаточно надежен. В конце концов полицейские решили использовать его, когда им надо было скрыть лица информаторов или ключевых свидетелей при показе, скажем, по телевидению. Вы видите четкий портрет, но узнать в нем реального человека невозможно.

Зато вот если пропускать через систему старые фильмы, архивные кадры кинохроники или мультики, то на выходе можно получать изображение сверхвысокого разрешения — 4 — 8 тысяч мегапикселей. Это будет эстетически красиво, а что герои не на 100% будут выглядеть, как в оригинале, в данном случае не очень важно.

Так что эпизод из картины «Бегущий по лезвию», из которого вырастают все последующие события фильма, пока остается фантастикой. По крайней мере, до тех пор, пока искусственный разум не совершит нового эволюционного скачка.

По материалам BBC

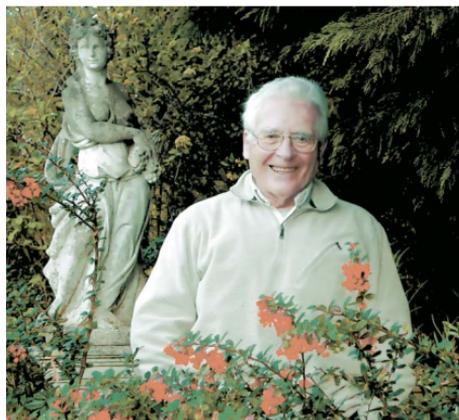


Когда я читал роман «Солярис» знаменитого польского фантаста Станислава Лема о планете с мыслящим океаном, то подумал вот о чем. А ведь на Земле тоже есть большой Мировой океан. Не может ли и он оказаться разумным, а сама наша планета своего рода огромным организмом? Что полагают на этот счет ученые?..

Денис Заворотный, г. Ростов-на-Дону

Сегодня наиболее распространенная точка зрения такова. Земля – массивный каменистый шар с гидро- и биосферой. Каждая система считается самостоятельной, но при этом находится в прямой зависимости от других. Проще говоря, живая природа и неживая тесно взаимосвязаны. Впрочем, называть Землю в целом живым организмом ученые не берутся. Однако такого мнения придерживаются не все.

Около полувека назад американский исследователь Джеймс Лавлок выдвинул гипотезу Геи, которая до сегодняшнего дня вызывает массу споров и обсуждений. Гово-



Джеймс Эфрэйм Лавлок (англ. James Ephraim Lovelock) — британский ученый, создатель Гипотезы Геи, согласно которой планета Земля функционирует как живой суперорганизм.

ря попросту, Лавлок утверждал, что Земля является живым и разумным организмом и человечество не способно подчинить себе природу, как

бы ни старалось. Единственный способ нашего сосуществования — это симбиоз, от которого обе стороны получают выгоду. Именно поэтому человечество должно заботиться о планете, а иначе могут наступить времена, когда природа серией стихийных бедствий, управлять которыми не умеем, очистит землю от человечества.

Понятное дело, на Лавлока посыпался град критики. Ну как же, человек — царь природы!.. Но были и ученые, которые придерживались сходной с Лавлоком точки зрения. Среди них были, например, академик Вернадский, профессора Чижевский, Яницкий и их коллеги. В частности, они указывали ряд фактов, объяснения которым с традиционной точки зрения не находилось.

Например, в 1967 году группа ученых из США занималась исследованиями очагов некоторых заболеваний в нескольких городах. В ходе анализа данных было решено построить карту проживания всех больных, что дало неожиданный результат. Оказывается, каждый из пациентов проживал в местах, по пересечениям которых можно построить четко выраженную сетку.

Впоследствии она была названа сеткой Хартмана. То есть выявилось наличие так называемых «геопатогенных полей», которые опоясывают всю планету. И проживание в тех регионах, местоположение которых приходится на пересечения линий сетки Хартмана, неблагоприятно для здоровья людей, прежде всего из-за высочайшей напряженности геомагнитного и других полей.

В итоге было сделано предположение, что сеть Хартмана является ничем иным, как нервной системой нашей планеты. «Умственная деятельность» Земли и формирует возмущения в определенных «узлах», которые оказывают влияние на человека.

Не менее интересен факт, открывшийся в ходе геологических экспедиций под руководством профессора И. Н. Яницкого в конце 90-х годов XX века. Исследователи изучали разломы в земной коре и заметили, что газовые выделения проходят с определенной периодичностью, но при этом построить точную модель поведения так и не удалось. Яницкий сравнивает это с дыханием человека, когда можно выделить определенный ритм, но он изменяется в зависимости от того, спит тот или бодрствует, находится в покое или в движении...

Сегодня же человечество ведет себя по отношению к планете паразитически. Мы выкачиваем из ее недр природные ресурсы, активно истребляем представителей биосферы и загрязняем гидросферу и атмосферу, как это произошло недавно под Норильском, когда из хранилища в почву и реки попало более 2000 т мазута. Последствия этого бедствия на тот момент, когда пишутся эти строки, все еще не были ликвидированы. И как все это отразится на местной природе, до конца не понятно...

А всякое действие, как правило, вызывает противодействие. Это относится и к нашей планете. Ученые Пекинского университета определили, что частота и сила ураганов на планете за последние несколько десятилетий только увеличиваются.

Британские эксперты заявляют, что за последние 30 лет вспышки вирусных эпидемий и пандемий в мире стали происходить чаще. Вирус Эбола, SARS, COVID-19 — это и многое другое только за последние 20 лет!..

Неужто природа принялась нас выживать?.. Не хотелось бы в это верить. Но в любом случае, если мы не хотим кардинального сокращения численности нашего вида, то пора задуматься о взаимовыгодных отношениях с планетой уже сегодня.

В. САВЕЛЬЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



воспользоваться общественным транспортом.

Roimo пока еще прототип. Главной его недостаток — для наработки необходимого компрессора. Стало быть, при серийном производстве он должен быть включен в комплект оборудования скутера вместе с рюкзаком-чемлом.

Вес надувного скутера — 5,5 кг. В общей сложности в конструкции пять твердых элементов: два колеса, мотор, батарея и руль с контроллером. Плюс упомянутый уже электрокомпрессор, который приводит Roimo в рабочее состояние за 2 минуты.

Испытатели отметили, что надувной транспорт из термопластичного полиуретана более безопасен как для самого седока, так и для окру-

НАДУВНОЙ МОПЕД. Разработчики из Токийского университета, где создана новинка, называют его мини-скутером Roimo. Это сокращение выражения Portable and Inflatable Mobility, что дословно переводится как «портативная надувная мобильность».

В любой момент пользователь может спустить свой мопед и поместить его в рюкзак, что позволяет легко

жающих, чем обычный самокат или велосипед.

ИСПЫТАНИЯ ПОЕЗДА на магнитной подушке начала китайская компания CRRC Qingdao Sifang Co. «Опытный образец левитирующего поезда имеет один вагон. Максимальная скорость, которую он способен развивать, составляет 600 км/ч», — сообщает китайское издание Синьхуа.

Новая модель поезда практически бесшумна. Радиус разворота левитирующего поезда в два раза меньше радиуса разворота поездов метрополитена. Благода-



ря этому он может лучше маневрировать при планировании городских маршрутов.

БРАСЛЕТ ГЛУШИТ МИКРОФОНЫ. Ученые из Чикагского университета придумали устройство, которое надевается на руку и препятствует работе подслушивающих устройств в радиусе нескольких метров.

«Ныне голос любого человека очень просто записать», — отметил Педро Лопес, доцент Чикагского университета, работавший над проектом. — Так как записывающих устройств вокруг будет становиться только больше, наш браслет — полезная защита от атак на персональные данные. Браслет нужно активировать, когда вы хотите сказать что-то конфиденциальное своему собеседнику. В это время устройство заглушит все микрофоны вокруг пользователя».

ОДНОАТОМНЫЙ ТРАНЗИСТОР. Такие устройства позволяют создать компьютеры нового поколения с беспрецедентно высоким объемом памяти и мощностью, говорится в исследовании ученых из Национального института стандартов и технологий (NIST), работа которых опубликована в журнале *Advanced Functional Materials*.

Исследователям удалось создать устройства размером с один атом, а затем изготовить серию одноэлектронных транзисторов с атомным контролем масштаба геометрии устройства. Ученые также продемонстрировали, что могут точно регулировать скорость, с которой отдельные электроны протекают через физический зазор или электрический барьер в транзисторе. Это строго квантовое явление, известное как квантовое туннелирование, ста-

новится возможным, только когда зазоры чрезвычайно малы.

Для изготовления одноатомных транзисторов ученые использовали технику, при которой кремниевый чип покрывается слоем атомов водорода, легко связывающихся с кремнием. С помощью тонкого наконечника сканирующего туннельного микроскопа исследователи затем удалили атомы водорода в избранных местах. Оставшийся водород стал действовать как барьер, рассказал Сиэю Ванг, ведущий автор исследования.

НОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ TeNavolts типа AA, AAA с постоянной мощностью появились в США. Лэй Донг из компании Nanfu Battery утверждает, что они выдают напряжение в 1,5 В независимо от оставшейся емкости и спо-

собны выдерживать 1000 циклов перезарядки. Полная зарядка подобного аккумулятора длится 1,5 — 2 часа. Кроме того, в нем есть специальная пластина, защищающая от перегрева, и драйвер, предотвращающий короткие замыкания.

Вдобавок разработано специальное зарядное устройство, работающее с USB, поэтому пользователи могут заряжать аккумулятор в любом удобном месте, используя внешний адаптер.

ГИБРИД ТОМАТОВ И КАРТОШКИ. Ученые давно хотели скрестить эти самые популярные растения. По их задумке гибрид мог бы сразу давать помидоры над землей и картофель в грунте. Идея появилась еще в 30-е годы XX века, но реальное растение смогли получить только в 1977 году в Германии. Однако тогда растение хотя и

выросло, но не дало плодов. Лишь в 1994 году оно начало плодоносить. Немногим позднее в Англии компанией Thompson & Morgan был выпущен аналогичный гибрид под названием TomTato. Сеleccionеры говорят, что с каждого куста можно снять около 500 помидоров черри и до 2 кг клубней белого картофеля.

Однако пока семян гибрида не существует, размножение надо производить черенками, что далеко не так удобно, как сажать картошку и помидоры по отдельности.



ДОБРО И СВЕТ

Фантастический рассказ

Барамот неспешно трусил по прямой — и вдруг свернул направо. Тао при этом маневре даже не качнулся, а Смагину, чтобы не упасть, пришлось обеими руками вцепиться в шерсть своего «коня», одновременно похожего на барана и бегемота. Тот, как оказалось, заприметил кустик с бледно-розовыми цветами. Любоваться ими он не стал, а одним рывком выдернул куст из земли и, громко хрустя, принялся перемалывать его в огромной слюнявой пасти.

— Удобно? — широко улыбнувшись, спросил сидящий впереди Смагина аркадец Тао. Он походил на еще не затронутого цивилизацией папуаса. От человека его отличали разве что удлинённый череп, странный разрез глаз и необычная форма туго обтянутых кожей скул.

— Очень, — ответил Смагин и тоже улынулся, но не так широко.

«И чего я отказался от глайдера? — с досадой подумал он. — Тащись теперь на этом тихоходе...»

— Добрый зверь, — сказал Тао. — Прямо на спине можно есть, пить, играть в нику-нику. Даже спать!

Аркадия была небольшой, довольно уютной планетой земного типа. Открыв этот мир, земляне объявили его свободно присоединившейся территорией, осыпали благами цивилизации и обещали подтянуть до своего уровня. Но затем метрополию начало трясти, одна за другой прокатились две войны, и всем стало не до затерянной среди звезд Аркадии. Сейчас про нее наконец вспомнили и направили инспектора с объемистой инструкцией.

— Ты большой человек, — вновь заговорил Тао. — Ты все можешь. Почему ты хочешь перемен?

— Не я хочу, — ответил Смагин точно по инструкции, — это нужно вам самим. Представь, что ваши дети перестали расти и остались маленькими. Это хорошо?



— Нет.

— Вот видишь! — Смагин назидательно поднял указательный палец. — Вы тоже должны расти, иначе так и останетесь детьми. По сравнению с нами и всеми другими, кто ушел далеко вперед. Это непросто, понимаю. Но мы поможем.

Тем временем показалась деревня примерно из полусотни хижин — туземцы делали их из жердей и покрывали раскрашенными шкурами либо искусно вышитой тканью. Виднелись и двухэтажные дома — аркадский признак зажиточности.

На окраине деревни их встретил туземец — повыше ростом, чем Тао, и с более горделивой посадкой головы. Чувствовалось, что не простой смертный.

— Эду! — представился он и, протянув руку, помог Смагину слезть с «коня». Тао спрыгнул сам. — Мне поручено говорить с тобой. Как поездка?

— Отлично! — покривил душой Смагин.

— Я рад, — Эду улыбнулся, но не так широко и открыто, как Тао, а как человек, облеченный властью, которому приходится дозировать проявления чувств. — Что ты знаешь об Аркадии?

— Я изучал отчеты экспедиций.

Эду слегка поморщился.

— Понять душу моего народа записи не помогут. Надо проникнуться его верованиями. Мы чтим наших богов, а боги добры к нам. Когда мы просим для наших полей дождь, боги дают дождь. Когда мы просим тепла, боги дарят нам тепло. Они никогда не отказывают в помощи. Мы не хотим ссориться с нашими богами.

Смагин подумал, что Эду преувеличивает. Хотя... Ему приходилось слышать про разумные планеты. Может, и не разумные, как люди, разум ведь не обязательно должен оперировать словами или разбираться в законах физики. Но факт: люди там жили в полном согласии со своими планетами. Они не откачивали из их глубин нефть и не вгрызались мощной техникой в недра. И планеты якобы платили им благосклонностью.

Впрочем, на Аркадии у Смагина была своя задача.

— Я только орудие метрополии, — сказал он уже в который раз. — На Земле твердо решили, что Аркадии

лучше расстаться с патриархальным укладом. Я ничего не решаю.

Эду долго смотрел в небо, словно ожидая знака от незримых богов.

— Хорошо, — сказал он наконец. — Тебе уже подобрали хижину. Завтра у нас один из главных праздников, ты будешь на нем почетным гостем.

На большой поляне жарко пылал костер. По обе стороны от него музыканты в юбках из травы самозабвенно стучали в барабаны — от маленьких, с кастрюльку, до высоченных, в половину человеческого роста. Духовики извлекали нехитрые мелодии из длинных стеблей растения, похожего на бамбук. Завершали состав исполнителей трещоточки — инструментами им служили связки ореховых скорлупок.

Зрители окружили поляну кольцом. Смагину, насколько он понимал, отвели лучшее место. Справа стоял Эду, слева — Тао.

Представление открылось танцем. Сначала свои хореографические способности продемонстрировала шестерка юношей. На них тоже были травяные юбочки, но более нарядные, чем у оркестрантов. Тела танцоров, покрытые причудливыми желтыми и оранжевыми завитушками, лоснились в отблесках костра, словно смазанные маслом. Впрочем, так оно, наверное, и было.

Выдав напоследок великолепный синхронный прыжок в полтора оборота, юноши отбежали назад и скрылись за окружающими поляну деревьями. На смену им выскочили девушки. Их было тоже шесть — все невысокого роста, стройненькие, с черными волосами. Одежда их ограничивалась куском пестрой ткани вокруг бедер и ожерельем из цветов, прикрывающим грудь.

Девушки закружились на месте, затем одновременно выхватили свои гребни, и длинные смоляные волосы растеклись по шоколадным плечам. Потом они запели. Мелодия состояла из нескольких нот, но не раздражала.

— В неге и блаженстве текла жизнь на Аркадии, — вполголоса, чтобы было слышно только Смагину, заговорил Тао. — Настал день веселого праздника Лиу-Ли. Лучшие танцоры собрались у костра, чтобы порадовать

своим искусством старейшин. Ничто не предвещало беды. И вдруг...

Ритм барабанов изменился — стал напряженным и зловещим. Тревожное настроение усилили громкие звуки трещоток. Девушки вскрикнули и попятились, глядя в сторону, где с веревки, натянутой между двумя деревьями, свисал темный полог.

Полог раздвинулся. Оттуда выступило кошмарное существо с дьявольской маской вместо лица — огромные горящие глаза, приплюснутый, как у гориллы, нос, корявые уши, широкий уродливый рот с оскаленными клыками. Скрюченные пальцы завершались когтями, а спину и плечи украшали сотни мощных игл — гораздо длиннее, чем у дикобразов.

— Звуки веселья пробудили Коо-Киу, духа тьмы, — замогильным голосом пояснил Тао. — И он явился из бездны, чтобы омрачить людям праздник.

— Курх! — заревело чудище. — Крум-курх!

На этот зов к костру подтянулась новая шестерка танцоров. В отличие от предыдущих, они были раскрашены в холодные синие и зеленые тона, только вокруг глаз четко выделялись широкие багровые кольца.

— Бало-гум, бало-гум! — сначала тихо, потом все громче запели сине-зеленые, дергаясь под барабанную дробь как припадочные. Время от времени кто-нибудь из них подбегал к огню и делал магические пассы — видимо, надеясь его потушить, но, словно обжегшись, с визгом отскакивал обратно.

— Свита духа тьмы пыталась погасить животворный огонь, — прокомментировал Тао. — Но тщетно.

В этот момент, подтверждая его правоту, пламя вспыхнуло с особенной силой, потому что кто-то подбросил в костер целую охапку сухих веток.

— И тогда Коо-Киу решил спросить совета у самой бездны, — продолжал Тао.

«Дикобраз» остановился, словно к чему-то прислушиваясь, и торжественно воздел руки к небу.

— Бездна открыла духу тьмы тайну, — сказал Тао. — Костер погаснет, когда перестанет биться сердце самой красивой девушки селения — прекрасной Иими. И повелел Коо-Киу принести ее себе в жертву.

Где-то справа от Смагина раздались рыдания. Затем из темноты появилась скорбная процессия. Туземцы шли цепочкой, низко опустив головы, а двое самых рослых несли большой продолговатый предмет, завернутый в циновку. Подойдя к клыкастому «дикообразу», они опустили свою ношу и молча развернули ее.

В циновке оказалась девушка. Она была вполне достойна не только звания «Мисс Селение», но и «Мисс Аркадия». Красавицу поставили на ноги, однако, увидев монстра, она затряслась и чуть не упала навзничь. Один из спутников подхватил ее и что-то прошептал на ухо. Девушка заплакала и, опустившись на колени перед духом тьмы, принялась молить его о пощаде. Но слезы прекрасной Йими так и не тронули душу гнусного Коо-Киу. Он довольно ухал, сжимая и разжимая когтистые пальцы, а с жутких клыков, казалось, вот-вот закапает слюна.

— Никто не надеялся на спасение девушки, — вновь заговорил Тао. — Но весть о бесчинствах духа тьмы дошла до великого бога Гао-Лоу. Только он, отважный, как сотня храбрецов, мог бросить вызов Коо-Киу. Услышав зов о помощи, бог оседлал песчаный вихрь и в мгновение ока очутился у костра. Вот он! — Тао повернулся к инспектору и картинно выкинул вперед руку, нацелив Смагина в грудь.

Смагин непонимающе посмотрел на Эду.

— Просим, — сказал тот. — Ты сможешь.

Отказываться было нельзя. Смагин двинулся к страшилищу. Туземцы загудели, а дух тьмы, увидев врага, заворчал и угрожающе растопырил руки. В одну из них кто-то из танцоров вложил длинное копьё. Коо-Киу размахнулся, и на мгновение инспектор испытал инстинктивный страх. Но копьё пролетело мимо.

Дух тьмы взревел и затряс иглами. Звук был такой, как будто кто-то разворошил палкой логово гремучих змей. Смагин в ответ издал воинственный вопль. Туземцы взвыли от восторга.

— Поединок на мечех! — объявил Тао. Смагин не успел удивиться, как один из желто-оранжевых танцоров с поклоном подал ему длинный узкий меч. Точно такой же оказался в руке у духа тьмы.

Смагин никогда в жизни не фехтовал, однако ему показалось, что его противник тоже не ахти какой мастер. Им овладел азарт. Первые удары были неуклюжими, но затем стало получаться лучше. Дух тьмы растерялся и впервые за время поединка начал отступать. Наконец Смагин изловчился и выбил меч из руки соперника. А может, тот сам выронил его, чтобы не утомлять гостя затянувшейся дуэлью.

— Дух тьмы потерпел поражение! — провозгласил Тао. — Но у него еще остались волшебные иглы, придающие силу. И великий бог обрушился на врага!

«Великий бог» Смагин заколебался. Что он должен сделать? Увидев его замешательство, зрители стали ободряюще бить в ладоши и скандировать: «Гао-Лоу! Гао-Лоу!»

Воодушевившись, Смагин подошел к чудовищу и ухватился за одну из его игл. Она выдернулась на удивление легко, а Коо-Киу взвизгнул как побитая собака.

И тут же на помощь владыке оазисов высыпала целая ватага туземцев. Куда делся их недавний страх! Дерзко смеясь, они подскакивали к духу тьмы и ловко выхватывали из его шкуры «волшебные» иглы. Уже через несколько минут Коо-Киу был полностью «раздет» и превратился в худого человечка в нелепой маске.

Помощники духа тьмы незаметно исчезли, а победители радостно плясали, потрясая трофейными иглами, затем складывали их в кучку перед костром. Униженный Коо-Киу потоптался на месте и нырнул в кусты. Нелегкое это дело — тягаться с богами!

После того как Иими одарила спасителя сияющей улыбкой, зрители начали расходиться.

— Тебе понравилось? — спросил Эду, повернувшись к инспектору.

— Здорово, — сказал тот. — Персонажи — просто фантастика!

— А для нас они настоящие. С ними мы рождаемся, с ними умираем.

— Ну поймите же, нельзя вечно пребывать в младенчестве! — в который раз сказал Смагин. — У вас полно полезных ископаемых, надо наладить их добычу, развить промышленность. Потребуются инженеры, квали-

фицированные рабочие. Вы можете представить, чтобы сложными процессами управляли люди, которые поклоняются духам?..

Смагин запнулся на полуслове.

«Что я несу? — пронеслось в голове. — Слушать противно... Это их жизнь, а мы хотим, чтобы они жили, как мы. По какому праву?»

— Отложим разговоры, — сказал Эду. — Ты мой гость. Я уже приказал накрыть стол.

Улыбающаяся девушка быстро расставила на столе деревянные тарелки со всякими разностями, а перед Смагиным водрузила блюдо внушительных размеров, от которого поднимался щекочущий обоняние пар.

— Это матуи! — торжественно объявил Эду. — Им угощают самых почетных гостей. Тот, кто съест, сравняется с божеством.

Смагин улыбнулся и, отправив в рот первый кусочек матуи, закатил глаза. Это было очень вкусно. И он взял еще. А когда почувствовал себя сытым, понял, что не сможет встать.

— Теперь тебе некуда спешить, — со странным выражением лица произнес Эду. — Перед тобой вечность.

— Что? — удивился Смагин и все же попытался встать, но окружающий мир вдруг превратился в калейдоскоп. Множество фрагментов принялись хаотично меняться местами. Смагин начал проваливаться в черную бездну, но его подхватила теплая волна, смыла пелену, и ему наконец-то открылась великая Истина.

Во Вселенной нет ничего важнее Аркадии, а его призвание — нести ее народу добро и свет! Теперь он стал частью не понятной ему еще великой разумной силы, главное призвание которой — заботиться о жителях его планеты.

Осознав это, он обратил внимание на двух почтительно стоящих перед ним аркадцев.

— Мы приветствуем тебя! — возгласил один.

— Ты пришел, великий Гао-Лоу! — воздел руки второй.

— Да, — сказал Смагин, ощущая распирающую его внутреннюю силу. — Я пришел.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, может ли дорожная разметка стать объемной, бывают ли в реальности сапоги-скороходы, кому нужен терможилет, возможно ли отопление с помощью льда и как лучше получить электричество из воды.

Актуальное предложение

3D-«ЗЕБРА»

«Количество происшествий на дорогах особенно увеличивается в теплое время года, поскольку на улицах становится больше и транспорта и пешеходов», — пишут нам ребята из г. Советска Калининградской области. Владимир и Олег, фамилии которых на конверте оказались неразборчивы, рассказали, как они вместе с друзьями для предотвращения аварий внедрили практику создания псевдообъемных пешеходных переходов.

«На асфальте обычные полосы «зебры» на переходе теперь нарисованы так, что из автомобиля они кажутся возвышающимися над дорогой. И водители волей-неволей притормаживают, опасаясь наскочить на препятствие. А чем меньше скорость, тем ниже вероятность наездов», — отмечают ребята.

Наши эксперты оценили актуальность такой разработки, уточнив, правда, что первый подобный пеше-



3D-«зебра» в г. Советске Калининградской области. Аналогичные плитки, нарисованные в г. Исафьордюр, Исландия, тоже кажутся парящими над асфальтом.

ходный переход появился в китайском городе Тайчжоу, провинция Чжэцзян, КНР, еще в 2010 году. Комитет дорожного хозяйства предположил, что иллюзия, похожая на лежащие на асфальте балки, заставит водителей притормозить на участке, где часто сбивают пешеходов.

За 10 лет китайской «зеброй» вдохновились дорожники еще во многих странах и городах — в грузинском Тбилиси, индийской Калькутте и т. д. А в исландском городе Исафьордюр, Исландия, переход и вовсе визуально парит над дорогой. И водители, которые впервые видят такое, даже останавливаются, выходят из машин, чтобы убедиться, что на самом деле препятствия перед ними нет.

Есть идея!

ОБУВКА ДЛЯ СУПЕРСКОРОСТЕЙ

«В сказках довольно часто можно прочесть, например, о сапогах-сорокоодах, помогающих герою с невероятной быстротой перемещаться с места на место. А в древнегреческом эпосе даже описываются крылатые сандалии бога Гермеса, при помощи которых тот мог летать. Так неужто современные конструкторы не могут придумать нечто подобное? Было бы, наверное, забавно в такой обуви побегать, а быть может, даже полетать...»



Так выглядят современные сапоги-сорокоода.

Такова суть письма Татьяны Великановой из Вышне-го Волочка. Эксперты журнала припомнили, что еще лет тридцать тому назад изобретатели из Перми продемонстрировали на выставке научно-технического творчества молодежи (НТТМ) бензиновые моторчики, которыми можно было оснастить даже обыкновенные сапоги. Стоило человеку в таких сапогах с силой опустить пятку, как под каблуком срабатывал поршень, в котором воспламенялась бензиново-воздушная смесь, и поршень силой выталкивал ногу человека вверх и вперед. На бегу тот выставлял вторую ногу, происходил новый микровзрыв, и так можно было без особых усилий бежать со скоростью более 20 км/ч.

Изобретатели неоднократно пытались заинтересовать своим изобретением нашу промышленность, но успеха так и не добились. В конце концов, насколько нам известно, они продали свой патент в Канаду. И вот теперь фирма Bionic Boots X17 наладила серийное производство подобных конструкций, позволяющих человеку развивать скорость до 40 км/ч даже по пересеченной местности.

Для сравнения: Усэйн Болт – самый быстрый человек на планете – поставил рекорд, развил скорость в 44 км/ч на короткой 100-метровой дистанции.

Рационализация

ТЕПЕРЬ ЕЩЕ И ТЕРМОЖИЛЕТ

«Многие люди знакомы с одеялами для выживания с металлизированным покрытием. Наряду с достоинствами у них есть и недостатки. В большинстве случаев они предназначены для статического положения — стоя, лежа или сидя. Двигаться в них неудобно. Так почему же на основе таких термопокрывал не создать и защитную теплоодежду?» — пишет в своем письме Вероника Уткина из Семипалатинска.

Вопрос Вероники совершенно логичен, отметили наши эксперты. Они разыскали сведения о терможилете XeroVest, в котором не только можно сидеть, но и ходить, заниматься какими-то делами во время турпохода, на рыбалке или охоте.

Терможилет XeroVest весом всего 57 г, способный согреть в экстремальной ситуации охотника, рыбака или путешественника, разработали в фирме XeroGear.



Причем эта новинка не только держит своего обладателя в тепле, но и имеет вентиляционные отверстия, выпускающие наружу влажный воздух, чтобы человек не страдал от пота.

Кроме того, терможилет XeroVest от компании XeroGear имеет надувные полости, которые дополнительно усиливают теплоизолирующий барьер между телом и внешней средой. Пожалуй, единственный его недостаток в том, что жилет предназначен для одноразового использования, поскольку довольно непрочен. В случае экстремальной ситуации необходимо достать жилет из пакета, надеть и застегнуть его на липучку, а также надуть воздушные полости, используя удобно расположенные клапаны, чтобы металлизированная поверхность изделия плотно прилегала к телу.

Представители производителя утверждают, что их жилет сберегает от 80 до 90% тепла.

Разберемся, не торопясь...

ОТОПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ... ЛЬДА

«Специалисты отмечают, что любое отопление – это получение энергии (в основном химическим способом окисления топлива) либо перенос энергии теплоносителем теплового насоса, — пишет Антон Свердлов из г. Кирова. — Говорят даже, что таким образом тепло можно получить даже из холода, поскольку любое вещество, скорее всего, имеет температуру выше абсолютного нуля. Но если это так, получается, что тепло можно «выжать» даже из снега и льда? Тогда зачем зимой мы тратим на обогрев мазут, газ, уголь или дрова? Давайте обогреваться снегом и льдом, благо, скажем, в наших северных краях их бывает предостаточно.



Монтаж установки для получения тепла при помощи льда.

Только вот как это сделать на практике?..»

Антон затронул весьма интересную тему, отметили наши эксперты. Из физики известно, что вода при замерзании выделяет порядка 330 кДж/кг тепловой энергии, что почти в 80 раз больше, чем выделяется при ее остывании на один градус. При этом в процессе замерзания вода не меняет свою

температуру, пока не замерзнет весь ее объем.

Зная это, вот до чего додумались некоторые изобретатели. Расчет показывает, уверяют они, что энергия сгорания одного литра дизельного топлива составляет 10 кВт/ч. Таким образом, 120 л льда могут выдать примерно столько же энергии, что и литр солярки. И бак на 10 000 л воды при превращении в лед должен выделить около 850 кВт/ч энергии.

Система обогрева от холода может представлять собой тепловой насос особой конструкции. В бетонную или иную надежную емкость, закопанную на глубину 4 м, устанавливают теплообменник — скрученную трубку из материала, который не разрушится, когда вода при замерзании превратится в лед, занимающий большой объем (см. фото), и заливают воду. Тепловой насос извлекает тепло даже из холодной воды, причем в момент ее замерзания она отдает максимум тепла.

А что дальше? Выкачивать тепло из льда уже не получится. Тогда тепловой насос должен переключиться на вторую подобную емкость. А первая тем временем пусть постепенно оттаивает, поскольку на глубине земля все равно не промерзает до минусовых температур.

Но тепло от грунта будет растапливать этот лед месяцами, зима раньше кончится. В этом и заключается основной минус системы. Так что, получается, что все наши рассуждения, приведенные выше, пустой звук?..

И все же есть информация, что под Гамбургом введена в эксплуатацию система отопления от энергии фазового перехода вода-лед. Работает она с 2015 года. Емкости на 1,5 млн л воды отапливают 500 домов. Отогрева-

ют же замерзшую воду при помощи солнечных коллекторов. Вдобавок в Европе морозы, как правило, не велики, и такая конструкция с использованием солнечных коллекторов вполне применима. Однако все же подобная система отопления представляет собой скорее исключение из правил, и гамбургская система считается сугубо экспериментальной.

Сами с усами

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ВОДЫ

«Я читала, что в наши дни электричество можно получать даже из обычной воды. Причем речь идет не о ГЭС, где энергия падающей воды крутит турбину с электрогенератором, а о химическом процессе выделения энергии, — пишет нам из г. Тобольска Ирина Махонина. — Подробности в источнике не сообщалось. Может, вы знаете, как работает подобная установка и как ее построить в домашних условиях?..»

Провести опыт по получению бесплатного электричества из обыкновенной воды можно даже на кухонном столе. Для этого необходима емкость для воды, например стакан, щепотка соли и две металлические пластинки — одна из цинка, другая — медная. Собственно, о подобном устройстве мы писали в «ЮТ» № 9 за 2020 год. В 1790-х годах его изобрел итальянский физик Алессандро Вольта.

Если налить в емкость с электродами воду из-под крана и добавить соль, то, подключив к пластинкам мультиметр, можно обнаружить, что он покажет электрическое напряжение.

Конечно, мощность такого источника очень мала, но, включив последовательно несколько пар пластинок медь-цинк, можно зажечь светодиод или даже лампочку от карманного фонаря.



Эксперимент по получению электричества из воды.

КАКИЕ НУЖНЫ



НОЖНИЦЫ?

В доме у меня с добрый десяток различных ножниц – канцелярские, редакторские, портняжные, хирургические, филировочные, для резки бумаги, жести, твердых материалов... И все-таки, как показало специальное расследование, я не знал и десятой части того, что вообще-то бы неплохо знать про этот домашний инструмент. Знаете ли вы, например, что ножницами можно резать стекло и как правильно это делать? Если нет, то читайте дальше...

Самые древние ножницы, найденные археологами в Древнем Риме, имеют возраст около 4000 лет и были предназначены для стрижки овец. Эти ножницы больше походили на большой пинцет с двумя лезвиями на концах. Конструкция просуществовала более двух тысячелетий без принципиальных изменений.

Рычаг в ножницах стали использовать около 1000 лет назад. И современные ножницы по назначению можно разделить на несколько групп. Первая группа — классические ножницы, которые, в свою очередь, делятся на канцелярские, кухонные, портновские, швейные, парикмахерские... При покупке об их назначении легко догадаться по названию.

Вторая группа — ножницы по металлу, которые тоже делятся на классические и гильотинные, предназначенные для резки металлов больших размеров как в ширине и длине, так и в толщине.

Бытовыми ножницами, как вы знаете, обычно режут бумагу и ткани, стригут волосы и ногти. Существуют

Сверху вниз:
канцелярские ножницы;
хирургические ножницы;
кухонные ножницы;
портновские ножницы.



также ножницы для твердых материалов, например, для работ с листовым металлом.

Для того, чтобы уменьшить усилие, прилагаемое для разрезания материала, в ножницах используется принцип рычага. Если мускульного усилия недостаточно, используют электрические и гидравлические ножницы. Такие ножницы помогают, например, извлечь пострадавших из автомобиля после ДТП.



Несколько слов о бытовых ножницах по металлу. Ручные ножницы для прямого раскроя имеют рабочие части (режущие кромки) с увеличенной длиной. Для реза криволинейного «челюсти» ножниц довольно короткие, что позволяет без особого труда менять направление резки — скажем, точно по разметке вырезать круг.



Рычаговые (гильотинные) ножницы. Выполнять фигурные вырезы ими точно не получится. Преимущество рычажной конструкции в том, что она позволяет производить резку более толстого металла, чем с помощью ручных моделей. Но есть и минус — отсутствие мобильности. Такие ножницы фиксируются по месту работы.

Роликовые ножницы по металлу — это сравнительно недавняя разработка. Они универсальны в использовании, их эффективность намного выше, чем у первых двух типов, но стоимость такова, что приобретение оправдано лишь в случае их профессионального примене-



Сверху вниз:
швейные ножницы;
прямые парикмахерские ножницы;
прямые филировочные ножницы.



ния. В качестве бытового инструмента подобные модели не интересны.

Если часто приходится делать фигурные разрезы, есть смысл приобрести не одни, а пару «разносторонних» ножниц. Многие производители облегчают потенциальному покупателю выбор, выпуская ножницы с ручками

разных цветов. Для реза по часовой стрелке – с зелеными, против – с красными.

Каждое изделие характеризуется предельной глубиной реза. К примеру, дешевые ножницы подходят лишь для работы с жестью. А вот профлист большей толщины разрезать ими так, чтобы кромки получились ровными, без деформации, вряд ли получится.

Как правильно выбрать ножницы? Такой вопрос часто возникает не только в быту, но и у профессионалов, например у парикмахеров или портных. Подходите при выборе инструмента без особой спешки. При покупке ножниц в первую очередь надо подержать их в руках, попробовать в движении, постричь волосы или разрезать заранее припасенный кусочек ткани, если есть такая возможность.

Выбор стоит делать одновременно из 3—5 моделей, чтобы почувствовать разницу. Ножницы должны «ложиться» в руку. Удобным считается такой инструмент, которым можно работать несколько часов, не чувствуя усталости рук. Для повышения комфортности производители создали ножницы с различными формами ручек: симметричные, смещенные и полусмещенные...

Классические ножницы делают из углеродистой стали, ведь чем больше углерода, тем больше ножницы поддаются закалке и их можно сделать тверже во время

Сверху вниз:
ножницы по металлу;
ножницы для стрижки овец;
ножницы-секатор для садоводов.



производства. Уровень твердости измеряется по шкале Роквелла и обозначается HRC. Но если показатель твердости стали выше 62 HRC, ножницы будут отличаться повышенной хрупкостью. Так что лучше покупать ножницы из марок стали с уровнем твердости от 58 HRC до 62 HRC.

Для повышения твердости и износостойкости в состав иного сплава добавляются ванадий, молибден. Вольфрам и ванадий увеличивают прочность. Добавление хрома и никеля делает сталь устойчивой к коррозии, то есть нержавеющей. Ножницы могут иметь и дополнительное покрытие – например, хромовое или титановое. Это заодно обеспечивает инструменту гипоаллергенность благодаря свойствам данных металлов. Использование позолоты в покрытии служит чисто декоративным целям.

Японские производители имеют вековые традиции изготовления стали и высококачественного инструмента. И многие европейские фирмы-производители изготавливают ножницы из высококачественной японской стали и указывают это на ножницах.

Об остроте ножниц можно судить по заточке лезвий. Чем меньше угол заточки режущей кромки – тем острее будет инструмент. Обычно используется простая заточка лезвий, при которой режущая кромка заточена под углом 40—50 градусов. На дорогих моделях ножниц выполнена специальная заточка «Convex». С ее помощью получают очень гладкую режущую кромку, которая обеспечивает идеальный срез.

При выборе ножниц следует также обратить внимание на плавность хода при открытии и закрытии ножниц. Правильно отрегулированные ножницы закрываются мягко, но их полотна можно остановить в любом

положении, они так и зафиксированы, не меняя угол раскрытия самопроизвольно.

Очень удобно иметь ножницы с регулирующим винтом. Он позволяет регулировать усилие по собственному усмотрению, а также в зависимости от толщины и структуры разрезаемого материала. Однако неправильно затянутый винт приводит к дополнительной физической нагрузке на пальцы руки. Кроме того, возможен эффект «закусывания» волос или ткани.

Как правильно проверить ножницы? Берем ножницы вертикально кончиками вверх, держа за одно кольцо. Кольцо второго полотна поднять на 45 градусов и отпустить. Правильное усилие, когда поднятое полотно слегка опустится, но не закроется до конца, а между полотнами по всей длине будет присутствовать легкое трение.

Какие бы ножницы вы ни выбрали, помните, что они нуждаются в тщательном уходе. Ржавые ножницы — это прямой укор вам! А еще ножницы нужно время от времени точить. Лучше, когда это делают мастера на станке. Но можно попробовать и самим. Берете плоский надфиль и аккуратно точите поверхность каждого полотна, соблюдая тот же угол режущей кромки, что был раньше.

P.S. Чуть не забыл... В самом начале я обещал рассказать, как ножницами можно резать стекло. Только не всякое, а тонкое, порядка 1—2 мм. Более толстое вы или вообще не одолеете — сил не хватит, чтобы как следует нажать, или оно попросту лопнет произвольным образом. Если же вы, надев защитные очки, опустите пластинку тонкого стекла под воду, например, налитую в тазик, то можно, аккуратно кромсая понемногу, вырезать, скажем, круг из прямоугольника. Ножницы лучше взять из тех, которые вам меньше всего жалко, их потом, скорее всего, придется заново точить. А под водой нужно резать, чтобы мелкие осколки стекла не разлетались во все стороны. А то вдруг в глаз?!.. Поскольку края реза получатся с зазубринами, их затем придется обработать на мелкой наждачке до более-менее ровной поверхности, о которую уже невозможно порезаться.

И. ЗВЕРЕВ

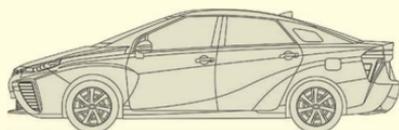


**Водородный гибридный автомобиль Toyota Mirai
Япония, 2014 год**



**Тральщик проекта 12700 «Александрит»
Россия, 2016 год**





него сгорания имеет КПД 38%. На автомобиль установлен синхронный электромотор, работающий при торможении как генератор.

Toyota Mirai («Будущее») — водородный гибридный автомобиль на топливных элементах. Впервые был представлен публике в ноябре 2013 года на Токийском автосалоне. Продажи в Японии стартовали в декабре 2014 года. В октябре 2019 года компания Toyota представила второе поколение Toyota Mirai 2021 модельного года. Его продажи начнутся во второй половине 2020 года.

Силовая установка автомобиля гибридная, на водородных топливных элементах. В результате химической реакции взаимодействия водорода и кислорода в ней вырабатывается электроэнергия для двигателя. Реакция происходит без процесса горения. Максимальный КПД преобразования водорода в электрический ток составляет 83%. Для сравнения: самый эффективный в мире автомобильный двигатель внутрен-

Технические характеристики:

Тип кузова	.....	седан
Привод	.....	передний
Колесная формула	.....	4x2
Длина автомобиля	.....	4,890 м
Ширина	.....	1,815 м
Высота	.....	1,535 м
Дорожный просвет	.....	130 мм
Снаряженная масса	.....	1,850 т
Масса	.....	1,850 т
Полная масса	.....	2,180 т
Мощность двигателя	.....	152 л. с.
Максимальная скорость	.....	178 км/ч
Запас хода	.....	650 км
Время заправки водородом	.....	3 мин
Разгон до 100 км/ч	.....	9,6 с
Объем багажника	.....	361 л
Радиус поворота	.....	5,7 м



Тральщик проекта 12700 «Александрит» разработан в Центральном морском конструкторском бюро «Алмаз» для ВМФ России. Судно относится к новому поколению кораблей противоминной обороны ближней морской зоны и предназначено для поиска и уничтожения мин в акваториях военно-морских баз на безопасной для корабля дистанции.

Корпус корабля изначально разрабатывался под возможность строительства на его основе патрульных кораблей или вспомогательных судов различного назначения как для военных, так и для гражданских заказчиков.

Тральщики проекта пойдут в серию после прохождения испытаний противо-

минного комплекса на головном судне проекта «Александр Обухов» (введен в состав флота в 2016 году).

Корабль имеет самый большой в мире корпус из монолитного стеклопластика. Достоинство корпуса — отсутствие магнитных свойств и более высокая прочность, чем у корпусов из стали, при меньшей массе. Из вооружения на корабле: радиолокаторы, пулеметы, зенитная пушка, ракетная установка и торпедные аппараты.

Технические характеристики:

Длина судна	.....	61,6 м
Ширина	.....	10,3 м
Максимальная осадка	.....	3,1 м
Водоизмещение:		
стандартное	.....	800 т
полное	.....	890 т
Мощность двигателей	.....	2x2500 л. с.
Количество винтов	.....	2
Скорость хода	.....	16 узлов
Дальность плавания	.....	1500 миль
Автономность плавания	.....	10 суток
Экипаж	.....	44 человека
Материал корпуса	.....	стеклопластик

ДЕЛОВОЙ РЕПОРТАЖ



Время от времени многим приходится участвовать в так называемых деловых мероприятиях — слетах, конференциях, конкурсах и олимпиадах. Вернувшись в свои родные школы, участники, по идее, должны бы рассказать своим товарищам, что там было интересного. А устный или письменный рассказ неплохо как-то проиллюстрировать. И вот здесь вас может выручить смартфон, фотоаппарат или видеокамера. Однако технике нужны еще правильные руки.

Просто набор фотографий с мероприятия — это еще не репортаж. Пожалуй, его можно назвать отчетом, да и то с натяжкой. Как мы уже писали в свое время, фоторепортаж — отдельный жанр искусства и он имеет свои правила. Напомним и уточним хотя бы некоторые из них.

Прежде всего, фоторепортажи бывают двух видов: тематические и событийные. Тематические больше относятся к искусству — это стрит-фото и фотосерины, которые могут быть объединены какой-то темой. Событийные — репортажи непосредственно с места тех или иных событий.

Сегодня нас интересует именно событийный репортаж. По сути, это фотожурналистика; ваша задача не только информировать, но и передать зрителю атмосферу происходящего. Для этого профессиональные фотографы используют ряд приемов. О них и поговорим.



А это уже кое-что интересное — народ развлекается перед началом мероприятия.

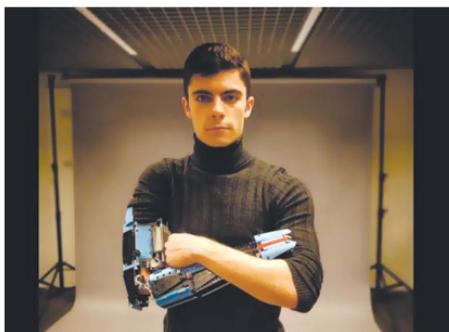
Фото на память: довольные победители со своими наградами.

Событийный фоторепортаж считается одним из самых сложных жанров. И вот почему. Событие, как правило, происходит однажды — его нельзя повторить, как это делают, например, в кино, снимая порой многочисленные дубли, а потом выбирая лучший вариант уже при монтаже фильма. Здесь ваше время и возможности ограничены. Не можете вы, как правило, также повлиять на погоду, условия освещения, ход события и прочие условия съемки. Все это предъявляет довольно высокие требования к фотографу и его технике.

В первую очередь, камеру желательно иметь с качественной матрицей. Объективы должны охватывать максимально возможный диапазон фокусных расстояний. Подойдут качественные светосильные зумы, телевики и широкоугольники. Нужна накамерная



Порою на мероприятии, что называется, яблоку бывает некуда упасть. Но данный кадр, показывающий столпотворение, плох тем, что люди на переднем плане отвернулись от камеры.



Показ разработки. Американец Дэвид Агилар демонстрирует созданный им протез.

Хитрый самоход Дмитрия Лялюка из г. Мирного позволяет в своем движении использовать так называемый эфирный ветер. Кадр интересен тем, что автор разработки занят делом, не обращает внимания на фотографа.

вспышка с рассеивателем или отражателем. Неплохо иметь при себе также штатив. Еще настоятельно рекомендуется иметь двойной набор расходных материалов: флешек, батареек, аккумуляторов... Жалко, если в самый интересный момент ваша техника вдруг откажет.

Очень желательно заранее знать сценарий мероприятия, его ключевые моменты и продолжительность. По возможности приходите заранее, чтобы осмотреть место, оценить обстановку, освещение. Прикиньте, как можно перемещаться, не мешая другим фотографам и участникам.

Основная задача — максимально полно и интересно рассказать о событии. Вы должны создать фотоисторию, своего рода слайд-фильм, где нужно показать как место, где происходит мероприятие (общий план), так и ключевые моменты события, ради которых, собственно, все и затевалось (средний план). Очень неплохо добавить и кадры, скажем, экспонатов, которые привлекли ваше внимание (крупный план). Постарайтесь не упустить и моменты живой реакции участников на то или иное событие. За каждый такой кадр вам смело можно поставить твердую пятерку с плюсом!

При этом постарайтесь сделать как можно больше дублей, когда один и тот же сюжет снимают с разным



Два более-менее удачных кадра одного сюжета. Анастасия Соболева из п. Красное рассказывает на выставке, какие растения лучше всего высаживать для восстановления экологии тундры. Интересно, какой бы кадр выбрали вы?..

фокусным расстоянием, чтобы потом выбрать лучший кадр. Это легко сделать с помощью зум-объектива.

Не будем нарушать и правила композиции — оставляйте свободное пространство в кадре перед людьми, ищите выгодные ракурсы. Еще не забудьте и правило третей — закон золотого сечения, согласно которому объекты располагаются на трети снимка, — чуть ниже или выше центра, либо слева или справа от него. Таким образом создаются акценты.

Избегайте при съемке больших выдержек, которые приведут к смазанности изображения, — лучше повысить светочувствительность (ISO) и получить некоторый уровень электронного шума на изображении. Следите также за фокусировкой — главный объект должен попасть в зону резкости. Если необходимо, по возможности используйте дополнительный свет — вспышки или отражатели.

Дополнительные рекомендации таковы. В начале мероприятия можно снимать крупноплановые портреты — пока гостей мало, можно подойти к ним побли-

же. Следите за поведением людей — старайтесь снимать моменты встреч, улыбки, беседы... При групповых портретах обязательно делайте несколько дублей — кто-то наверняка моргнет или откроет рот. Если удастся, попросите всех крикнуть что-то смешное по вашей команде.

Ловите энергетический пик мероприятия, когда все участники охвачены единой эмоцией. Смотрите по сторонам, а не только в видоискатель. По возможности почаще передвигайтесь, меняйте точку съемки. Улыбайтесь сами — это расслабляет участников съемки, и они перестанут застывать перед направленным на них объективом, словно под взглядом змеи. Старайтесь снимать и издали, не привлекая особого внимания, — современные телевики позволяют делать это без заметной потери качества кадра.

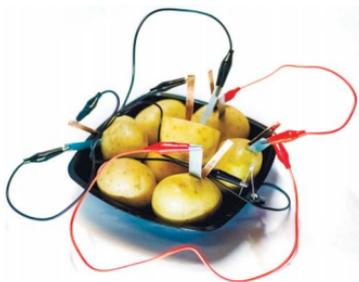
Отбор фотографий — важнейший этап после съемки. Из десятков, а то и сотни снимков нужно выбрать лучшие и из них составить последовательную историю. При этом стремитесь к лаконизму — избыточность хуже краткости.

При отборе прежде всего удалите брак: смазанные и нерезкие кадры, с ошибками композиции, пересвеченные или слишком темные. Затем выберите ключевые фотографии, к ним добавьте второстепенные. Выбирайте из дублей лучшие с точки зрения ракурса и качества. Постарайтесь, чтобы были использованы все планы: крупные, средние и общие, проследите за очередностью снимков по ходу события, не забудьте о сочетании вертикальных и горизонтальных кадров. Постройте свою серию по классическому сценарию: завязка-развитие-кульминация-развязка. Это идеальный вариант, но от него можно отступать. Важно лишь, чтобы вся серия снимков имела очевидную связь. Главные качества хорошего репортажа — он смотрится на одном дыхании и кончается прежде, чем надоест.

И наконец еще один важный момент — репортаж должен быть подготовлен быстро, пока не утратило актуальности само событие. Фоторепортаж — как раз тот случай, когда нужны и скорость, и качество.

И. САМОЙЛОВ

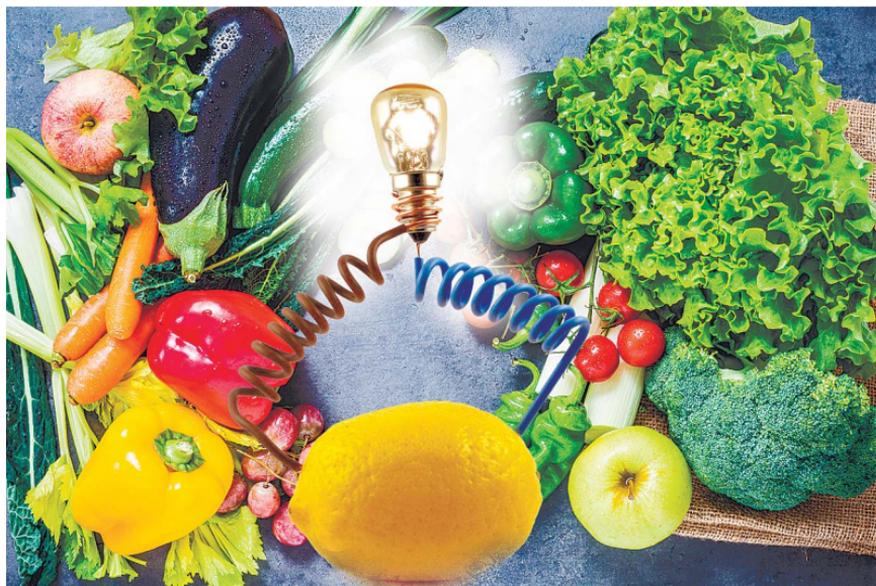
ПИЩЕВЫЕ... БАТАРЕЙКИ?!



«Много раз уже говорили и писали, что из фруктов и овощей можно делать батарейки. Но все это без подробностей, — пишет нам из г. Тамбова Валерий Киселев. — Я решил разобраться детально. И вот что в итоге получилось...»
Далее Валера подробно описывает свою работу. Она оказалась столь любопытной, что мы решили опубликовать ее сокращенное изложение. Итак...

Фрукты и овощи проводят электричество не так, как провода. Заряды переносят не электроны, а ионы.

Органический материал, такой как ткани человека или картофель, является ионным проводником. Ион-



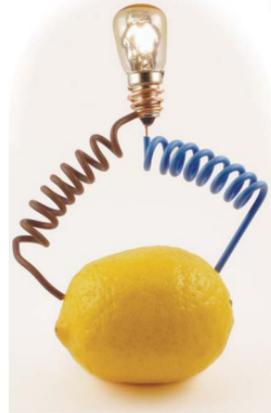
ный проводник содержит положительно и отрицательно заряженные ионы.

Технически любой фрукт или овощ может стать ионным проводником, но у некоторых это получается лучше, чем у других.

Лучшая пищевая батарея — это такой фрукт или овощ, который имеет высокий уровень хорошо проводящих ионов, таких как калий или натрий, и надлежащую внутреннюю структуру. Картофель с его однородной структурой и соленые огурцы с высоким содержанием натрия и кислотности являются хорошими примерами таких продуктов.

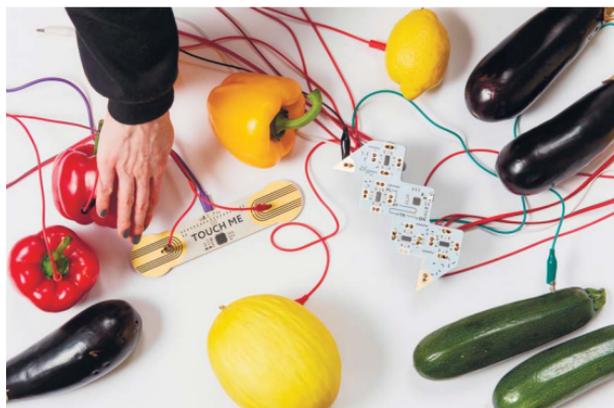
Для того, чтобы улучшить, например, картофельную батарею, можно замочить картофелину в соленой воде.

А вот помидоры имеют неорганизованную структуру, и часто батарейки из них получаются плохие. И даже апельсин, в котором много калия, не будет работать хорошо, потому что его мякоть разделена на части, они создают барьеры, которые мешают протекать току.



Теперь об электродах. Фрукты и овощи могут быть полны ионов, но ведь их еще нужно заставить двигаться. Для этого и нужны электроды из двух разнородных металлов, таких, например, как медь и цинк.





Мы с моим приятелем Егором провели эксперименты, испытав банан, яблоко, лимон, апельсин, огурец, морковь, картофель, помидор и лайм.

В качестве электродов использовали оцинкованный гвоздь и медный одножильный провод, с которого сняли изоляцию.

Для начала мы замерили напряжение на электродах, воткнутых в банан. От банана перешли к яблоку, а затем и к другим фруктам и овощам. Электроды на второй стадии эксперимента стали пробовать разные. Все результаты мы занесли в таблицу.

Напряжение фруктов и овощей

Электроды	Фрукты и овощи								
	Яблоко	Апельсин	Морковь	Банан	Лайм	Помидор	Лимон	Картофель	Огурец
Цинк/сталь	0,27	0,29	0,29	0,26	0,30	0,30	0,30	0,23	0,26
Медь/сталь	0,39	0,34	0,31	0,37	0,25	0,29	0,33	0,31	0,29
Цинк/медь	0,82	0,76	0,37	0,73	0,71	0,70	0,70	0,64	0,60

Напряжение, измеренное на каждом фрукте или овоще на максимальном расстоянии с использованием цинка и меди

	Фрукты и овощи								
	Яблоко	Апельсин	Морковь	Банан	Лайм	Помидор	Лимон	Картофель	Огурец
Volts	0,85	0,67	0,69	0,69	0,70	0,67	0,71	0,84	0,67
См	7,50	9,00	20,00	18,00	5,00	6,00	5,00	15,00	21,00

Общие же выводы таковы. Все фрукты и овощи, которые мы тестировали, могут вырабатывать электричество. Лучшая пара электродов — цинк и медь. Лучший «электрический» фрукт — яблоко (0,82 В). Лучший овощ — это морковь (0,75 В).

Дорогие друзья!

Подписная кампания уже идет. Если вы решите выписать «Юный техник» на I полугодие 2021 года, то можете воспользоваться купоном, напечатанным ниже, вписав туда количество номеров, фамилию, адрес и индекс «ЮТ».

При подписке по каталогу агентства «Почта России»
подписной индекс П3830.

По каталогу «Пресса России» — 43133.

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на <small>газету</small> журнал											
«Юный техник» (наименование издания)		(индекс издания)									
		Количество комплектов:									
на 20 21 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)						(адрес)					
Кому											
(фамилия, инициалы)											

			ДОСТАВочНАЯ КАРТОЧКА								
ПВ	место	ли-тер	на <small>газету</small> журнал								
			(индекс издания)								
«Юный техник» (наименование издания)											
Стои-мость	подписки			руб.			коп.	Количество комплектов:			
	пере-адресовки			руб.			коп.				
на 20 21 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда											
(почтовый индекс)	(адрес)										
Кому											
(фамилия, инициалы)											

ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ

Формула выглядит так:
 $W = U/I = (L/C)1/2$.

Скорость распространения волн в линии $V = 1/(LC)1/2$.

Эта формула такая же, как у колебательного контура, только вместо скорости распространения стоит резонансная угловая частота контура. Это не удивительно: в контуре происходит периодическая перекачка энергии из конденсатора в катушку и обратно, а в линии энергия перекачивается из одного малого отрезка в следующий по длине, из того — опять в следующий, и так далее. Образуется бегущая волна, распространяющаяся от генератора, подключенного ко входу линии, к нагрузке на ее выходе.

Если длинную линию нагрузить на конце активным сопротивлением, равным ее волновому сопротивлению, а к началу линии подключить генератор высокочастотных колебаний, то в линии установится режим бегущих волн от генератора к нагрузке.



При этом, если пренебречь обычно малыми потерями в проводах линии, вся мощность генератора будет передана в нагрузку, а генератор «увидит» активное сопротивление, также равное волновому. Это режим согласования, который всегда стараются использовать. Волновые сопротивления промышленно выпускаемых коаксиальных кабелей имеют стандартные значения 50 или 75 Ом. Такими же стараются сделать выходные сопротивления генераторов, входные сопротивления приемников, сопротивления антенн.

Что, если линия нагружена на сопротивление, не равное волновому? Тогда часть энергии отразится от

нагрузки и пойдет обратно к генератору — появится отраженная волна. Режим работы генератора нарушится, и в нагрузку будет попадать меньшая мощность. Коэффициент отражения r , равный отношению амплитуд отраженной и падающей волн, легко найти по формуле:

$k_{отр} = (R - W)/(R + W)$, где R — сопротивление нагрузки.

Коэффициент отражения может принимать значения от -1 до $+1$. Отрицательные значения говорят о том, что отраженная волна противофазна падающей около нагрузки. При согласовании $k_{отр} = 0$. При удалении от нагрузки волны будут то складываться, то вычитаться, в зависимости от возрастающей задержки отраженной волны относительно падающей.

На практике чаще пользуются так называемым коэффициентом стоячей волны (КСВ), равным отношению суммы амплитуд падающей и отраженной волн к их разности. КСВ несложно выразить через коэффициент отражения: $КСВ = (1 + |k_{отр}|)/(1 - |k_{отр}|)$.

КСВ может принимать значения от единицы (чис-

то бегущая волна) до бесконечности (чисто стоячая волна). Хорошим считается согласование при $КСВ < 1,5$, а удовлетворительным — при $КСВ < 2$.

Если же линия разомкнута на конце, замкнута накоротко или нагружена на чисто реактивное сопротивление, коэффициент отражения равен по абсолютному значению единице. Тогда в линии устанавливается стоячая волна, обусловленная наложением двух волн одинаковой амплитуды (падающей и отраженной), но распространяющихся в противоположных направлениях. Стоячие волны характеризуются наличием пучностей тока и напряжения (мест, где они максимальны) и узлов (мест, где ток или напряжение обращаются в нуль). В стоячей волне пучности тока соответствуют узлам напряжения, и наоборот (см. рис. 2.)

Очень интересно поведение отрезков линии с длиной, кратной четверти длины волны. На рисунке 2, а показано распределение тока и напряжения в короткозамкнутой линии длиной $\lambda/4$. На конце линии образуется пучность тока и узел напряжения —

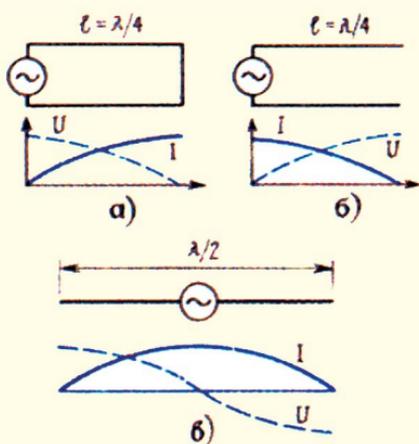


Рис. 2. Стоячие волны в линии: а) короткозамкнутой; б) разомкнутой; в) в полуволновом диполе.

ведь конец замкнут и напряжение на нем отсутствует. У генератора на расстоянии четверти длины волны от короткозамкнутого конца ток обращается в нуль, а напряжение максимально. Следовательно, генератор «видит» со стороны линии бесконечно большое сопротивление.

Если же конец четвертьволновой линии разомкнут (рис. 2, б), он «увидит» нулевое сопротивление. В первом случае линия эквивалентна параллельному колебательному контуру, настроенному в резонанс, а во втором — последовательному.

Разведем концы четвертьволновой линии в стороны

(рис. 2, в). Получился полуволновый вибратор, который еще называют диполем. Реактивное сопротивление на зажимах генератора по-прежнему будет равно нулю, а это означает, что диполь настроен в резонанс на частоту генератора. Но появится некоторое активное сопротивление, которое, как показывает расчет, для тонкого проволочного диполя равно 73,1 Ом и обусловлено излучением радиоволн в пространство. Такое сопротивление поэтому и называется сопротивлением излучения.

Для диполей из относительно толстых проводов сопротивление несколько меньше — 50...60 Ом. Резонансная длина диполя при этом также на несколько процентов меньше значения $\lambda/2$. Если же длина диполя отличается от резонансной, то на его зажимах, кроме активного сопротивления излучения, появляется и реактивное сопротивление. Оно емкостное при укорочении диполя либо индуктивное при его удлинении.

Вот так, незаметно, от линий передачи мы перешли к антеннам, но о них как-нибудь в следующий раз.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Довелось слышать, будто сегодня медики могут провести практически полный анализ здоровья пациента чуть ли не по капле слюны. Неужели такое возможно?

*Лариса Семенцова,
г. Смоленск*

Да, это действительно так. Например, китайские эксперты из института Сянтань смогли создать уникальное мини-устройство, отслеживающее здоровье организма, анализируя пот. «Мы все потеем, и это абсолютно нормальный физиологический процесс. В поте у нас есть много биомаркеров, таких как рН и глюкоза, которые являются хорошим индикатором для диагностики многих заболеваний», — отметили разработчики.

Устройство будет располагаться на пластыре, ко-

торый прикрепляют на кожу. Сам датчик представляет собой мини-флакон, в котором установлены несколько камер, имеющих гидрофобно-водоотталкивающий клапан возле отверстия из силиконовой резины.

Датчик при помощи притягивающего покрытия собирает небольшие частички пота и проводит тщательный анализ того, как химические вещества реагируют на уровень рН или глюкозы. Также исследователи могут анализировать пот в разные моменты времени при помощи разных камер.

Разработчики уверены, что устройство будет полезно не только пациентам, но и спортсменам, поскольку оно способно отслеживать перегрев, чтобы регулировать уровень физических нагрузок.

Интересно, а как верблюд питается колючками? У него что, внутренности бронированные?..

*Андрей Северин,
г. Астрахань*

В самом деле, горбатые корабли пустыни едят колючки или кактусы, усеянные шипами, словно

свежую травку. Как так? Для верблюда колючки зачастую единственный стабильный источник пищи в безжизненном песчаном море. Чтобы безболезненно потреблять то, на что даже смотреть больно, горбатый превратил свой рот в нечто непривычное. Вся пасть верблюда усыпана жесткими бугорками, похожими на щупальцы. Они защищают кожу щек изнутри, принимая все уколы на себя. Язык верблюдов тоже довольно грубый, так что особых неудобств при еде животное не чувствует.

Говорят, что воду из-под крана лучше отстаивать, а потом прокипятить перед употреблением. Но насколько тщательно ее нужно кипятить, может, несколько раз? Но не будут ли при этом в ней накапливаться некоторые не очень полезные вещества, которые при кипячении не испаряются?

*Елена Свиридова,
г. Краснодар*

Директор Главного контрольно-испытательного центра питьевой воды Юрий Гончар вместе с

журналистами прокипятили обычную воду из-под крана 10 раз и проверяли ее показатели после каждого кипячения.

После первого кипячения специальная аппаратура показала, что вода помутнела и немного поменяла цвет. Но запах и привкус не изменились. Зато вода стала сразу на 20% мягче.

После второго кипячения выросло содержание фторидов. Однако лишь на сотые доли, и их в десятки раз меньше тех значений, которые могли бы насторожить. После третьего кипячения вода стала еще мягче. Снизилась и прозрачность воды. Единственный элемент, который увеличивается с каждым кипячением, — это железо.

После того как вода откипела уже 9 раз и осадок заметно покрыл дно чайника, уровень кальция упал ниже санитарных норм. Впрочем, даже если в воде вообще нет кальция, она все равно безопасна. Ведь основные источники кальция для человека другие.

После 10-го кипячения стало меньше магния, алюминия, кальция и во-

обще минералов. Но это совсем не критично, так что воду эксперты кипятить разрешают. Негативно это на нее не влияет. А «страшилки», уверяют специалисты, обычно распространяют производители бутилированной воды.

Для эксперимента воду кипятили в стеклянном чайнике. А какой бы она стала, если бы ее кипятили в дешевом чайнике из пластика? Анализ показал, что уже после первого кипячения из пластика выделяются опасные вещества. А после десятого кипячения превышение оказалось уже 10-кратным. Поэтому у чайника должен быть сертификат безопасности, прилагаемый при его покупке. Ведь и металл, керамика и даже стекло тоже могут выделять опасную химию.

Я читал, будто динозавров уничтожил гигантский астероид, некогда упавший на Землю. Но как мог один камень, пусть даже и очень большой, прибить животных по всей поверхности планеты?

*Антон Воронов,
г. Салехард*

Тот астероид, как показали исследования ученых, погубил не только динозавров, но и еще около 80% представителей флоры и фауны на Земле. А получилось это так. Подводные работы на дне Мексиканского залива помогли геологам выяснить, что гигантский астероид, который уничтожил флору и фауну мезозойской эры, упал на Землю под очень большим углом. Это сделало последствия его падения максимально губительными, пишет научный журнал Nature Communications.

«Наши расчеты показывают, что астероид упал под углом около 60° к горизонту, двигаясь в сторону Земли с северо-востока. Это самый опасный сценарий падения, так как в результате в атмосферу попало максимальное количество пыли. Она рассеялась по всей планете, что и привело к наступлению искусственной «зимы» на десятилетия, — рассказал один из авторов работы, геолог из Имперского колледжа Лондона Гарет Коллинс. — И многие живые существа вымерли от холода и голода...»

А почему?

Какой корабль называют «дедушкой русского флота»? Где и когда впервые появились шелковые ткани? За что мир чтит нидерландского ученого эпохи Возрождения Эразма Роттердамского? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в старинный французский город Руан.

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

ЛЕВША Любители моделей из бумаги пополняют свой музей на столе легким спортивным самолетом авиаконструктора В. К. Грибовского — Г-22.

Тех, кто предпочитает действующие модели, ждут схемы автомобиля с электроприводом, а также раскладка бумажного самолета, установившего мировой рекорд по дальности полета.

Электронщики закончат сборку гетеродинного приемника и смогут послушать, о чем говорят радиолюбители из других регионов и стран.

В «Игротеке» любители тихого отдыха найдут новую головоломку от Владимира Красноухова, а с домашними мастерами «Левша» поделится новыми советами.

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

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

Корректор

Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка

В. КОРОТКИЙ

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 16.09.2020. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати». 142100 Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии
действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

История создания бинокля насчитывает уже несколько столетий. Название прибора в переводе с латыни означает «два глаза» (*bini oculus*). Первые бинокли и в самом деле представляли собой две скрепленные подзорные трубы — одним глазом было не комфортно смотреть, да и изображение казалось плоским.

Итальянец Галилео Галилей стал именно тем человеком, который в 1609 году изобрел оптический прибор с двумя линзами (рассеивающей и собирающей), положив тем самым начало истории биноклей. Первый созданный им бинокль обладал небольшим увеличением. Последующие опыты дали возможность ученому создать более мощные оптические приборы, способные увеличить объект в 30 и более раз. В них две линзы, одна из которых способна собирать лучи света, формируя изображение (объектив), другая же их рассеивает (окуляр).

Бинокль Галилея был прост и давал достаточно четкое изображение, но как измерительный прибор применяться он не мог. Призма Иоганна Кеплера, созданная им в 1611 году, подросла как раз вовремя.

Пользуясь призмным биноклем, уже можно было измерить расстояние, однако изображение в нем было в перевернутом виде. Впрочем, усложнив со временем систему призм, картинку удалось повернуть обратно.

Первые бинокли, разработанные ученым Эрнстом Аббе и основателем фабрики оптических систем инженером Карлом Цейсом, поступили в продажу в 1894 году. Они имели привлекательный дизайн и давали достаточно резкое изображение.

Сейчас промышленность выпускает множество разных биноклей. Например, морские бинокли, как правило, имеют большее увеличение, чем полевые. А для снайперов и биологов выпускают ночные бинокли, которые позволяют видеть даже в темноте.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



BLUETOOTH-НАУШНИКИ MYDROPS POWER

Приз предоставлен АО «НОВИКОМБАНК»
Наши традиционные три вопроса:

1. Почему магнитное поле разрушает сверхпроводимость?
2. За счет чего, как вы думаете, серебро и медь обладают бактерицидными свойствами?
3. Сталкиваются ли люди в жизни с плазмой?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 6 — 2020 г.

1. Автомобиль при развитой дорожной сети способен доставлять грузы в срок, что называется, «от двери до двери». При этом не нужно перегружать товары и арендовать склады. При железнодорожных перевозках такое невозможно.
2. Центрифуга дает постоянную нагрузку, имитирующую реальную силу тяжести, а качели на это не способны.
3. Как ни странно, лучше всего долетает до поверхности Земли космическая пыль. Она плавно парашютирует в атмосфере. Метеориты, независимо от размера, врезавшись в воздушное пространство, сильно нагреваются из-за трения о воздух и могут сгореть, не долетев до поверхности. Правда, при этом у крупных метеоритов есть шансы упасть на Землю, не успев догореть до конца.

Поздравляем с победой Алексея Трофимова из Магнитогорска. Близки были к успеху Егор Антонов из Смоленска и Валентина Чуркина из Кисловодска. Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >