

ISSN 0131—1417

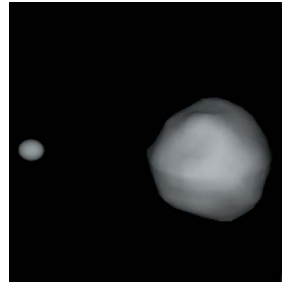
ЮНЫЙ ТЕХНИК

4²²

12+

КТО ПОДЕЛИЛСЯ
С ЗЕМЛЕЮ ВОДОЙ?





24

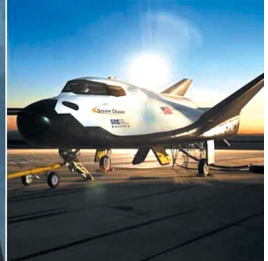
Откуда океаны на Земле?

10

Как бороться с угрозой из космоса!

15

Эрен Озмен и ее корабль Dream Chaser

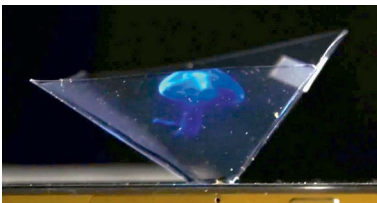


Бывает ли свет без теней?

65

Как сделать голограмму?

70



ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

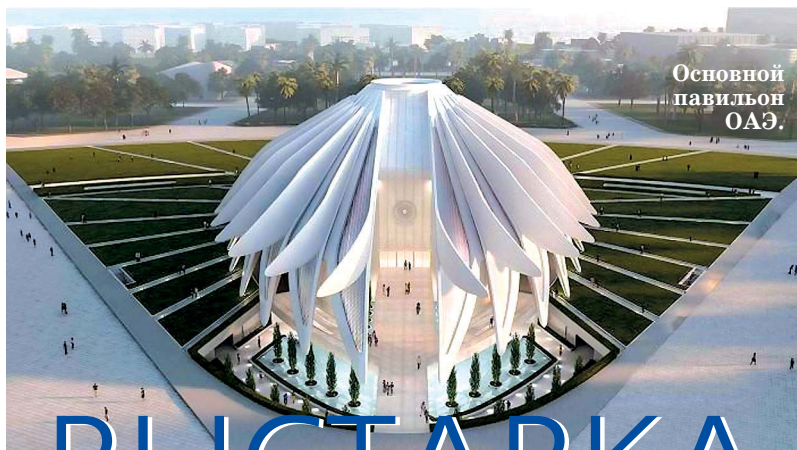
№ 4 апрель 2022

В НОМЕРЕ:

Выставка в Арабских Эмиратах	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Атака на астероид	10
Космический корабль Озменов	15
Приближающийся звезды	18
Откуда океаны на Земле?	24
Бактерии-космонавты	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Можно ли вырастить... автомобиль?	34
По образу и подобию...	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Право на бессмертие. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Предметная съемка	65
Смартфон, голограмма и проектор	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 1 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет



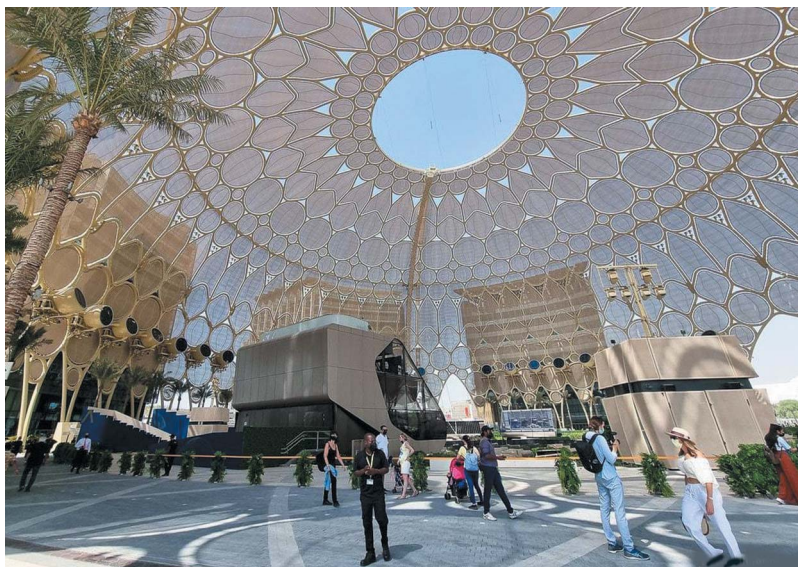
ВЫСТАВКА

В АРАБСКИХ ЭМИРАТАХ

В начале октября 2021 года в Дубае стартовала Всемирная выставка Экспо2020, которая закончила свою работу в марте 2022 года. Событие мирового масштаба должно было случиться еще годом ранее, но из-за пандемии коронавируса было перенесено. Что могли увидеть на крупнейшей технологической экспозиции ее многочисленные посетители?

Правительства разных стран мира издавна склонны показывать друг другу свои достижения. Первая Великая выставка состоялась в Лондоне еще 170 лет назад. Позднее для Всемирной выставки в Париже была построена Эйфелева башня, а в 1937 году именно для Экспо все в том же Париже скульптор Вера Мухина создала монумент «Рабочий и колхозница».

И вот уже в XXI столетии устроители выставки возобновили давнюю традицию. Готовились они основательно. Вдоль всех основных магистралей Дубая протяну-



Внутри одного из павильонов ОАЭ.

лись билборды, в честь Ехро2020 была названа особая станция метро, а под нужды выставки еще 7 лет назад был выделен район пустыни площадью более 430 гектаров. Затем 192 страны представили все лучшее в специально построенных павильонах с учетом главного направления экспозиции — экологии.

Кстати, поскольку ресайклинг (переработка отходов) придумали не сегодня, после окончания работы территория выставки вовсе не будет заброшена. Правительство Эмиратов и городская администрация Дубая решили, что затем на месте бывшей выставки развернется жилой и культурный район. Большую часть павильонов-гигантов обещают сохранить как учреждения общего пользования.

Сама же экспозиция была разделена на тематические зоны. Так, зона «Мобильность» показывала, что современная экономика немыслима без свободного движения людей, услуг и финансов. В зоне «Возможности» открывался перспективный взгляд на развитие человечества в целом. В гигантском асимметричном павильоне рассказывалось о благоприятном воздействии возобновляемых

Солнечные батареи на выставке были оформлены довольно оригинально.

Дизайнеры представляют себе вакуумный поезд таким.



источников энергии на качество жизни людей (в частности, в том числе на примере солнечной энергии для жителей африканских деревень).

Каждая страна могла самостоятельно выбрать одну из предложенных тематик и в рамках своих возможностей представить собственные достижения.

Упомянем наиболее интересные павильоны, а затем более подробно остановимся лишь на двух.

У Китая на выставке был один из самых больших павильонов (4636 м²), но вовсе не самый футуристичный. Известные уважением к своей культуре и архитектуре, китайцы спроектировали округлое здание в любимых красном и золотом цветах. Стеклопанная поверхность павильона была использована для проекции изображений.

Австрийский павильон предельно экологичен: он целиком построен из глины и песка, которые после выставки предполагается вернуть назад в природу. Его архитектура — ансамбль конусов разной высоты — тоже имеет смысл: это своеобразная система естественного кондиционирования воздуха, придуманная, кстати, арабами еще в древности.

Павильон Сингапура на «Экспо» весь зеленый, словно островок джунглей посреди города. Количество потреб-



Шейхи выделялись среди посетителей своими костюмами.

Внутри некоторых павильонов посетители могли воспользоваться услугами роботов-гидов. Куда же теперь без них?..



ляемой им энергии и воды нулевое: постройку полностью обеспечивают собственные солнечные батареи и системы опреснения воды. Сингапур хотел показать, что все города могут стать такими же «автономными оазами», не нарушающими экологию планеты.

Британский павильон построен для всемирной выставки архитектором Эс Девлин. Конструкция, украшенная с торца словами, словно летящими навстречу зрителю, будет отправлять сообщения прямо в космос (может быть, их даже получат и расшифруют какие-нибудь инопланетяне). Но и это еще не все: непосредственно во время выставки слова сложились в стихи, которые в режиме реального времени написал искусственный интеллект.

Самые интересные экспозиции были, конечно, у самих Эмиратов, где, в частности, представлено видение пассажирских авиоперевозок будущего. И у логистической компании ОАЭ — номер один в регионе в сфере морской доставки грузов — DP World. При этом Emirates применимых здесь и сейчас инноваций не представляет. Павильон одного из основных мировых

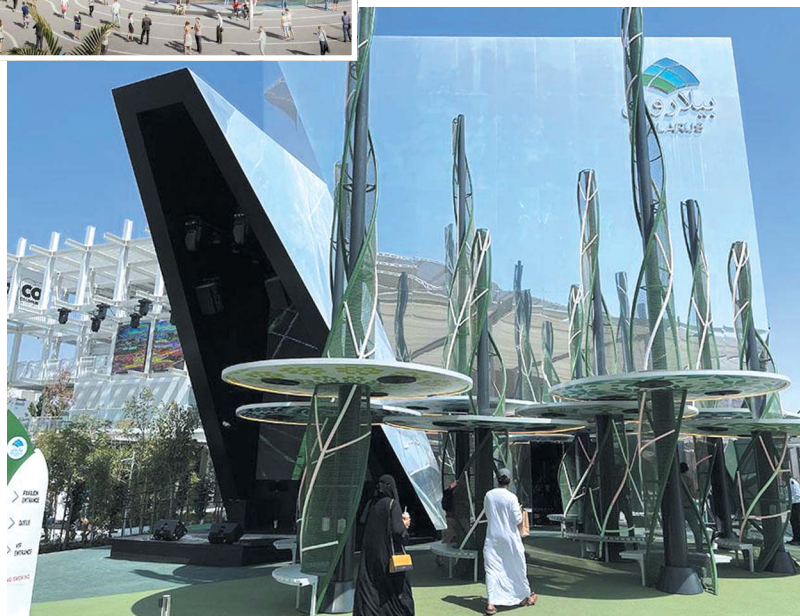
перевозчиков — чисто маркетинговый, направленный на представление будущего. Например, каждый мог совершить авиапутешествие в шлеме виртуальной реальности. Еще логистический гигант DP World представил скоростной пассажирский транспорт Virgin Hyper Loop.

Проект уже находится на стадии реализации и представляет собой вакуумный тоннель, в котором под давлением перемещаются капсульные кабины с пассажирами со средней скоростью 850 км/ч. Подобный транспорт прошел проверку безопасности и признан пригодным для обслуживания массового ежедневного потока людей. Первая линия будет проложена между Дубаем и Абу-Даби. Добраться из точки А в точку В можно будет



Павильон РФ немного смахивал на моток ниток.

Тема белорусского павильона — «Лес технологий будущего».



**Неожиданно выглядело строение
павильона Британии.**

**Самый экологичный
павильон Австрии.**



всего за 15 минут. А, к примеру, время пути от Москвы до Санкт-Петербурга составило бы 50 минут.

Даже среди всего разнообразия «города будущего» российский павильон сразу бросался в глаза, поскольку представлял собой купол, созданный из тысяч разноцветных нитей-трубок. Сочетание ярких цветов и постоянное изменение направления движения нитей создавали ощущение, что они не имеют ни начала, ни конца, символизируя бесконечный процесс познания и стремительно набирающий скорость прогресс. Тема российского павильона: «Творческий разум определяет будущее».

В самом же павильоне посетители видели впечатляющую картину, посвященную Москве и презентации таких компаний, как «Росатом», «Ростех», USM...

Вокруг центральной инсталляции были расположены экспозиции российских технологических корпораций и отдельных городов.

Например, Татарстан презентовал город Иннополис, одноименный университет и IT-парк. Напомним, что республика является IT-столицей России, а Университет Иннополис — опорная точка по развитию технологий искусственного интеллекта в России.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ

ИНФОРМАЦИЯ

ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЭКСПЕРИМЕНТ по беспроводной передаче электроэнергии с помощью лазера внесен в программу научных исследований, проводимых на российском сегменте Международной космической станции (МКС). «В нее включен космический эксперимент «Пеликан» — «Исследование передачи электрической энергии лазерным излучением между космическими аппаратами», — сказано в докладе разработчиков.

Как указали в РКК «Энергия», цель эксперимента состоит в отработке технологии беспроводной передачи электроэнергии для космических применений в натуральных условиях.

Для его проведения на внешней поверхности одного из модулей российского сегмента МКС будет размещена передающая аппаратура, а на транспортном грузовом корабле

«Прогресс» установят приемник. Передачу электроэнергии сначала протестируют на дальности 1 км, а затем, увеличив мощность, на дистанциях до 5 км.

Авторы доклада полагают, что подобные технологии могут найти применение для энергоснабжения созвездий микроспутников, обращающихся вокруг МКС, и иных космических аппаратов. Кроме того, возможна передача энергии в труднодоступные районы Земли с космических солнечных электростанций и энергоснабжение луноходов с окололунной орбиты.

КУПОЛ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ДРОНОВ. Научный центр Сухопутных войск России работает над созданием нового комплекса — управляемого электризуемого заграждения для защиты особенно важных объектов военной инфра-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

структуры от групповых атак дронов.

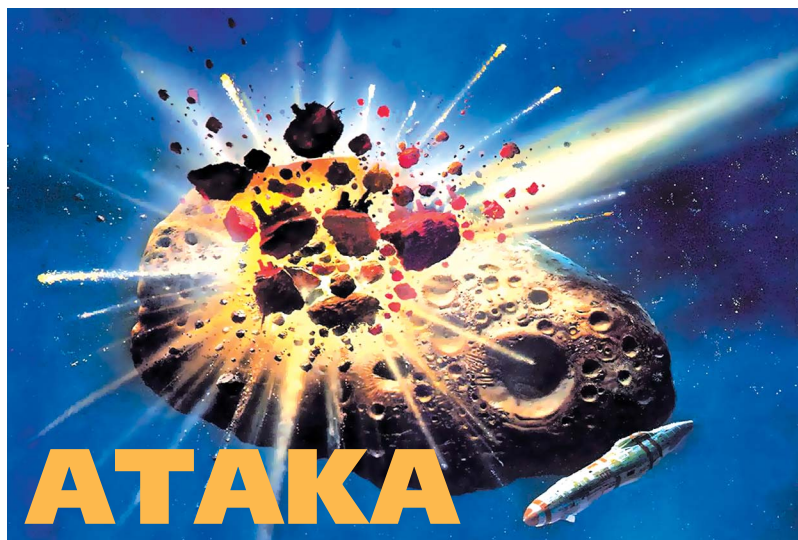
Изобретение состоит из двух сетчатых куполов, средств радиоэлектронного обнаружения, автоматизированного рабочего места оператора и устройства преобразования электрической энергии, а также источника питания и системы видеонаблюдения. Заграждение, как сообщается в документе, позволит уничтожать и отгонять беспилотные летательные аппараты с помощью радиоэлектронной системы обнаружения БПЛА.

Сообщается, что экономичность в использовании изобретения является его преимуществом, так как применение традиционных комплексов защиты при групповом нападении малоразмерных дронов затратно, к тому же значительно снижает вероятность попадания по таким целям.

Изобретение было запатентовано в конце октября 2021 года.

ДО 200 КМ БЕЗ ИНТЕРНЕТА. Ученые из МГУ создали прибор для удаленной диагностики пациентов, сообщил директор университетской клиники Армаис Камалов. По его словам, терминал позволяет в течение 10 — 15 минут на расстоянии до 200 км получить сведения о росте, весе и артериальном давлении пациента. Также прибор удаленно определяет 7 видов аритмий, температуру, насыщение крови кислородом, содержание жира в организме и остроту слуха. «Сегодня дорабатывается возможность определения остроты зрения», — уточнил Армаис Камалов и добавил, что тропосферная связь, на которой работает прибор, способна защитить персональные данные пациентов.

ИНФОРМАЦИЯ



АТАКА

НА АСТЕРОИД

В конце ноября 2021 года стартовал космический аппарат NASA DART, который опробует на практике один из методов защиты Земли от астероидов — кинетический таран.

Ученые ожидают, что столкновение аппарата с 160-метровым астероидом из системы Дидим изменит его орбиту. Рассказываем, как устроены DART и его миссия и какие еще есть способы уберечь Землю от угроз из космоса.

На поверхности самых разных тел Солнечной системы есть ударные кратеры — следы столкновений с другими космическими объектами. На Земле их тоже около 200, просто их хуже видно — затягивать раны нашей планете помогает интенсивная эрозия. Самому старому известному земному кратеру — Яррабуббе — 2,2 млн лет. К счастью, в наше время человечество не сталкивается с крупными катаклизмами. Однако однажды полоса везения может кончиться.

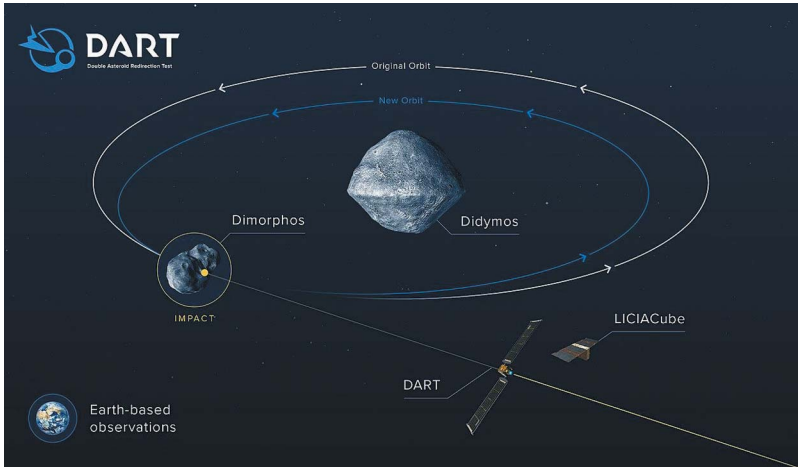
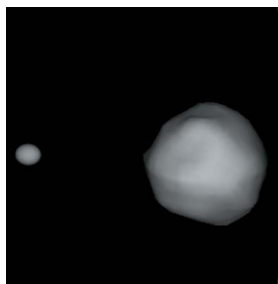


Схема экспедиции DART. Иллюстрация NASA.

Считается, что бомбардировка Земли крупными телами в ранний период ее существования могла способствовать зарождению жизни, поскольку из космоса на молодую планету попадал водяной лед и органические молекулы. Однако с развитием жизни на Земле все изменилось — небесные бомбардировки могли быть для всего живого смертельны. Как полагают эксперты, именно падение космического тела диаметром больше 10 км вызвало массовую гибель динозавров.

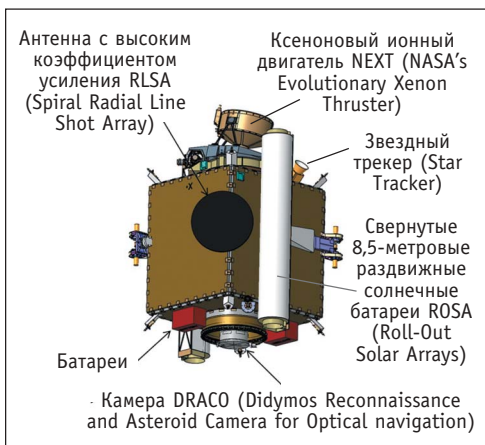
Чтобы отличать небесные тела, способные ввергнуть нашу планету в хаос, от сравнительно безобидных астероидов и комет, пролетающих мимо, астрономы ввели понятие «потенциально опасного астрономического объекта». Этот титул получают все тела размером больше 150 м, которые могут подойти к земной орбите на дистанцию менее 19,5 расстояний от Земли до Луны. Степень «грозности» астероидов и комет ученые измеряют также по Туринской и Палермской шкалам, которые связывают опасность небесного тела для Земли с его размерами, кинетической энергией и вероятностью столкновения с нашей планетой.

Наблюдения за потенциально опасными для планеты телами ведутся постоянно, причем их статус нередко меняется. Так, например, 450-метровый астероид Апофис



Трехмерная модель Дидима и Диморфа.

Устройство DART.



первоначально имел оценку 4 из 10 по Туринской шкале — это соответствует «тесному сближению с Землей, вызывающему беспокойство», — а через 17 лет был признан практически безвредным и вовсе исключен из списка потенциально опасных объектов. А вот 500-метровый астероид Бенну, после того как к нему слетала межпланетная станция OSIRIS-REx, получил оценку $-1,6$ по шкале Палермо, и его стали считать наиболее опасным на сегодня для нашей планеты объектом.

Принято считать, что при возникновении реальной угрозы столкновения Земли с крупным небесным телом человечество обязательно что-нибудь придумает и спасется (например, как показано в фильме «Армагеддон»). В действительности же мы умеем лишь следить за потенциально опасными телами. Мониторинг постоянно совершенствуется: увеличивается число наземных и космических телескопов, уже существующие модернизируются, сам процесс наблюдения и обработки данных автоматизируется — так что мы сможем предсказать время и место падения подобного тела на Землю за несколько дней до события. Но это, собственно, и все.

Способов планетарной защиты придумано немало, но никто пока не знает, сколь они эффективны. И все же давайте перечислим хотя бы некоторые из них.

Первое, о чем обычно вспоминают, — нужно разрушить опасный астероид взрывом. Однако не будет ли



Можно сдвинуть астероид с орбиты, прицепив к нему реактивный двигатель. Экзотический способ: роботы «съедят» астероид, раскрошив его на мелкие фрагменты. Эти частицы затем можно сбросить в космос с помощью электромагнитов.

хуже, если взрыв разрушит небесное тело на множество более мелких фрагментов и на Землю вместо одного ядра полетит космическая картечь? Ядро дает возможность предугадать, куда оно упадет, и эвакуировать население данного региона. Шрапнель же полетит непредсказуемо...

Так что, пожалуй, лучше применить пенетратор — пойти на таран астероида аппаратом-ударником (одним или несколькими), чтобы изменить его траекторию движения. И здесь опыт уже есть: в 2005 году аппарат Deep Impact в научных целях сбросил небольшой импактор-ударник на ядро кометы Темпеля 1 на скорости 10 км/с. Тогда ученым был интересен состав кометы, а не изменение ее траектории за счет удара.

Можно попытаться также отклонить астероид гравитационным способом. Достаточно массивный аппарат может зависнуть над небесным телом и изменить траекторию его полета своим гравитационным полем. Этот метод должна была проверить миссия ARM (Asteroid Redirect Mission), однако в 2017 году проект закрыли из-за отсутствия финансов.

Еще есть предложения отклонить траекторию небесного тела направленным потоком плазмы из двигателей космического аппарата, мощным лазерным лучом, оснастить его солнечным парусом из пленки или даже просто покрасить часть его, например, в белый цвет, что

позволит солнечным лучам иначе подействовать на поверхность астероида или кометы, изменив направление их движения.

Однако, пожалуй, самым эффективным считается десантирование на астероид автоматического зонда. Закрепившись на поверхности небесного тела, зонд затем снова включит свои двигатели, направив их дюзы в определенную сторону, и заставит реактивной тягой изменить траекторию движения астероида.

Чтобы проверить эту теорию, был разработан проект DART (Double Asteroid Redirection Test — испытание перенаправления двойного астероида). Он был одобрен NASA в 2018 году и в случае удачи позволит проверить действенность космического тарана.

В качестве цели ученые выбрали двойной астероид (65803) Дидим из семейства Аполлонов, открытый в 1996 году. Вокруг его 780-метрового основного тела обращается с периодом 11,9 часа 160-метровый спутник Диморф. Орбита астероида пересекает земную, так что он относится к потенциально опасным. В ноябре 2123 года он подлетит к Земле на расстояние 5,9 млн км.

Диморф относительно мал по сравнению с другими астероидами и достаточно близок к Земле, что позволит достаточно точно оценить результативность тарана. Аппарат массой в 550 кг должен развить скорость 6,6 км/с и врезаться в астероид, масса которого составляет около 4,8 млн т. По расчетам, период обращения Диморфа вокруг Дидима при этом изменится на 4 — 7 минут.

Для миссии была разработана новая система автономной оптической навигации в реальном времени SMART Nav (Small-body Maneuvering Autonomous Real Time Navigation). Именно она будет управлять космическим аппаратом в последние часы перед столкновением. Электроэнергию аппарат получит при помощи гибких разворачиваемых 8,5-метровых солнечных батарей.

Помимо ксенонового ионного двигателя NEXT, на аппарате в тестовом режиме поработает двигатель NEXT-C (NASA's Evolutionary Xenon Thruster—Commercial), его в дальнейшем планируют устанавливать на межпланетные аппараты.

С. НИКОЛАЕВ

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Одной из компаний, название которой вскоре будет звучать в космических новостях ничуть не реже, чем SpaceX и Blue Origin, будет Sierra Space, дочерняя компания Sierra Nevada Corporation, которая вышла на финишную прямую по сборке многоразового челнока Dream Chaser. Также в компании заявили, что приступили к разработке собственной коммерческой орбитальной станции.

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ ОЗМЕНОВ



Космический корабль
Dream Chaser.

Ныне хорошо известны имена «капитанов» современной космической отрасли — Илон Маск, Питер Бек, Джефф Безос, Ричард Бренсон, Гвин Шотвелл... А вскоре должно появиться и еще одно. Речь идет о выходцах из Турции Эрен Озмен и ее муже Фатихе.

Недавно престижный журнал Forbes назвал Эрен Озмен, владелицу компании Sierra Space, одной из самых успешных женщин Америки. Сейчас она входит в список самых богатых женщин-предпринимателей США, занимая 20-е место с состоянием в 1,4 млрд долларов.

Началось все в 1980 году, когда она приехала в США из Турции, чтобы закончить образование. В 1985 году она получила степень магистра делового администрирования в Университете Невады в Рино. Там же она познакомилась со своим будущим мужем, тоже приехавшим из Турции, Фатихом Озменом, который в том же университете получил степень магистра инженерных наук. В 1988 году они поженились и создали тандем — инженер и управленец. В конце 1980-х годов пришли на работу в компанию Sierra Nevada Corporation (SNC),

**Эрен и Фатих
Озмен.**

когда в ней числилось только 20 человек.

В 1994 году Озмены купили компанию, заложив свой дом, и стали ее единственными владельцами и руководителями. Сегодня в компании работает примерно 4000 человек в 19 штатах США, а также в Великобритании, Германии и Турции.

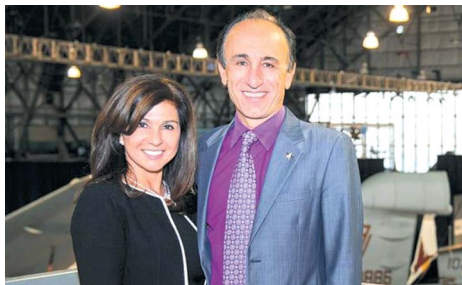
Вот что рассказывает про себя Эрен Озмен: «...С юности я знала, что войду в деловую жизнь. Когда мне было 23 года, я приехала с рюкзаком в Соединенные Штаты, чтобы получить степень в Университете Невады. Я продавала в кондитерские пахлаву, которую делала дома, и оплачивала счета.

...Благодаря моим финансовым и деловым навыкам, а также инженерному опыту Фатиха мы завоевали доверие клиентов, производя высококачественные технологические продукты.

Однако самой большой проблемой, с которой я столкнулась, было преобразование SNC из небольшой компании в компанию с оборотом 2 миллиарда долларов. В столь важный переходный период небольшие компании либо становятся банкротами, либо приобретаются другой компанией. Мы поняли, что нужно либо расти, либо продавать SNC.

...Имейте смелость больше мечтать. Всю свою жизнь я пыталась превзойти свои ожидания. Потому что я работаю в индустрии, где доминируют мужчины. Но среда, в которой я нахожусь, меня не угнетает, а наоборот, позволяет мечтать о большем. Помните, что величайшие успехи достигаются несмотря на самые большие трудности.

Для меня и SNC поворотным моментом стало то, что НАСА выбрало наш космический корабль Dream Chaser для перевозки грузов на Международную космическую станцию. Но прежде чем мы достигли этого успеха, мы





Проект коммерческой орбитальной станции SNC.

столкнулись с огромными проблемами.

Мы финансировали проект Dream Chaser из собственного кармана, пошли на огромный финансовый риск, потому что искренне верили в успех, и в итоге добились больших достижений.

Для меня и Фатиха предпринимательство означает стремление оказывать социальное воздействие и преодолевать проблемы в окружающей среде. Настоящий предпри-

ниматель хочет быть сегодня лучше, чем вчера, и лучше завтра, чем сегодня. Хороший предприниматель всегда думает о лучших решениях существующих проблем. Но не обязательно быть предпринимателем, чтобы постоянно обновляться. По сути, все дело в постановке цели и стремлении каждый день приближаться к ней...»

Итак, семья Озмен создала большую технологическую компанию. Их космический корабль, согласно заключенному с NASA контракту, должен как минимум 7 раз совершить полеты на Международную космическую станцию.

Сейчас компания, получившая новое название Sierra Space разрабатывает собственную орбитальную станцию. А кроме того, Эрен Озмен получила контракты в рамках участия в проекте Draco (Demonstration Rocket for Agile Cislunar Operations) — создание ядерного космического «буксира». Компания будет поставлять компоненты силовой установки и услуги интеграции для системы ядерного теплового движения.

С. КРЫМОВ

Башня БТА на Северном Кавказе.



ПРИБЛИЖАЮЩИЙ ЗВЕЗДЫ

В 1976 году на Лыткаринском заводе оптического стекла (ЛЗОС) было закончено и отправлено по назначению главное зеркало для Большого азимутального телескопа, здание которого тем временем было построено на Кавказе, неподалеку от станции Зеленчукской. С той поры прошло немало лет. И вот я снова в подмосковном городе Лыткарино.

Внешне завод изменился мало. Как и раньше, его здания прячутся в подмосковном лесу. Хотя знающие люди говорят, что за прошедшие десятилетия здесь произошло немало перемен. Еще бы! В скором времени завод собирается отпраздновать свое 70-летие. Именно столько времени прошло с того момента, когда 1 октября 1933 года был подписан приказ № 887/204 Всесоюзного треста оптико-механической промышленности Наркомата тяжелой промышленности СССР (НКТП) о



Историческое фото запечатлело один из моментов отливки заготовки зеркала для БТА.

строительстве в районе деревни Лыткарино Ухтомского района Московской области завода зеркальных отражателей для прожекторных установок с зеркалами до 150 см диаметром.

Завод начали строить в 1934 — 1935 годах. А первые отражатели были выпущены в 1939 году, как раз накануне начала Второй мировой войны. А когда началась Великая Отечественная, здесь было налажено производство бронестекла для знаменитого самолета-штурмовика Ил-2.

В июне 1947 года директором был назначен один из опытейших специалистов оптико-механической промышленности В. О. Сафронов, а главным инженером — И. И. Назаров, имевший большой опыт в области оптического стекловарения. Была предусмотрена реконструкция предприятия, которое в 1949 году получило свое нынешнее наименование: «Лыткаринский завод оптического стекла (ЛЗОС)».

Продукция ЛЗОС демонстрировалась на Всемирной выставке в Брюсселе ЭКСПО-58 и была удостоена Гран-при. А потому 7 декабря 1960 года Постановлением Совета Министров СССР именно этому заводу было поручено организовать совместно с Государственным оптическим институтом (ГОИ) и Институтом стекла (ГИС) разработку по созданию совершенно нового оптического материала — ситалла. Он обладает высокой однородностью и коэффициентом линейного расширения, равного нулю, в интервале температур от -60°C до $+120^{\circ}\text{C}$. Им затем и заменили термостойкие стекла, ранее применявшиеся для астрономических зеркал.

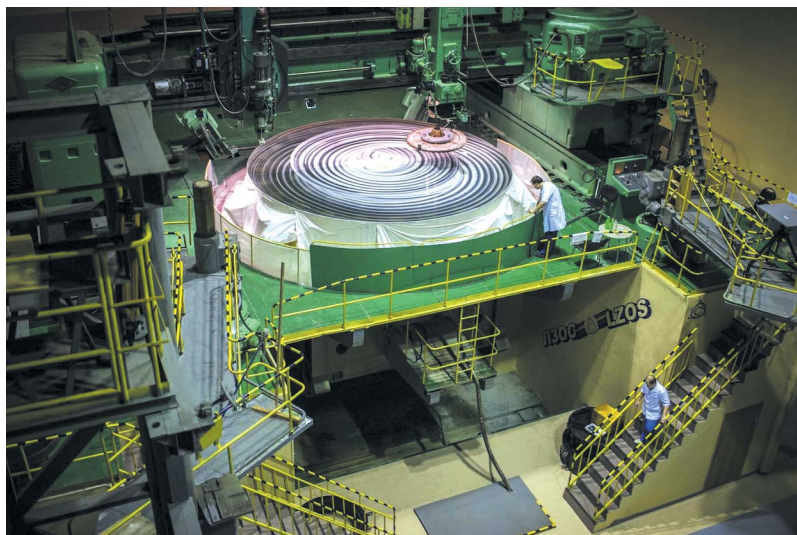
В 1960-е годы в Крымской и Бюраканской обсерваториях были построены самые крупные на тот момент отечественные телескопы ЗТШ с зеркалами, изготовленными из заготовок ЛЗОСа. Так что завод не случайно назначили головным исполнителем по изготовлению заготовки 6-метрового зеркала для Большого Телескопа Азимутального (БТА).

Для отливки, отжига и обработки заготовки был построен специальный опытно-производственный цех с двойными стенами и особым контролем температуры внутри. Его начальником назначили Виктора Федоровича Синякова, под руководством которого 20 ноября 1964 года в течение 5 часов 56 минут была отлита заготовка главного зеркала для телескопа.

Далее в течение 2-х лет отливку отжигали в электрической печи. Скорость снижения температуры не превышала 0,03 гр./ч. Отжиг закончился 5 декабря 1966 года.

Еще полтора года велась обработка заготовки. Для удаления припуска массой 28 тонн было израсходовано 7000 карат алмазов. В сентябре 1968 года комиссия приняла заготовку для дальнейшей обработки лицевой стороны.

Окончательную шлифовку и полировку главного зеркала проводили специалисты Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО) в термостатированном корпусе на уникальном шлифовальном станке, изготовленном Коломенским заводом тяжелого станкостроения.

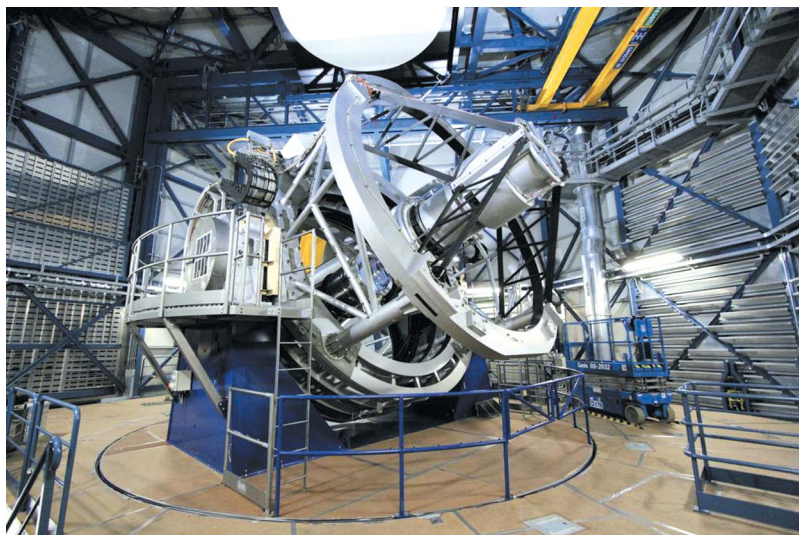


Так обрабатывали огромное зеркало для будущего телескопа.

В июне 1974 года зеркало диаметром 6 м и весом 42 т было готово для аттестации. А 10 июля 1974 года комиссия под председательством академика А. М. Прохорова приняла зеркало для установки в телескоп. Транспортировали его к построенной в районе станции Зеленчукской (Карачаево-Черкесия) обсерватории на специальном автомобильном трейлере. 21 августа зеркало прибыло на место, а 30 декабря 1975 года комплекс БТА начал свою работу.

Впрочем, это вовсе не конец истории БТА. Недавно зеркало обработали еще раз — за годы эксплуатации телескопа поверхностный слой зеркала ухудшился, что привело к снижению дальнорюкости инструмента. Специалисты ЛЗОС обновили поверхность с применением своей технологии по нанометрической обработке астрозеркал.

Задача была не из простых. Дело в том, что сейчас монолитные зеркала таких размеров уже не производят, а применяют тонкие или составные зеркала. В ходе модернизации с поверхности зеркала БТА был удален верхний слой толщиной 8 мм, и оно вернулось в идеальное состояние.



Большой телескоп азимутальный и поныне крупнейший в Евразии.

Модернизация позволит телескопу работать еще как минимум 50 лет. Новая оптика также увеличила дальность наблюдения в полтора раза. Кстати, из последних достижений БТА можно отметить обнаружение нашими астрономами яркой голубой переменной — звезды очень редкого типа. По массе она сопоставима с 150 солнечных и может сиять в миллион раз сильнее, чем Солнце.

Другой новейший проект, в котором принял участие ЛЗОС, — китайский телескоп LAMOST (Large Sky Area Multi-Object Fibre Spectroscopic Telescope), или Большой многоцелевой спектроскоп для наблюдения обширных районов неба.

Диаметр зеркал телескопа LAMOST — 4,4 м и 5,72 м. Для одного из зеркал в Лыткарине изготовили 40 сегментов, для другого — 26 заготовок особого стекла из астроситалла. Данная технология сегментированных зеркал уже скоро будет использоваться для создания экстремально больших телескопов — с диаметром зеркал более 100 м.

LAMOST способен зафиксировать спектры более 10 тыс. звезд за ночь и свыше 2 млн звезд в год. Одно из основных достижений телескопа — обнаружение сверх-

скоростных звезд, движущихся со скоростью 300 км/с и больше Солнца в несколько раз. В 2014 году с помощью этого инструмента открыли одну такую звезду, которая получила название LAMOST-HSV1. Чуть позже еще две — LAMOST-HSV2 и LAMOST-HSV3.

В последние 15 лет завод, превратившийся в акционерное общество АО ЛЗОС, реализовал на мировом техническом уровне более 120 российских и международных проектов по изготовлению крупногабаритной астрономической оптики. Компании из 46 стран мира стали партнерами предприятия.

Сейчас в ЛЗОС разработана собственная технология формообразования крупногабаритной асферической оптики диаметром до 6000 мм. На предприятии используют самые современные средства контроля оптики — 3D-машины, интерферометры с линзовыми корректорами производства ЛЗОС, современнейшие станки, позволяющие создать зеркало массой несколько десятков тонн и произвести его обработку с высочайшей точностью.

А не так давно ЛЗОС открыл новый цифровой планетарий. Сотрудники местного краеведческого музея согласовали с руководством ЛЗОС создание интерактивной лаборатории.

«Благодаря центру ребята узнали не только о Солнечной системе и Вселенной, — рассказала журналистам заведующая тематическим отделом Лыткаринского историко-краеведческого музея Марина Казанцева. — А планетарий стал завершением той работы, которую мы вели на протяжении 7 лет».

Планетарий имеет 8-канальную цифровую проекцию, объемный звук и рекордный для Подмосковья 9-метровый купол-экран. «Проект уникален и своим масштабом, и технологиями, — сказал сопредседатель Ассоциации планетариев России Андрей Лобанов. — ЛЗОС — завод, оптические приборы которого известны во всем мире. И теперь в стенах такого учреждения люди будут смотреть наш фильм о жизни в космосе. Но главное — был подготовлен специальный формат для просмотра видео Fulldome, благодаря которому фильм можно смотреть на куполе-экране. Под ним — зрительный зал на 65 человек. Поместятся сразу два, а то и три класса...»



ОТКУДА ОКЕАНЫ НА ЗЕМЛЕ?

Вода покрывает почти три четверти поверхности нашей планеты, однако ученые до сих пор точно не знают, откуда она взялась и почему ее так много. По одной из версий, когда Земля только формировалась и была еще очень молодой планетой, воду постепенно выделяли насыщенные водой минералы. По другой, какую-то часть ее могли занести на нашу планету кометы и астероиды, пишет журнал Nature.

Химики из Университета Аризоны сначала обнаружили много воды в образцах породы с каменного астероида Итокава, который до последнего времени считался абсолютно «сухим». Как заявил один из авторов ис-

▲ Голубая планета Земля содержит в себе столько воды, что в пору было назвать ее Океан.



Три четверти поверхности нашей планеты занимает Мировой океан. И это еще не вся ее вода.

следования Цзинь Цзилян, в образцах намного больше воды, чем в среднем содержат небесные тела в Солнечной системе.

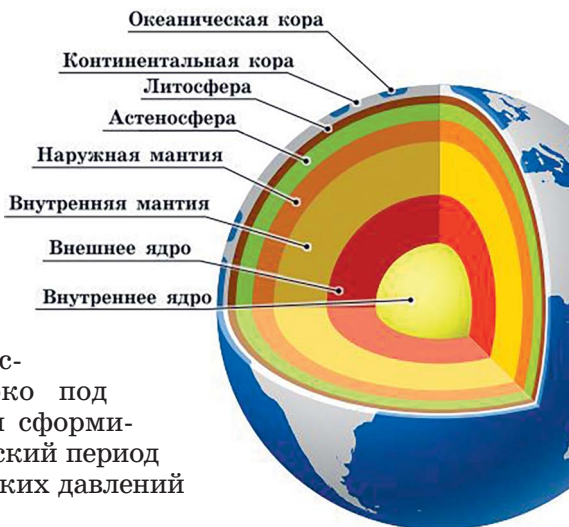
Согласно подсчетам исследователей, за миллиарды лет существования нашей планеты астероиды, подобные Итокаве, могли занести на Землю примерно половину всей воды, составляющей Мировой океан. Или, если быть точным, около 700 млрд мегатонн, тогда как общее количество воды на планете оценивается в 1,4 секстиллиона литров (в записи секстиллион — это 21 ноль после единицы).

«Мы с вами живем на планете, богатой водой и органическими соединениями, которые делают возможным существование жизни, — объяснила профессор Университета Аризоны и еще одна из авторов исследования Мэтрайе Боз. — Мы не знаем ни одной другой подобной планеты. И моя главная цель — ответить на вопрос, как все так получилось...»

Тем временем российские геохимики при участии коллег из Франции и Германии открыли древний подземный водоем, в разы превышающий по объемам Мировой океан.

На глубине 410 — 660 км под поверхностью Земли ученые обнаружили огромный океан, возраст которого оцени-

**Схема
внутреннего
строения
Земли.**



ли в 2,7 млрд лет. Водоем расположен глубоко под земной корой и сформировался в архейский период в условиях высоких давлений и температур.

Вода в подземном океане тоже заключена в кристаллическую структуру минералов. К этому выводу ученые пришли, исследовав затвердевшие лавовые потоки. Минералы были найдены на территории Канады и представляют собой сплавы коматиита (собирательное название комплекса горных пород с малым содержанием кремния, встречается на всех древних платформах). Анализ образцов, сохранившихся до наших дней в неизменном виде, позволил прийти к таким выводам.

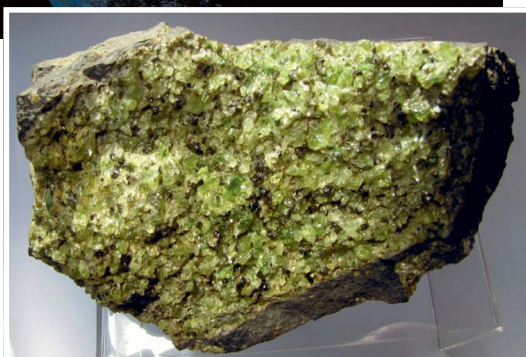
Реликтовый водоем возник на ранних этапах развития планеты. Напомним, запасы воды на нашей планете во многом состоят из подземных водоемов. Так, в Каракумах подземные воды можно обнаружить на глубине 30 м, под Сахарой — 150 — 200. Сегодня достоверно известно, что и под дном обычных наземных океанов располагаются водоемы до 5 км глубиной.

Как вода попала в недра, непонятно, и о ее роли в формировании планеты можно только строить догадки. Дело в том, что о внутреннем строении Земли ученые знают не очень много. Распределение плотности внутри Земли можно оценить, например, наблюдая распространение сейсмических волн, — на глубине в несколько десятков километров, на так называемой



Океаны Земли скрывают еще множество тайн.

Так выглядит минерал оливин.



границе Мохоровичича, их скорость резко увеличивается с 7 до 8 км/с. Это означает, что менее плотная среда сменилась более плотной — из коры в верхнюю мантию.

В мантии волны тоже распространяются с разной скоростью — где быстрее, где медленнее, и это позволяет судить о структуре недр.

Кроме того, помогает изучение минералов, которые когда-то находились в недрах планеты, а потом оказались на поверхности, например, при вулканических извержениях. Именно так, кстати, ученые натолкнулись на мысль о подводном океане, — исследовав образцы оливина, находившиеся некогда глубоко под землей.

В. НИКИТИН

Портрет пришельца
может оказаться
и таким...



БАКТЕРИИ- КОСМОНАВТЫ

В первобытные времена люди, расселяясь по планете, брали с собой уже одомашненных к этому моменту животных. Благодаря им у них была еда, одежда, транспорт, защита, и им было проще обустроиться на новом месте. Колонизаторский корабль будущего вряд ли будет напоминать ковчег Ноя. Отправляясь на Марс, мы по понятным причинам не возьмем с собой домашних животных.

Но вот генетически модифицированные бактерии определенно полетят с нами.

Первое, в чем нам помогут «одомашненные» бактерии, — это строительство марсианского поселения. Ясно, что строительство на Марсе потребует большого количества материалов. С Земли же с собой можно взять только что-то легкое — например надувные модули или то, что точно не создашь на чужой планете. Но ведь для прочных конструкций требуется основа.

Исследователи из Колорадского университета (США) заставили бактерии превращать песок в кирпичи. При-

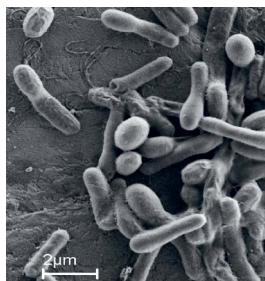


Старт ракеты-носителя Falcon Heavy компании Илона Маска SpaceX во время запуска с мыса Канаверал во Флориде. Подобные космические корабли могут быть использованы для полетов, скажем, на Марс.

чем материал получается столь же прочный, что и обычный бетон. В основе производства такого биокирпича бактерии рода *Synechococcus*. Их поместили в питательную среду гидрогеля и смешали с песком. Бактерии, получая питание из этой среды, растут и производят карбонат кальция. То есть запускается процесс минерализации, подобный образованию раковины у моллюсков.

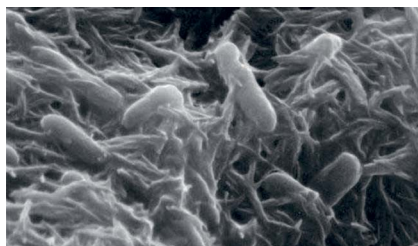
«Такой материал, безусловно, пригодится в условиях с ограниченными запасами сырья, например в пустыне или на Луне или Марсе, — говорит Уилл Срубар, соавтор исследования. — В бесплодной среде такие строительные материалы очень хороши тем, что им для роста требуется в основном только Солнце. Думаю, однажды мы возьмем с собой на Марс не мешки с цементом, а биоорганизмы», — добавляет он.

Ученые из Брауновского и Стэнфордского университетов (США) для производства строительных материалов на Марсе хотят использовать почвенную бактерию *Sporosarcina pasteurii*. При этом окружающая бактерию среда становится щелочной, что позволяет образовываться естественному цементному раствору на основе карбо-



Sporosarcina pasteurii способна осаждать кальцит и отверждать песок посредством процесса микробиологически индуцированного осаждения кальцита (МИСО), или биологической цементации.

Shewanella oneidensis, обитающая на дне моря в анаэробных условиях в осадочных отложениях, способна восстанавливать соединения металлов.



ната кальция. Из него можно получать как сам кирпич, смешивая с красной пылью планеты, так и кладочный раствор для соединения полученных кирпичей.

Чтобы поверить свои предположения, ученые произвели эксперимент. Взяли кирпичи из пород, наиболее похожих на марсианские, поселили между ними бактерий и обеспечили их мочевиной. Через две недели кирпичи были крепко сцеплены образовавшимся биоцементом.

Но не все же можно построить из бетона, как же металлические конструкции? Здесь на помощь придет так называемый биомайнинг — потенциально более дешевая альтернатива традиционной добыче, когда нужные материалы из породы извлекают с помощью бактерий.

Микроорганизмы играют важную роль в выветривании горных пород на Земле: они могут окислять или восстанавливать входящие в состав минералов химические элементы, а также ускорять коррозию. Свойства бактерий научились использовать как для добычи полезных ископаемых, так и для очистки загрязненных почв — биоремедиации.

«На Земле метод уже испробовали, почему бы не попробовать в космосе? — считает Бенджамин Лехрер из Делфтского технического университета. — Прежде чем отправлять на Марс людей, на планету нужно отправить специальные беспилотные комплексы в составе ровера, биореактора и 3D-принтера...»

Марсоход будет заниматься сбором богатого железом марсианского реголита, доставкой его к биореактору и загрузкой. Там он будет обрабатываться бактериями *Shewanella oneidensis*, способными превращать марсианский реголит в магнетит — оксид железа, который затем можно извлечь с помощью магнитов. После этого 3D-принтером магнетит будет превращен в обычные металлические элементы, необходимые для строительства винты, гайки или железные листы. Один такой «металлургический комплекс» с объемом биореактора в 1400 л сможет произвести до 350 кг металлических изделий в год.

Несколько таких беспилотных модулей, отправленных заранее на Марс, смогут напечатать все необходимые конструкции и элементы для создания среды обитания на планете. Прилетевшим позже людям останется только собрать все вместе.

Но будет ли работать биомайнинг за пределами Земли? В 2019 году ученые из Эдинбургского университета, в рамках проекта ESA BioRock, решив это выяснить, провели эксперимент на орбите. Некоторые сомнения были в том, что бактерии смогут при пониженной гравитации так же эффективно добывать металлы, как и на Земле.

На МКС доставили образцы пород, штаммы бактерий, а также специальные биореакторы, снабженные центрифугами для моделирования гравитации. В качестве породы был выбран базальт. Он относительно богат редкоземельными металлами и распространен в том числе на Луне и Марсе.

Всего было протестировано три вида бактерий — *Bacillus subtilis*, *Cupriavidus metallidurans* и *Sphingomonas desiccabilis*. Их помещали в специально спроектированный биореактор KUBIK, в котором благодаря центрифуге, раскручивающей среду с нужной скоростью, можно имитировать уровни гравитации, аналогичные условиям на Луне, Марсе или Земле. Либо не включать центрифугу, что будет соответствовать условиям при добыче металлов на астероидах. Невесомость не сильно помешала бактериям сохранить работоспособность.

В. САВЕЛЬЕВ

КОТ, КОТОРЫЙ ХОДИЛ В ШКОЛУ

В 1952 году в Лос-Анджелесе случилась удивительная история: дворový кот пробрался в школу на урок к шестиклассникам.

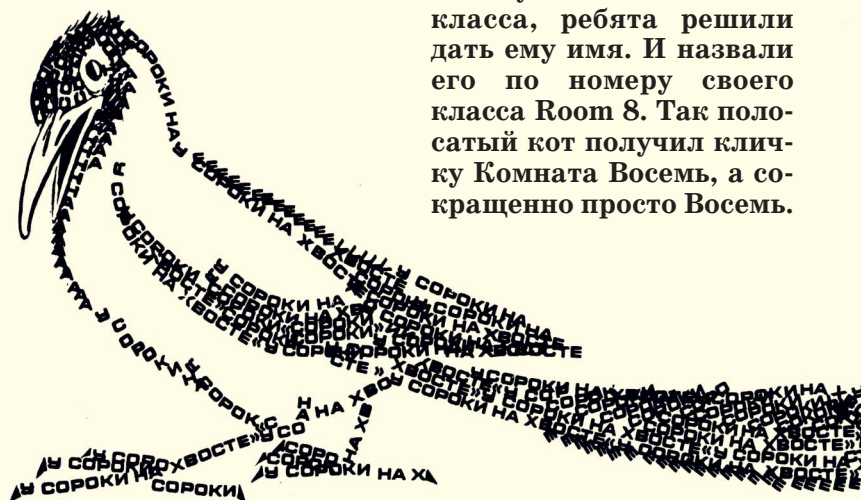
В первый день кот просидел весь урок на пустой парте. Потом началась перемена. Дети оставили свои ланч-боксы с едой на столах и ушли общаться с одноклассниками. Когда шестиклассники вернулись, они увидели, что большинство ланч-боксов открыты, а еда наполовину съедена, наполовину раскидана по полу. А сам кот лежал вверх животом на одной из парт и безмятежно

спал. Ученики даже не стали ругаться, а только посмеялись

После обеда дети принесли коту еще немного еды. Он поел, опять поспал. А во время последнего урока проснулся, потянулся, вновь прыгнул на дверную ручку и покинул класс, а затем и территорию школы.

На следующий день кот пришел снова. Ученики и учительница были удивлены. Через день он вернулся вновь, и через два, и через неделю. Он всегда приходил к первому уроку и уходил во время последнего.

Когда стало понятно, что кот стал полноправным учеником шестого класса, ребята решили дать ему имя. И назвали его по номеру своего класса Room 8. Так полосатый кот получил кличку Комната Восемь, а сокращенно просто Восемь.



Кот стал настоящим талисманом школы, его обожали все дети и учителя. Он посещал вместе с учениками все спортивные и культурные мероприятия школы. Ходил с ними на обеды и завтраки. Для него в столовой была даже отдельная порция молока. Поэтому Восемь довольно быстро стал упитанным.

Когда коту исполнился 21 год, он заболел и 13 августа 1968 года скончался. Администрация школы выгравировала имя кота на тротуаре школы и повесила его фото на доску почета. Теперь все ученики знают удивительную историю кота, который 15 лет аккуратно посещал все занятия.

КОЛЬЦА ИЗ МУСОРА

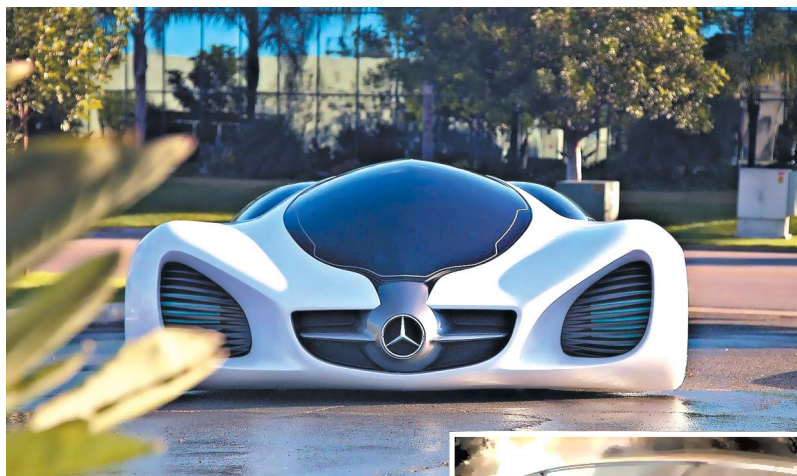
Европейское космическое агентство (ЕКА) насчитало уже порядка 170 млн частиц космического мусора разного размера, вращающихся вокруг Земли. Сейчас его совокупная масса достигает

порядка 7500 т. Причем даже небольшие объекты могут угрожать безопасности космических полетов и орбитальным миссиям из-за больших скоростей соударения.

Что делать? Профессор робототехники Университета Юты Джейк Эббот предложил сформировать из мусора кольцо, подобное тому, что есть у Сатурна. По словам ученого и его коллег, они выяснили, как манипулировать объектами, попадающими в сферу действия магнитных полей, даже если они не содержат магнитных металлов — космический мусор часто состоит из легких немагнитных материалов.

Такую технологию могут использовать космические роботы для смещения мусора с ближайшей орбиты и удаления его дальше в космос, даже не касаясь обломков. По словам Эббота, теперь появление технологии для создания собственных колец Земли — дело техники. Причем о полном избавлении от мусора речь не идет. Из него просто сформируют аккуратные кольца, чтобы он не мешал.





МОЖНО ЛИ ВЫРАСТИТЬ... АВТОМОБИЛЬ?

Стоит растениеводу посадить семечко в землю, полить его, и можно спокойно ждать, когда вырастет дерево. А можно ли выращивать механизмы?



В Лос-Анджелесе на ежегодном конкурсе Design Challenge, предоставляющем дизайнерам уникальную возможность сотрудничества с автомобильными гигантами, проектная группа Mercedes-Benz Advanced Design Studios из Карлсбада представила революционное видение автомобиля будущего, нашедшее отражение в концепт-каре Mercedes-Benz BIOME.

Разработчики говорят: «Мы получили вдохновение от самой природы и разработали автомобиль, который полностью интегрируется в экосистему, с момента его создания и вплоть до окончания его срока службы».

▲ Автомобили будут расти в оранжереях, а то и на огородах. Такова мечта дизайнеров Mercedes-Benz Advanced Design Studios.

Иными словами, дизайнеры студии Mercedes-Benz Advanced Design Studio представили поистине революционный концепт автомобиля. В подражание природе они спроектировали автомобиль, который, начиная с момента своего «рождения» и до конца своей «жизни», оказывается полностью интегрированным в экосистему.

Природный концепт-кар Mercedes-Benz BIOME выполнен из сверхлегкого материала под названием BioFibre («биоволокно») и весит около 394 кг. «Этот материал легче металла и пластика, но при этом прочнее стали, — отмечают разработчики. — BioFibre — это растение с запатентованной ДНК, которое выращивается в садовом хозяйстве Mercedes-Benz, где оно, набирая солнечную энергию, запасает ее в жидком химическом соединении под названием BioNectar4534...»

Вырастить автомобиль должен из семян: салон — из трехлучевой звезды в передней части, а его внешняя форма — из звезды в задней части. Колеса выращиваются из четырех отдельных семян.

В качестве источника энергии Mercedes-Benz BIOME использует вещество BioNectar4534, которое запасено в его ходовой части, салоне и колесах. Кроме того, специалисты Mercedes-Benz разработали технологию, которая позволяет оснащать автодеревья специальными рецепторами, накапливающими избыток солнечной энергии в веществе BioNectar4534.

Подобно растениям, природный автомобиль Mercedes-Benz вырабатывает кислород, улучшая тем самым качество воздуха, а в конце своего «жизненного» пути BIOME может быть полностью превращен в компост либо использован в качестве строительного материала. Таким образом, подчеркивают разработчики, BIOME совершенно органично вписывается в экосистему.

Они даже продумали революционное размещение людей в салоне такого автомобиля. Впереди помещается водитель, сзади него два пассажира, а в самом конце предусмотрено специальное креслице для ребенка.

Ясно, впрочем, что реально создать такой автомобиль пока невозможно. Но не считайте это первоапрельской шуткой. Скорее, это мечта.

Г. СЕМЕНОВ



ПО ОБРАЗУ И ПОДОБИЮ...

Ученые давно мечтают создать искусственный разум по образу и подобию человеческого. Одно время специалисты надеялись, что компьютеры превзойдут людей по сообразительности, но компьютеры лишь научились быстро считать. Теперь определенные надежды возлагают на ИИ — искусственный интеллект. Что из этого получается, пишет научный журнал Science.

Недавно исследователи расшифровали геном морской губки — древнейшего из современных многоклеточных животных. Найденные гены помогут ученым не только проследить пути эволюции животного мира, но и сравнить геномы многоклеточных организмов с геномами одноклеточных. Это, по идее, должно привести к пониманию процессов, которые позволили появиться сложным организмам и в конце концов развиться разуму. Однако до этого, похоже, еще далеко. Тем не менее ученым удалось найти у губок отдельный



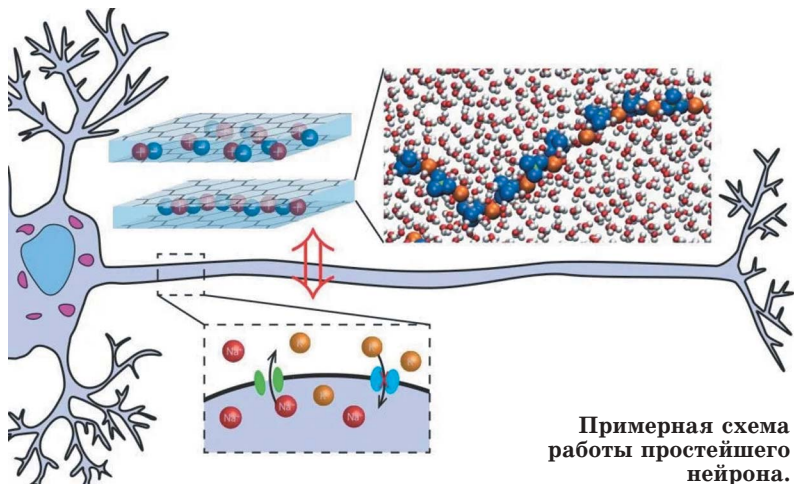
Взрослая пресноводная губка, у которой обнаружили клетки, похожие на нейроны.

тип клеток, у которых обнаружили «усики», напоминающие дендриты нейронов. Эти клетки были названы «нейроидами». Выяснилось, что их гены выделяют некие сигнальные вещества, схожие с теми, что выделяют нейроны для связи между собой.

Ученые надеются, что открытые ими секреты природы позволят по аналогии создать искусственные нейроны, лучше нынешних.

Следующий шаг — создать с помощью синтетических нейронов искусственный интеллект. Современные компьютеры, как уже говорилось, обладают огромной вычислительной мощностью, но требуют больших энергетических затрат. Человеческий мозг, напротив, удивительно эффективен, но по вычислительной мощности он уступает компьютерам.

Хотя причины эффективности мозга по-прежнему остаются загадкой, ученые считают, что, если бы они смогли сделать компьютер более похожим на человеческий мозг, он потребовал бы гораздо меньше энергии



Примерная схема работы простейшего нейрона.

для реализации своей огромной вычислительной мощности.

И вот специалисты сделали серьезный шаг на пути создания компьютеров, способных работать по принципу человеческого мозга. Они создали ключевые элементы синтетических клеток мозга, которые способны хранить «воспоминания» в течение миллисекунд. Искусственные «нейроны» используют заряженные ионы для получения электрического сигнала точно так же, как информация передается между реальными нейронами в мозге. Более того, ученые пошли дальше.

Исследователи создали систему, имитирующую процесс генерации потенциалов действия, — всплесков электрической активности, генерируемой нейронами, которые являются основой деятельности мозга. Чтобы создать потенциал действия, нейрон начинает пропускать больше положительных ионов, которые притягиваются к отрицательным ионам внутри клетки. Электрический потенциал (напряжение на клеточной мембране) заставляет «дверные проемы» в клетке, называемые ионными каналами, открываться, повышая заряд, прежде чем клетка достигает пика и возвращается к нормальному состоянию через несколько миллисекунд. Затем сигнал передается

другим клеткам — так информация перемещается в мозге.

Чтобы имитировать управляемые напряжением ионные каналы, исследователи смоделировали тонкий слой воды между листами графена (листами углерода толщиной в один атом). Слои воды в моделировании были глубиной в одну, две или три молекулы. Их исследователи охарактеризовали как квазидвухмерную щель. В их симуляции «память» о предыдущем состоянии ионов длилась несколько миллисекунд, примерно столько же времени, сколько требуется реальным нейронам, чтобы произвести потенциал действия и вернуться в состояние покоя.

Впрочем, специалисты уверены, что практически применимые компьютеры, работающие по принципу мозга, скорее всего, будут созданы еще не скоро, хотя исследование поможет лучше понять, как мозг обрабатывает информацию. Более того, ученые не видят никаких фундаментальных ограничений в создании синтетического сознания. Это вопрос времени и развития технологий.

Правда, такое мнение тут же породило массу споров об искусственном интеллекте. Кто-то представляет опасных роботов, которые поработают человечество, кто-то — сверхмощный компьютер. Суть обычно одна: ИИ — это нечто выдающееся, готовое перевернуть мир. На самом деле искусственный интеллект давно стал частью нашей повседневной жизни.

Но сначала разберемся, что такое интеллект вообще. Распространено заблуждение, что он есть только у человека. На самом деле им обладают не только люди, но и животные, а сегодня — и машины. Второй миф: интеллект связан исключительно с рациональным мышлением, логикой и вычислениями.

На самом деле он представляет собой целый комплекс способностей. Это и адаптация к изменениям окружающей среды, и накопление опыта, сила воли и так далее. Причем такова только часть механизмов, которые входят в понятие интеллекта. Все гораздо сложнее, и многие из этих механизмов до сих пор не изучены. Если говорить попросту, интеллект — прояв-

ление личности. Чем выше его уровень, тем выше с эволюционной точки зрения стоит личность.

Искусственный интеллект — не калька с разума человека, а технология, с помощью которой машина решает задачи по заданным алгоритмам. Они очень узко направлены: например, программа, которая умеет отвечать на вопросы, не обучена анализу фотографий.

И все же устройства с ИИ не настолько ограничены, как обычные машины. Они не просто делают вычисления по готовым формулам, а еще и добавляют собственные данные к результату. Функция воображения — основа ИИ, и она приближает его к человеческому.

Еще искусственным интеллектом сегодня называют целую науку, которая посвящена его разработке. Помимо теории, она предлагает конкретные технологии, по которым создаются «умные» машины и программы.

Создание робота, который по интеллекту догонит и (возможно) превзойдет человека, — только одна из причин работы над ИИ. Главная цель — сделать такое устройство или программу, которая станет разумной и в обучении, и в вычислениях, и в выдаче результатов.

Программы с искусственным интеллектом могут просчитывать максимальное количество возможных решений одной ситуации; отвечать на любые вопросы, которые интегрированы в их систему; постоянно поглощать, обрабатывать и объединять даже не связанные между собой фрагменты информации.

Сегодня такие способности используются в разных сферах. Например, машины понимают человеческую речь в любом виде (устную, письменную, печатную), преобразуют ее или переводят с одного языка на другой. Они используются в стратегических играх (шахматы, шашки). При этом компьютеры просчитывают ходы, составляют план действий, выбирают лучшее решение даже лучше гроссмейстеров. В квадрокоптерах и роботах-пылесосах установлены датчики, которые сканируют поверхности, пространство, температуру воздуха. Еще они могут отслеживать изменения в окружении и адаптироваться к ним.

Они могут также контролировать движение транспорта, расход энергии и выброс вредных веществ, используются телефонными службами, кол-центрами, при публикации новостей, при медицинских анализах, процедурах и даже в уходе за пациентами, в тяжелой промышленности работают там, где людям даже находиться опасно.

Более того, в настоящее время системы искусственного интеллекта объединяются в нейронные сети. Причем нейросеть — всего лишь одна из технологий, которые использует ИИ. Это такая самообучаемая программа, в которую входят микропрограммы — нейроны. Если в нейросеть загрузить данные, через некоторое время она сама их начнет сортировать по разным признакам.

Самый простой пример — поиск картинок в поисковых системах. Вы загружаете изображение или даете на него ссылку, а система предлагает вам похожие фото. Она научилась этому не сразу, а после множества подтверждений, что именно такие картинки напоминают друг друга.

ИИ — система, которая обучается и создает что-то новое, но для этого ей нужна исходная информация. Производить что-то абсолютно уникальное, просто так, из воздуха она не умеет. Всегда нужен человек, который заложит в машину данные и задаст ей алгоритм. А еще ИИ развивается односторонне. Компьютеры, которые делают гигантские финансовые расчеты, неспособны распознать и перевести даже одно слово, если в них это не запрограммировано. Пока так происходит, люди полностью контролируют искусственный интеллект.

Почему пока? Потому что создание робота, который сможет творить так же, как человек, — одна из целей науки ИИ. Сегодня сложно прогнозировать, чем все это обернется, потому что такая технология — вопрос не самого ближайшего будущего. Однако будем надеяться, что люди в любом случае окажутся умнее и хитрее любой машины, как то показывают в фантастических фильмах.

Публикацию подготовил
С. СОРОКИН



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЛЕЧЕБНАЯ ОДЕЖДА. Ученым из американского Университета Райса удалось создать гибкие волокна из углеродных нанотрубок, которые могут быть встроены в одежду для работы для мониторинга здоровья, пишет журнал *Nano Letters*.

Новая нить обладает высокой проводимостью, но

родных нанотрубок, которые сплетены в прочную и гибкую нить, которую можношивать в ткань машинным способом.

Помимо функционирования в качестве датчиков, получающих данные с кожи пользователя, волокна могут служить электродами, которые могут быть присоединены к какому-либо устройству, например передатчику Bluetooth, и будут передавать данные на смартфон по беспроводной связи.

ГРАФЕН ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТИН от деградации и эрозии предложили использовать ученые из Университета Флоренции. Авторы создали графеновую вуаль — гибкую и прозрачную пленку толщиной в один атом, которой можно покрывать любые по объему площади.

Разработанная мембрана непригодна для влаги,

окислителей и других загрязняющих веществ, а также поглощает вредное для картин ультрафиолетовое излучение. Кроме того, в отличие от других защитных средств покрытия из графена при необходимости легко удаляется, не повреждая поверхность произведения искусства.

СТРАННОЕ ЯВЛЕНИЕ ВЫБРОСА КИТОВ на сушу получило научное объяснение. Ученые из США и Канады заявили о новом смертоносном штамме морбилливируса китообразных, сообщает журнал *Scientific Reports*. Так, в



2018 году на берег гавайского острова Мауи выбросился малайзийский дельфин, и ученые изучили причины его смерти.

По результатам некропсии, в мозжечке, легких, почках и лимфатических узлах был обнаружен антиген морбилливируса — родственный вирусам кори и оспы опасный штамм вируса китообразных. Именно он стал причиной массовой гибели китов и дельфинов по всему миру. Причем малайзийские дельфины отличаются высокой социализацией, и поэтому распространение вируса для них особенно опасно. Они также способны разнести его по всей планете.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ BMW I VISION CIRCULAR состоялась в сентябре прошлого года. Прокатиться на нем пока не получится, это концепт, зато он демон-



стрирует, как компания BMW видит транспорт 2040 года.

Модель i Vision Circular работает на электричестве, однако это не главная ее особенность. Она может быть на 100% утилизирована. Кузов авто изготовлен из вторичного алюминия, для большей экологичности его не красили, а анодировали. Задняя часть выполнена из переработанной стали — для получения синего цвета металл был подвержен термической обработке. Треть деталей изготовлены из переработанного мусора, но в

перспективе компания планирует повысить это значение до 50%.

Дизайн автомобиля получился максимально простым: для экономии материалов даже логотип был просто выгравирован. Обилие при вычленных кнопок в салоне заменил сенсорный экран, а показания приборов проецируются прямо на лобовое стекло.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СТОЧНЫХ ВОД. Производство кофе связано со значительным загрязнением окружаю-

щей среды. Но ученые Университета Суррея нашли способ не только очистить воду от отходов кофейных плантаций, но и получать при этом энергию.

Исследователи предложили использовать для очистки сточных вод специальные бактерии, которые производят электричество в качестве побочного продукта своей жизнедеятельности. Эти микроорганизмы не только очищают воду, но все же уменьшают количество загрязняющих веществ примерно на треть.



ПРАВО НА БЕССМЕРТИЕ

Фантастический рассказ

Борис подождал, пока Семен пройдет фонтан, и только тогда вышел из кустов и двинулся следом. Время было позднее, людей на улице было немного.

Что-то с другом Семеном было не то, друг Семен был сам не свой, в последнее время стал нервным, иногда подолгу молчал, а сегодня еще и отказался смотреть с Борисом затмение, и не просто отказался, а, сославшись на головную боль, попросил его уйти. Никакой головной боли, судя по всему, у друга Семена не было, очень похоже, у друга Семена возникла проблема, с которой он собирался справиться в одиночку. Это было по отношению к лучшему другу Борису несправедливо, на то он и лучший, чтобы помогать справляться с проблемами, но Борис решил не вмешиваться, а пока просто наблюдать и, если нужно, прийти на помощь.

Может, это как-то связано с их вчерашним спором?

Борис поскреб затылок.

Трудно было представить, как это могло быть связано. Подобный спор происходил далеко не впервые, и, строго говоря, спором не являлся, оба для себя давно все решили, оба имели свою точку зрения, отступить от нее не собирались, и оба знали, что оппонент останется при своем. Да и спорить, по большому счету, было не о чем. Обычное сотрясение воздуха.

Спор был на тему того, в каком возрасте человек должен обретать бессмертие. Пока он молод и полон энергии, сил и амбиций, или когда жизнь его начинает клониться к закату.

Семен был целиком и полностью за первый вариант.

«Если уж мы научились продлевать жизнь, — говорил он, — делать ее условно бесконечной, то и прово-



дить инициацию нужно как можно раньше, сразу по достижении человеком совершеннолетия!»

Борис придерживался противоположной точки зрения. Как и авторы закона, регулирующего вопросы получения бессмертия, он считал, что сначала бессмертие нужно заслужить. Инициацию, после которой человек обретал бессмертие, проводили после достижения человеком определенного статуса — суммы его достижений и заслуг. Таким образом, первыми получали бессмертие герои, ветераны, люди науки и искусства, а потом уже все остальные.

Семен считал, что вопрос возраста и времени инициации не должен зависеть от заслуг и достижений, что система, задуманная в свое время как система поощрения и стимуляции, система, якобы предоставляющая человеку возможность заслужить бессмертие делом, в этом своем качестве давно потеряла свою актуальность. Разве такой, как, например, Борис, получив свое бессмертие, станет меньше работать, бросит свою органическую химию и останется пожизненно лаборантом или оператором киберпастьухов, которые, кстати говоря, так или иначе тоже получают свое бессмертие, хоть и позже, чем другие? Да не бросит, конечно, в такой поворот событий Семен не верит. Людей никчемных, пропащих, рискующих не заслужить бессмертия, почти не существует — во всяком случае, лично он, Семен, таких не знает. А потому тянуть с инициацией бессмысленно. И не просто бессмысленно, но и преступно. Инициация не омолаживала, после нее человек как бы навечно застывал в своем возрасте (средний возраст колебался от сорока до шестидесяти лет), а Семен не хотел прожить свою вечную жизнь стариком. Это было, по его мнению, неправильно и несправедливо.

Борис свернул следом за Семеном за угол дома. Пересек двор, потом дорогу, площадь перед Центром Искусств.

Семен постоял на крыльце главного входа Центра, потом обошел здание, оказался у служебного входа. Здесь снова постоял, оглядываясь (Борис, пока он стоял, короткими перебежками добрался до стоящего неподалеку от входа рекламного щита), потом вошел внутрь.

Центр был закрыт, время посещения закончилось. Система ограничения доступа была включена, но Семен каким-то образом сумел ее обойти. Каким именно, разбираться было некогда — Борис, стараясь не думать о том, зачем он это делает и к чему это может привести, успел нырнуть в закрывающуюся за Семеном дверь.

Внутри было пусто и тихо, царил полутьма. Из короткого холла вправо и влево уходил коридор. Семен последовал вправо, Борис выждал, пока он отойдет, и двинулся следом.

Он ступал неслышно, надвинув бейсболку на глаза и стараясь, по возможности, обходить камеры (кажется, они были отключены, потому что, если бы работали, здесь бы уже была охрана).

Что Семену здесь нужно? Зачем он проник в закрытое охраняемое здание? Это же преступление! А преступление так или иначе отодвигало дату инициации или вообще ее отменяло — преступники, количество которых за прошедший с момента первой инициации период снизилось на два порядка, вообще рисковали бессмертие не получить.

Семен дошел до комнаты управления. Произвел манипуляции с замком, исчез за дверью. Через несколько минут вернулся и зашагал обратно.

На развилке коридора Семен свернул к главному залу музея. Поколдовал над панелью, двери раздвинулись, он вошел внутрь, решительно зашагал прямо.

Борис вдруг понял, куда он идет и зачем, и весь покрылся ледяным потом.

Это было невозможно! Совершенно невероятно! Не мог друг Семен замыслить подобное!

Борис последовал за ним мимо копии статуи Давида, конной статуи императора Октавиана, голограммы Венеры Милосской. Миновали зону Древней Греции, Рима, потом Ренессанса...

Семен встал перед непревзойденной Моной Лизой (в отличие от большинства экспонатов не копией, а оригиналом). Борис замер за фрагментом-копией палатцо Медичи рядом с частоколом серых бюстов.

Семен проделал какие-то пассы руками (проверяет сигнализацию, понял Борис).

Этого еще не хватало! Он что, собрался ее того?.. И что делать?

Он полез за коммуникатором. Но помедлил. Звонить? Кому? И зачем? Друг Семен незаконно проник в Центр искусств... Отключил сигнализацию, теперь примеряется к Моне Лизе...

Борис сглотнул.

Нет, никаких звонков! Это ведь друг Семен, а не кто-нибудь. Может, ошибся, погорячился, поддался очередным своим сумасшедшим идеям. Нужно его остановить, объяснить.

Борис решительно вышел из укрытия и успел сделать несколько шагов, потом инстинктивно ушел в сторону, спрятался за статуей какого-то дожа — справа появился свет, послышались шаги, голоса.

Охрана? Персонал?

Он выглянул — Семен отступил за простенок, так, что со стороны приближающихся людей его было не видно.

Из-за поворота вышли трое в темных комбинезонах в обтяжку и множеством карманов, с рюкзаками. Двигались быстро, опасно, как люди, готовые к любой неожиданности.

Похитители? И что делать?

Семен стоял за простенком, с виду спокойный, словно прямо рядом с ним не происходило сейчас настоящее преступление.

Он знал, вдруг понял Борис. Он знал, что это случится, и потому здесь!

Зачем? Понятно зачем. Узнал о преступлении, решил помешать. Другой бы на его месте передал сведения куда следует и спокойно сидел дома... Но Семен решил сделать все сам.

И как это — сам? Один против троих?

Двое закончили — сняли картину, отделили от рамы, свернули, убрали в чехол; чехол повесил за спину тот, что был справа, самый высокий из всех.

Повернулись, зашагали в сторону Бориса.

Он сдвинулся вбок, чтобы его не заметили, коснулся виском постамента, инстинктивно дернулся, задел локтем другой постамент, тот качнулся, сбросил с себя сто-

явший зачем-то за бюстом подсвечник. Тот покатился-зазвенел по плиткам пола.

— Кто здесь? — идущий первым высокий человек выхватил длинный фонарь, осветил.

Борис отпрянул в сторону, но свет фонаря успел мазнуть его по плечу.

Шагавший последним в два прыжка оказался у постаментов у Бориса за спиной, увидел его и присвистнул.

— Ого! — высокий тоже увидел Бориса. — Это еще что?

Борис решил не прятаться, вышел вперед.

— И кто вы такой, молодой человек? — глаза высокого сузились. — На служителя вы не похожи, на охранника тоже...

— Я стажер, — сказал Борис, впрочем, не очень уверенно.

Облизал губы. Дьявол, вот попал так попал! Они теперь его не выпустят! Высокий поигрывал фонарем как дубинкой, обошедший за постаментами низкорослый крепыш встал позади; третий преступник нехорошо ухмылялся.

— Стажер я, — повторил Борис. — Опись...

— Врет!.. — сказал крепыш. — Стажеров у них нет, я проверял. Он за нами следил!

— Еще раз говорю, я стажер, делаю опись! Вот!

Для верности он помахал коммуникатором, в котором якобы вел опись.

— Не верите, пойдемте спросим директора, он еще здесь!

Он сделал движение, словно собираясь направиться к двери справа, но крепыш переместился так, чтобы иметь возможность перекрыть ему выход.

— Понятно... — медленно сказал высокий, внимательно оглядывая Бориса. — Пойдешь с нами. Посидишь день-два взаперти.

— Он видел наши лица, — сказал крепыш. — Давай здесь и оставим.

— Мы же не звери, — резонно заметил высокий. — Он никому ничего не скажет, да? — высокий внимательно посмотрел Борису в глаза.

Борис собрался было сказать, что нет, конечно, не скажет, но сам сделал шаг в сторону бюстов и приготовился взять тот, что поближе. Пусть попробуют к нему подойти, пусть только попробуют.

— Не шумите, — негромко сказал Семен, выйдя из-за простенка.

— Это еще кто такой? — спросил крепыш.

— Я его знаю? — сказал высокий. — Это тот самый, по кодам.

— Как раз по ним, — сказал Семен, пошевелив пальцами. — Они днем как раз все коды поменяли. Еле успел заменить новые коды на те, что вам дал. Иначе бы здесь сейчас!..

— А это твой? — спросил высокий, кивнув на Бориса.

— Мой. Я бы один не успел.

Высокий мотнул головой и сказал:

— Ладно, хватит болтовни. Расходимся.

Он дождался, пока оба его напарника выйдут на красную дорожку, и зашагал следом.

— Слушай, что здесь... — начал было Борис, но Семен с такой силой ткнул его в бок, что он замер, хватая воздух раскрытым ртом. А когда снова смог двигаться и говорить, все трое похитителей скрылись за дверью.

— Откуда ты, черт возьми, тут взялся? — недовольно спросил Семен.

— Что здесь происходит? — спросил Борис.

Семен вытащил планшет, поводил по нему пальцем. На экране появилось изображение зала музея. Три темные фигуры двигались по проходу к выходу. Вот они миновали стоянку древнего человека, чучело мамонта, приблизились к двери. Створки распахнулись, фигура высокого оказалась в проеме. И в этот миг рядом с его фигурой появились вдруг другие, много, не меньше пяти. Возникло движение, пять фигур превратились в десять, смешались с фигурами бандитов, стеснились вместе. Потом разошлись, но три из них с заведенными за спину руками остались лежать. Темный дверной проем осветился сине-красными огнями. Света прибавилось, фигуры вокруг оказались полицейскими в форме.

Борис вытер со лба пот.

Полиция! Но откуда?

— Вот и все! — удовлетворенно сказал Семен и похлопал Бориса по спине. — Ты мне чуть все не испортил!

— Та-ак!.. — тяжело протянул Борис — он, кажется, начал понимать.

— Что смотришь? — Семен широко улыбнулся. — Классно я все придумал, да?

— Офигеть! — буркнул Борис. — Почему не сказал?

— Не хотел впутывать. Народ опасный. Так, все, уходим! А то сейчас тут будет такая каша.

Семен взял Бориса за плечо, повел в сторону, противоположную той, в которую ушли похитители.

— Так сильно хочется получить бессмертие прямо сейчас, да? — спросил Борис, окончательно все поняв.

Каким-то образом Семен узнал о готовящемся похищении. Изобразил из себя специалиста по взлому систем, втерся к бандитам в доверие, получил от них заказ. Выдал им коды защиты, чтобы они смогли проникнуть сюда, а сам предупредил полицию.

— Они бы все равно это сделали! — сказал Семен. — Не будь меня, нашелся бы другой! А так все получилось как нельзя лучше!

— И что, это все ради бессмертия? — спросил Борис, когда они вышли из здания.

Предотвращение такого похищения было безусловной заслугой, поступком с большой буквы, за подобное Семену сразу дадут его пресловутое бессмертие.

Семен вздохнул и развел руками.

— Это, по-твоему, честно?

— Я долго думал. С одной стороны, ужасно не хочется ждать! Мне ведь будет за сорок или даже за пятьдесят! Уйма лет! Я же буду совсем старым! А с другой стороны, и в самом деле получилось не очень честно. Вот я и решил, что лучше никому ничего не скажу. Как ты считаешь?

Борис посмотрел на лучшего друга.

— Пошли, поздно уже, — сказал он, кивая на знакомый прогал между домами. — Посмотрим, может, твои похитители есть уже в новостях?

— Пошли, — сказал Семен, и они зашагали через дорогу, через прогал, а потом через длинный двор, в конце которого стояла их многоэтажка.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как могут быть устроены «вечные» аккумуляторы, как еще может быть устроено хранилище энергии, способен ли дрон летать бесшумно и как лучше всего растить растения.

Актуальное предложение

«ВЕЧНЫЕ» АККУМУЛЯТОРЫ ИЗ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

«Одна из насущных проблем нашего, довольно-таки «мусорного», века — куда девать отходы? Причем даже с пищевыми, бумажными и пластиковыми отходами немало проблем. Что же тогда говорить об отходах ядерных, способных распространять вредную радиацию многие десятилетия?.. Мне кажется, что закапывать отслужившие свое стержни с атомных электростанций в ядерные могильники расточительно.

Я предлагаю дать отработанным стержням вторую жизнь, подвергнув их переработке. Ведь если стержни еще «фонят», значит, в них еще есть какая-то энергия, которую еще можно пустить в дело, использовав в качестве пусть маломощных, но зато весьма долговременных источников энергии, например, в каких-то электронных устройствах. А вы как считаете?..»

Такое вот письмо пришло к нам из Обнинска, где, как известно, в свое время была построена первая в мире АЭС. На взгляд наших экспертов, его автор Дарья Крапивина заинтересовалась весьма актуальной проблемой.

В ядерных центрах России и за рубежом подобные работы ведутся.

В США, например, опасные отходы предлагает превращать в источники энергии, способные работать без подзарядки до 28 000 лет, Калифорнийский стартап NDB. Разработчики считают, что такие источники можно использовать в различных устройствах, включая электромобили. Новые батареи могут иметь более высо-

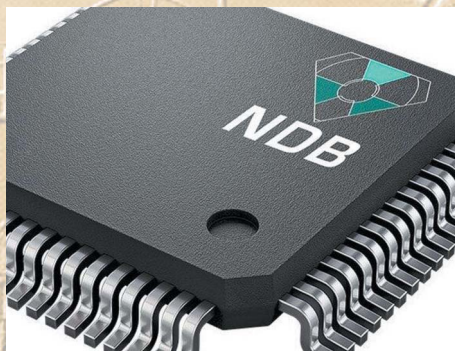
Аккумуляторы нового поколения смогут использовать ядерные отходы и работать исключительно долго.

кую плотность энергии, чем существующие аккумуляторы, а также — достаточную надежность для широкого применения, уверяют специалисты.

Аккумулятор будет построен вокруг небольшого элемента из графитовых деталей ядерного реактора, которые во время срока службы на АЭС поглотили излучение топливных стержней и сами стали радиоактивными. Этот графит богат радиоизотопом углерода C-14, который используют для лабораторного производства крошечных элементов, выступающих в роли источника энергии.

Радиоактивный углерод C-14 полностью покрывают слоем дешевого, нерадиоактивного углерода C-12, который обеспечивает батарееке необходимую физическую прочность и защиту окружающих от радиации. Для создания аккумулятора вместе объединяются несколько слоев наноматериала на основе изотопов углерода, которые дополнены крошечной интегральной схемой и небольшим суперконденсатором для сбора, хранения и распределения заряда.

В NDB заявляют, что по такой схеме реально создать батарею любого формата, а уровень излучения от аккумулятора с ядерными отходами окажется меньше, чем естественный радиоактивный фон. В зависимости от мощности источника энергии и его размеров срок службы авторы разработки оценивают от 10 до 28 000 лет, причем аккумуляторы можно будет переставлять по мере износа того или иного устройства или его поломки. Кроме того, разработка NDB может частично решить проблему с ядерными отходами, которые опасны и дороги в хранении, поскольку имеют очень длительный период полураспада.



КОРАБЛЬ — ХРАНИЛИЩЕ ЭНЕРГИИ?

«Когда вы имеете дело с каким-либо устройством, работающим на электричестве, обычно первое, что требует замены, скажем, в ноутбуке, так это его аккумулятор, — пишет из Новосибирска Антон Переверзев. — Но это полбеда, такой аккумулятор довольно просто и относительно недорого можно заменить новым. Куда хуже обстоят дела, например, с ГЭС, которые в силу своего устройства вырабатывают энергию непрерывно. И если утром, днем и вечером выработанную энергию еще могут потребить промышленные и торговые предприятия, люди в своих домах, то ночью, как правило, образуются излишки электричества. Что с ним делать? Его ведь надо как-то хранить, а обычные аккумуляторы, как мы знаем, имеют ограниченный срок службы.

На тех же ГЭС, насколько мне известно, иногда для временного хранения энергии используются так называемые гидроаккумуляторы. Для этого электрические насосы в ночное время закачивают запас воды в водоем, расположенный на возвышенности. А в часы пик, когда требуется дополнительная энергия, открываются шлюзы и потоки воды устремляются вниз на лопатки гидротурбин.

Только, как я полагаю, не обязательно строить специальные водоемы. Пусть насосы просто закачивают воду из потока ниже плотины, через нее в верхний водоем, обеспечивая таким образом дополнительный запас воды. А вы как считаете?..»

Наши эксперты отметили, что в России вообще редко прибегают к гидроаккумуляторам.



Корабль-электростанция выглядит футуристично, хотя, в принципе, для этих целей годится и обычная баржа.

Дело в том, что в нашей стране давно уже работает единая электросеть. И если в Москве наступает полночь, то на Дальнем Востоке уже утро, начинают работать предприятия, и излишки энергии, хотя и с некоторыми потерями, можно перегнать туда.

За рубежом используют и иные проекты. Так, японская корпорация PowerX к 2025 году планирует завершить сборку первого в мире судна, основное предназначение которого заключено в хранении и транспортировке электричества.

Корабль назван Power ARK 100 и в основе представляет собой тримаран, на палубе которого будут расположены специальные контейнеры с аккумуляторными батареями. При этом в каждом таком боксе будет накапливаться порядка 2 МВт*ч энергии.

По расчетам, грузоподъемность корабля позволит расположить на палубах аккумуляторы суммарной мощностью приблизительно в 200 МВт*ч. Этого хватит на сутки сразу 22 тысячам домохозяйств.

Однако насколько удобным окажется такой проект на деле, должна показать практика. Ведь в его основе все равно используются аккумуляторы, многие недостатки которых общеизвестны.

Есть идея!

БЕСШУМНЫЙ ДРОН

«Несмотря на удобство использования, дроны-мультикоптеры издают довольно сильный шум в полете, потребляют много энергии и к тому же они потенциально опасны из-за вращающихся лопастей людям, животным и другим дронам. Так что приходится использовать сенсоры и сложные алгоритмы обхода препятствий, специальные кожухи для защиты от последствий столкновений.

А что если поступить проще? Обычно дроны используют вертолетную схему, а я предлагаю вспомнить о дирижаблях. Такой дрон будет заметно экономичнее и тише, что тоже немаловажно на практике...»

Так полагает Игорь Ведерников из Ростова-на-Дону и он совершенно прав. Более того, хорошие идеи, как из-

Беспилотный дрон в виде воздушного шара движется практически бесшумно.

вестно, иногда витают в воздухе, и японская компания NTT Docomo предлагает вообще избавиться от лопастей на воздушном шаре-беспилотнике, использующем для создания подъемной силы гелий в оболочке.



Однако поскольку обычный воздушный шар способен двигаться лишь по воле ветра, то эксклюзивная составляющая беспилотника Docomo — его двигательная система. На легком каркасе крепятся миниатюрные ультразвуковые модули, генерирующие микровибрации воздуха. Они-то и позволят беспилотнику перемещаться в любом направлении. Единственное ограничение для полета такого воздушного аппарата — погода должна быть все-таки относительно тихой. Иначе сильный ветер может унести шар неизвестно куда...

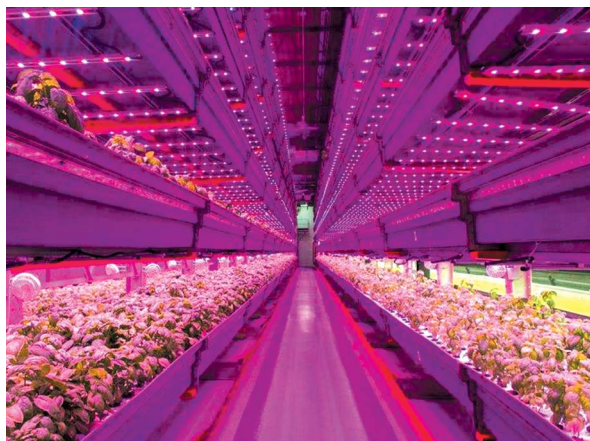
Разберемся, не торопясь...

РАСТЕНИЯ БЕЗ ПОЧВЫ

«Сейчас ботаники проводят эксперименты на основе аналогов лунного и марсианского грунта, пытаясь понять, насколько годится такая почва для выращивания земных растений для колонистов. А нужен ли вообще грунт? На Земле давно уже известна гидропоника — овощи растут вообще без почвы. Такие оранжереи и меньше места занимают, и функционировать могут круглый год, независимо от условий окружающей среды, и довольно легко поддаются автоматизации».

Таково мнение Дарьи Калугиной из Мичуринска. Она права. Во всем мире вот уже минимум два десятилетия используется гидропоника в тепличных хозяйствах, и ее методы все продолжают совершенствоваться.

Например, вот такая система, которая выращивает овощи, салаты и фрукты без грунта и при минимальном участии людей, разрабатывается учеными Ноттингемского университета Трента в партнерстве с Henley



Один из вариантов автоматизированной оранжереи. При желании такая установка в контейнерном исполнении может быть компактнее.

вертикальных мини-хозяйства — одно размером с транспортный контейнер, а другое примерно в два раза меньше.

Урожайность новой системы больше, чем при производстве сельхозкультур традиционными методами.

При использовании контейнерного земледелия не нужна благоприятная погода, плодородная почва, обильный полив и значительные затраты. А поскольку сельскохозяйственные культуры могут производиться даже в городах, это снизит затраты и на логистику.

Корни растений подвешиваются в воздухе при высокой влажности и периодически насыщаются питательным раствором. Система может быть оптимизирована в соответствии с потребностями конкретных культур. А солнечные панели обеспечивают ее электроэнергией.

«Мы разрабатываем и проектируем прототипы, прежде чем проводить подробное технико-экономическое обоснование, — рассказал Чунгуй Лу, профессор Ноттингемского университета Трента. — Сельскому хозяйству нужна система контейнерного земледелия, экономичная, простая в установке, не подверженная влиянию климата и сезонов, способная давать урожаи даже не только на Земле, но и в инопланетных колониях, о которых сегодня уже немало разговоров. Мы подсчитали, что каждый контейнер способен производить от 3 до 5 тонн урожая в год. А это, согласитесь, немало...»

Associates Ltd. Исследователи создают два



КАКОЙ ЭЛЕКТРОСАМОКАТ ВАМ НУЖЕН?



В наши дни одними из самых модных видов персонального транспорта среди молодежи стали электросамокаты и моноколеса. О колесах, как о более сложном в освоении виде езды, мы поговорим в другой раз. А сегодня разговор о современных моделях электросамокатов, как выбрать наиболее подходящий для себя.

Статистики подсчитали, что жители мегаполисов в среднем тратят 15 — 20 минут на дорогу от дома до метро, если идти пешком, и столько же времени уходит на дорогу от метро до места работы или учебы. На автомобиле большую часть времени придется провести в пробках и поисках свободного парковочного места, за которое нужно еще и платить.

Эти проблемы часто решают, купив электросамокат. На нем можно ездить и по делам, и погулять в парках или просто покататься по городу. Причем ныне выпускают столько разных моделей, что от их обилия глаза разбегаются. Какой именно самокат подойдет именно вам?

Чтобы ответить на этот вопрос, прежде всего стоит определиться, насколько быстро вы хотите ездить. Чем мощнее электродвигатель, тем больше максимальная скорость. Впрочем, хотя многие самокаты способны развить скорость 50 — 70 км/ч, ныне введено ограничение.

Для безопасности самого самокатчика и окружающих скорость стандартного электросамоката программно ограничена скоростью 25 — 30 км/ч.

На самокаты часто устанавливают сиденья для комфорта и лучшей устойчивости. Сидя легче управлять самокатом и сохранять равновесие.

Далее, прежде чем выбрать самокат, как советует эксперт по прокату электротранспорта Илья Сальников, измерьте на карте самые популярные для вас маршруты: от дома до работы или учебы и обратно, до метро, до магазина... Если расстояния довольно велики, есть смысл выбрать модель с дополнительным съемным аккумулятором — так самокат преодолеет вдвое большую дистанцию, чем обычно. А спланировав маршрут с большим количеством пологих спусков, можно увеличить пробег и на одном заряде, так как аккумулятор электросамоката подзарядается во время холостого хода или торможения.

Дистанция, которую самокат может проехать без подзарядки, зависит от емкости аккумуляторной батареи. Заряда батареи емкостью 8 — 10 А·ч хватает на 25 — 35 км пути. Электросамокаты с самыми мощными батареями 20 — 30 А·ч могут преодолевать 60 — 100 км без подзарядки. Однако чем больше емкость батареи, тем тяжелее электросамокат и выше его цена.

Еще обратите внимание на диаметр колес самоката. На маленьких колесах из пластмассы или литой резины диаметром 4 — 6 дюймов можно кататься только по ас-



Самокатами с удовольствием пользуется особенно молодежь — как девочки, так и мальчики.



Складные электросамокаты довольно мало весят, их можно быстро и удобно складывать.



фальту. Для ям, трещин и других неровностей нужны колеса диаметром 10 — 12 дюймов и больше. Чем хуже покрытие, тем больше должен быть диаметр колес. Однако опять-таки самокаты с большими колесами более громоздкие и тяжелые, управлять ими сложнее.

За давлением в надувных колесах электросамоката нужно следить и вовремя шины подкачивать. Нужно значение должно быть указано на колесе, впрочем, чем больше масса человека, тем выше должно быть давление в колесах. Например, для колеса 12 дюймов и массы пользователя порядка 70 кг рекомендуемое давление 40 кПа.

Если вы весите меньше и планируете передвигаться по пересеченной местности, давление в колесах следует немного снизить — так станет комфортнее.

Корпуса электросамокатов изготавливают из стали, алюминиевого сплава или с применением карбона — углеволокна. Стальные модели самые прочные, но и тяжелые, они весят 15 — 18 кг. Алюминиевые немного легче: 12 — 15 кг. Карбоновые же самокаты самые легкие — от 10 до 12 кг, однако они на 15 — 20% дороже стальных.

Если в пути вам нужно часто переносить электросамокат, например, по подземным или наземным переходам, выбирайте не только легкую, но и компактную складную модель. Складной самокат можно упаковать в сум-

ку-чехол и перевозить в общественном транспорте или в багажнике автомобиля.

Электросамокаты бывают с ременным приводом, цепным или типа мотор-колесо. Цепной привод самый надежный. Его обычно используют во внедорожных моделях, которые испытывают максимальные нагрузки. В детских моделях чаще всего устанавливают ременный привод. Ремень менее прочен, чем цепь, но гораздо легче. Городские самокаты обычно имеют мотор-колесо — это конструкция из электродвигателя, силовой передачи и тормозной системы. Плюсы мотор-колеса — бесшумность, компактность и экономичность. Однако и стоимость мотор-колеса гораздо выше остальных типов привода. Вообще же стоимость электросамоката может колебаться в пределах от 16 до 40 тыс. рублей и выше.

Если вы собираетесь передвигаться на электросамокате в темное время суток, нужна модель с путевым фонарем и габаритными огнями. Их можно купить отдельно. В темноте есть риск попасть в яму, наскочить на кочку или на «лежачего полицейского». Да и другие участники движения могут вас не заметить без фонарей. Звуковой сигнал также не будет лишним.

На что еще обратить внимание? Дека электросамоката должна быть достаточно широкой, чтобы на ней помещались обе ваши ноги, и покрыта антискользящим покрытием — резиновым или наждачным. Резиновое покрытие удобно очищать. Наждачное обеспечивает более надежное сцепление деки и подошв обуви даже в



мокрую погоду, но его сложнее очищать от грязи, а со временем оно довольно быстро изнашивается.

Многие модели оснащены дисплеем, на который выводится информация о скорости, пробеге и оставшемся заряде батареи. Впрочем, даже при отсутствии дисплея, катаясь на самокате, старайтесь избегать луж — электрические схемы боятся попадания на них влаги. Для дождливого климата можно сделать дополнительную аквазащиту в специализированном сервисном центре.

Руль на многих моделях можно регулировать по высоте от 70 до 120 см, чтобы подстроить самокат под свой рост. Корзина, багажник, съёмное сиденье, стояночный тормоз, крепление под телефон тоже пригодятся, хотя и не столь критичны.

Зимой не храните самокат на неотапливаемом балконе или в гараже — на холоде аккумуляторная батарея быстрее выходит из строя. Аккумулятор нужно подзаряжать хотя бы раз в месяц, даже если вы не катаетесь, иначе он будет терять ёмкость.

Итак, план действий при обзаведении электросамокатом может быть таким. На семейном совете прикиньте, что выгоднее — купить самокат или взять напрокат.

Прокат удобен тем, что позволяет на практике познакомиться с различными марками транспорта, приобрести опыт и подобрать себе наиболее подходящую модель. Так, например, в 2020 году в Москве было совершено более 2 миллионов поездок на арендованных самокатах.

В России этим делом занимаются Whoosh, Urent, Molnia и другие. Первым отечественным сервисом проката электросамокатов стал «Делимобиль».

Однако с расширением использования самокатов растут и проблемы, связанные с этим видом транспорта.

Как регулировать эту индустрию? Каким правилам дорожного движения должны подчиняться самокаты? Чтобы арендовать и управлять самокатом, нужны ли водительские права?.. Эти проблемы, как обещают законодатели, будут урегулированы в ближайшее время.

Утверждается, что, хотя смертельные риски у велосипедов и самокатов одинаковы, водители самокатов получают травмы на 6% чаще. И это нужно иметь в виду.



Пилотируемый корабль «Орион»
США, проект



Тактический ракетный комплекс «Точка»
Советский Союз, 1975 год



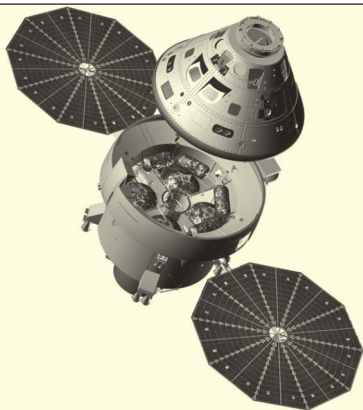
Многоцелевой пилотируемый корабль «Орион», разработка которого началась в середине 2000-х годов, предназначался для доставки людей и грузов на Международную космическую станцию (МКС), а также для полетов к Луне и в дальнейшем к Марсу.

Первый беспилотный испытательный полет состоялся в декабре 2014 года. Пилотируемый полет запланирован на 2023 год.

При полетах на МКС в экипаж «Ориона» могут входить до 6 астронавтов. В экспедиции к Луне планировалось управлять по четыре астронавта.

Внутренний объем «Ориона», свободный от оборудования, составит 9 м^3 — в 1,5 раза больше, чем у корабля «Аполлон».

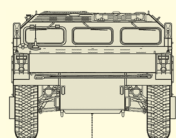
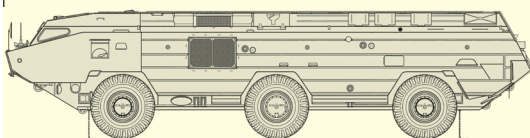
Формой «Орион» схож с космическим кораблем «Аполлон», но при его создании используются новейшие достижения в компьютерной технике, в электронике, в технологии систем жизнеобеспечения, в технологии теплозащитных систем. Коническая форма спускаемого аппарата является самой безопасной и надежной при возвращении на Землю, особенно со



скоростью возвращения из дальнего космоса (около 11,1 км/с).

Технические характеристики:

Срок существования	210 дней
Длина корабля	3,3 м
Диаметр	5,3 м
Сухая масса	15 т



Ракетный комплекс «Точка» был принят на вооружение в 1975 году. В производстве его составляющих были задействованы предприятия всего Советского Союза.

Организационно комплекс может быть представлен в составе бригады, в которую входит 2—3 дивизиона. Каждый ракетный дивизион имеет 2 — 3 стартовые батареи по 2 — 3 пусковых установки (ПУ) в каждой батарее. Таким образом, в составе одной бригады может быть от 8 до 27 ПУ.

«Точка» представляет собой управляемую на всем протяжении полета одноступенчатую твердотопливную ракету, состоящую из ракетной части с Х-образным расположением рулей и крыльев и не отделяемой в полете головной части (ГЧ). Окончательно собранные ракеты в

обычном снаряжении могут храниться в течение 10 лет. В войска ракеты поступают в собранном виде, при проведении обслуживания извлекать приборы из ракеты не требуется.

Технические характеристики:

Дальность стрельбы	15 — 70 км
Скорость ракеты	1100 м/с
Стартовая масса	2010 кг
Тяга двигателя	9788 кгс
Время работы	18—28 с
Масса пусковой установки	18,145 т
Скорость на шоссе	60 км/ч
на грунтовых дорогах	40 км/ч
на бездорожье	15 км/ч
на плаву	8 км/ч
Запас хода	650 км
Экипаж	4 чел.



ПРЕДМЕТНАЯ СЪЕМКА

Есть жанр фотографии, с которым люди сталкиваются каждый день, даже если и не проявляют интереса к фотосъемке. Достаточно выйти на улицу, и вам на глаза попадет плакат с изображением того или иного товара. Это — результат работы фотографов в жанре предметной фотосъемки.

Каждый, кто хоть раз пытался снять подобное фото, наверняка знает, что сделать предметный снимок сложнее, чем могло показаться. А обеспечение при этом профессионального качества подчас кажется вообще невозможным. Объяснение тому простое — результат предметной съемки, как и большинства жанров фотографии, за-

Фабричный стандартный лайткуб (фотобокс) представляет собой довольно замысловатое сооружение.

висит не только от профессионализма, но и от используемого оснащения.

Прежде всего для работы нужно иметь фотокамеру с объективами и желательно штатив. Параметры камеры должны напрямую отвечать конечным задачам фотосессии: если фотографию планируется печатать на большом рекламном плакате, разрешение матрицы в камере должно быть максимальным. Если снятые кадры будут публиковаться в Интернете, то требования к разрешающей способности снижаются.

Для задач начального уровня, например съемки для интернет-каталога, в качестве фототехники можно использовать даже смартфон с разрешением более 20 МП.

Предметный жанр подразумевает съемку неподвижных объектов, камере необязательно иметь топовую систему автоматической фокусировки. А поскольку для предметной съемки обязательно наличие достаточного освещения, светочувствительность матрицы тоже не имеет решающего значения.

Столь низкие требования к аппаратуре позволяют выбрать бюджетную камеру. Одним из таких вариантов можно считать Nikon D5600, а из полнокадровых — Sony A7 первых версий. Один из универсальных вариантов — камера Sony A7R IV с разрешением 61 МП, которая справится даже со сложными профессиональными задачами.

С объективами все проще — в предметной съемке чаще всего используют длиннофокусные макрообъективы. В качестве вспомогательного можно иметь объектив с широкими углами обзора. Впрочем, он пригодится не каждому, поэтому его покупка не обязательна.

В качестве начального объектива можно выбрать Sigma AF 105mm f/2.8 Macro. При сравнительно небольшой цене он способен обеспечить высокое качество





Пример сцены для предметной съемки без использования лайткуба.

снимков. Он справится со съемкой как ювелирных украшений, так и предметов большего размера — все зависит только от удаленности фотографа во время съемки.

В жанре предметной фотографии от штатива требуется только одно — обеспечить стабилизацию камеры. Поэтому на его портативность, сложный функционал или скорость сборки можно не обращать внимания. Вполне достаточно, чтобы штатив имел регулируемую по высоте центральную стойку, которая поможет снимать с разных ракурсов. Такая, например, есть в Falcon Eyes Silver line 517 3D-2. Его бюджетным аналогом можно считать штатив MTF-SC от Raylab. Он имеет «ноги», с помощью которых можно регулировать рабочую высоту или выбирать необычные ракурсы.

Освещение — один из важнейших критериев предметной фотосъемки. Выбор и настройка элементов студийного освещения могут потребовать много времени и сил, но результат того стоит — правильная компоновка многократно упрощает постобработку на компьютере или даже дает возможность обойтись без нее.



**В таких условиях
обычно работают
рекламные
фотографы.**

**Пример рекламного фото
на белом фоне при
использовании двух
осветителей.**



В большинстве случаев для каталогов и предметных снимков нужна схема освещения, исключая появление теней. К ее созданию и надо стремиться.

Очевидно, что самый доступный вариант — использование естественного освещения. Правда, фотографу придется мириться с тем, что управлять таким светом невозможно. Но при ограниченном бюджете или при невысоких требованиях к снимкам таким вариантом воспользоваться все-таки можно. Тем более что некоторые приемы позволяют повысить качество снимков. Например, резкость света можно снизить, прикрыв окно тканью или листами белой бумаги, а тени можно смягчить, установив по бокам от объекта белые листы картона.

При этом съемку вести лучше в яркий день, когда света для работы будет достаточно.

Студийный свет — другой уровень, подразумевающий использование источника импульсного или постоянного света.

Для работы в жанре предметной фотографии можно использовать импульсный моноблок Raylab Axio III RX.

Прибор имеет интегрированный радиосинхронизатор и оборудован байонетным креплением типа Bowens S, совместимым с большинством модификаторов. Он использует 75-ваттный пилотный свет и обеспечивает возможность регулировки мощности.

Альтернативный вариант, более подходящий для новичков, — работа с постоянным студийным светом. Этот вариант позволяет фотографу сразу увидеть, как будет освещен предмет в кадре. К тому же не нужен пилотный свет, источники которого быстро перегреваются.

Мощность источников постоянного освещения, как правило, невысокая, поэтому их работе не должен мешать другой свет, например из окна.

Доступным источником света для предметной съемки может стать настольная модель Raylab F002.

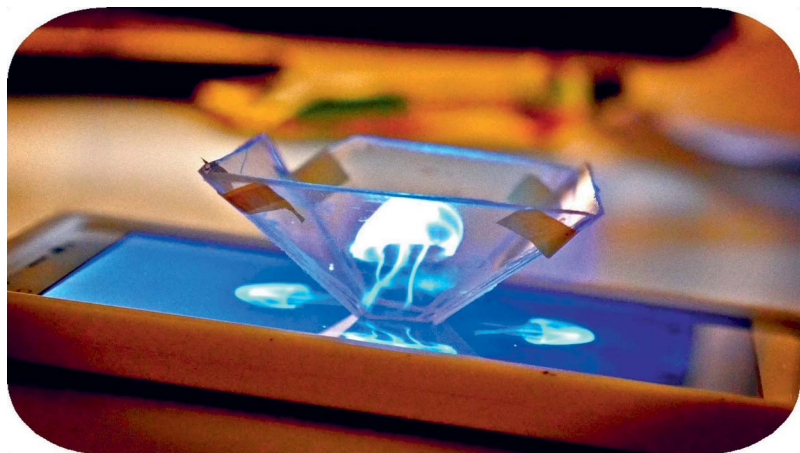
В некоторых случаях можно смягчить направленный свет, установив между предметом и источником света рассеиватель, например обычный лист бумаги. Сам предмет должен быть установлен на ровную поверхность. Подойдет и обыкновенный стол, а если нужно подсветить объект снизу, можно использовать лист органического стекла, положив его, например, на спинки двух стульев.

Самой удобной заменой фотостола считается лайткуб. Это кубический каркас, поверх которого натянуто специальное полотно. В зависимости от модификации куб может использовать полупрозрачный материал для применения внешних осветительных приборов, а также комплектоваться независимой LED-подсветкой.

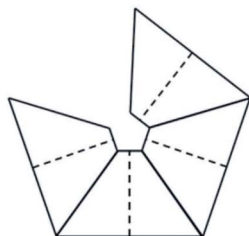
В первом случае, когда в фотобоксе нет встроенных светодиодов, для освещения можно использовать недорогие внешние осветители. С их помощью можно получить мягкий свет, рассеянный по всей площади кадра. Основное достоинство такого варианта — портативность и простота использования.

Фотокубы с расширенной комплектацией, то есть со встроенной LED-подсветкой — это фактически полноценная мини-студия для предметной съемки. Для съемки объектов, фото которых планируют разместить в каталоге, такой вариант можно смело назвать идеальным.

М. КОЛОШИН

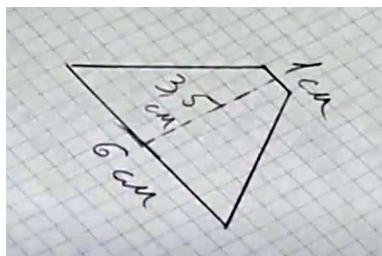
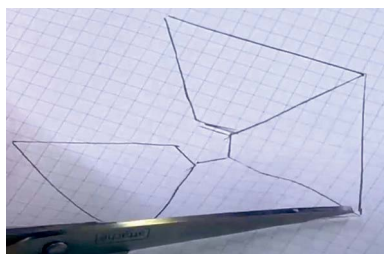


СМАРТФОН, ГОЛОГРАММА И ПРОЕКТОР



«Для начала давайте рассмотрим два забавных трюка с использованием смартфона, — предлагает Татьяна Волкова, куратор трека по Интернету вещей социально-образовательной программы для вузов «IT Академия Samsung». — Для них почти не требуется дополнительных компонентов, а те, что есть, стоят недорого. И все работает — голограмма парит в воздухе, проектор выводит изображение в приемлемом качестве. А работать предстоит с бумагой, ножницами и клеем».

Далее Татьяна сообщает, что в качестве руководства она использовала видеолекции курса «Galaxy Upcycling — новая жизнь старого смартфона», который можно посмотреть на YouTube-канале «IT ШКОЛЫ Samsung». Курс подготовлен российским Исследовательским центром Samsung (Samsung Research Russia), сотрудником которого она является.



Чертеж трапеции для телефона и для планшета. Чертеж развертки. Развертка из бумаги.

А два примера, разобранные в этой статье, пригодятся и школьникам, и их родителям, и педагогам. Каждая поделка собирается за один-два школьных урока, годится и для домашних занятий родителей с детьми.

Для начала можно сделать голографическую пирамидку. Чтобы спроецировать изображение, парящее в темноте, как голограмма, нужно склеить пирамидку из прозрачного пластика и поставить ее в темноте на экран смартфона или планшета. Конечно, на планшете будет эффектнее смотреться.

Еще вам потребуется прозрачный пластик от какой-нибудь упаковки. Единственное условие — пластик нужен гладкий, не изогнутый. Далее подготовьте скотч, линейку, маркер, ножницы, бумагу в клеточку и карандаш.

Чтобы сделать 3D-пирамиду, нужно нарисовать развертку пирамиды на бумаге, вырезать, наложить, а потом склеить уже из пластика. Как выглядит развертка, видно на иллюстрации. Она состоит из четырех трапеций. Размеры трапеции для смартфона примерно таковы: 1 см ширина верхнего основания, 3,5 см высота, 6 см ширина нижнего основания. Для планшета эти цифры нужно умножить.

Нужны четыре такие трапеции, но начинаем, конечно, с одной. Расчертите развертку по линейке на клетчатой бумаге. Вырежьте, получится одна грань пирамиды. После этого приложите к бумаге и обведите вырезанную трапецию четыре раза. Получается развертка пирамиды. Аккуратно вырежьте.

Перенесите контуры выкройки маркером или фломастером на пластик.



Изготовление пирамидки из прозрачного пластика.

Готовая прозрачная пирамидка на смартфоне.

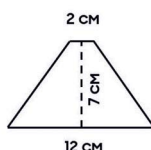
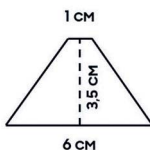
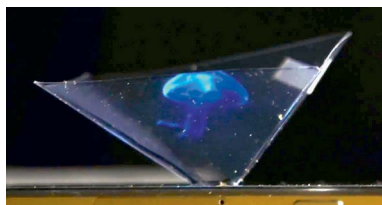
Чтобы знать, как сгибать, подложите вниз бумажный чертеж и линии сгиба тоже переведите на пластик. Останется вырезать и сложить. Сгибая, используйте линейку. Конструкцию склеивайте кусочками скотча, чтобы не разваливалась.

После этого можно тестировать. В смартфоне откройте YouTube, там много готовых видео для 3D-пирамидки. Ищите просто по запросу 3d hologram. Чаще всего это видео с рыбками, цветочками, иногда еще и с музыкой.

Поставьте пирамидку по центру экрана. Если снизу мешают острые углы, их можно обрезать ножницами.

Теперь, если выключить свет, вы увидите, что медуза как бы плавает в воздухе, с какой бы грани вы ни посмотрели.

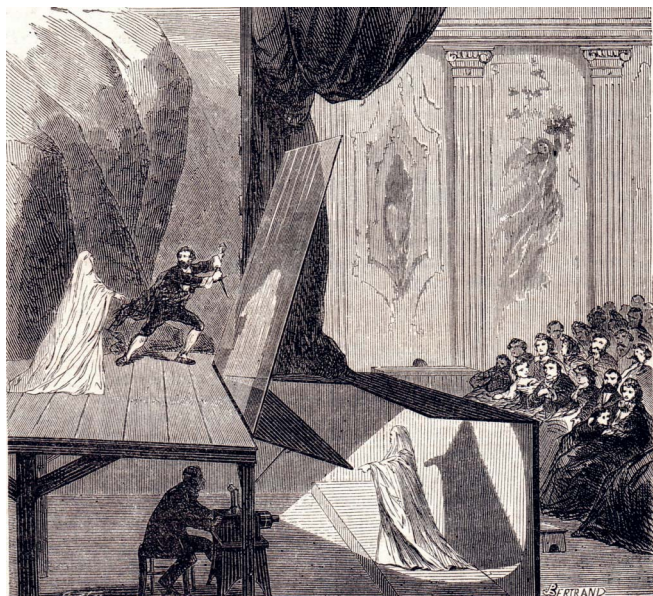
После того, как протестировали, скачайте видео и зациклите в стандартном проигрывателе на смартфоне. Еще можно сделать собственное видео для пирамидки и удивлять друзей забавной игрушкой!



Подробности для любознательных

Впервые эффект описали итальянцы еще в XVII веке. Потом трюк стал называться «Призрак Пеппера», по фамилии британского инженера, который начал использовать эффект в театральных постановках.

Стекло стоит под углом 45 градусов. Снизу и впереди сцены комната с окрашенными черной краской стенами, в ней ярко освещенный актер. Отражение актера на стекле видят зрители.



Старинная гравюра, показывающая демонстрацию изображения зрителям.

В наши дни эта техника используется в телесуфлерах. Там между видеокамерой и спикером установлено стекло, на котором бегут строчки — отражение экрана планшета, лежащего горизонтально под стеклом.

Еще трюк используется в концертной индустрии для создания голограмм исполнителей. К примеру, изображение рэпера Тупака Шакура было представлено на сцене в 2012 году.

Еще это способ, позволяющий, к примеру, мультяшному персонажу петь на сцене в окружении реальных музыкантов, хотя физически сцена не существует.

Есть современные примеры применения этой технологии в цирке, где животных заменяют их голограммами.

И конечно, если вы внимательно смотрели этот опыт, то поняли, что здесь не настоящая голограмма, а оптическая проекция; не объемное изображение, а скорее псевдообъемное. Но название трюка закрепилось как 3D-голограмма — и искать информацию о нем в Интернете следует под таким названием.

Окончание в следующем номере.

С. НИКОЛАЕВ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СВЕЧКИ

*Продолжение. Начало в
предыдущем номере.*

Давайте сегодня подробнее разберемся, что такое термоэлектричество, откуда и как оно возникает и как его используют практически. История термоэлектричества почти так же длинна, как история самого электричества. О контактной разности потенциалов и ее зависимости от температуры упоминал еще Алессандро Вольта. Но он занялся более важными делами, например, создал вольтов столб — первую (в нашей цивилизации) гальваническую батарею.

История же именно термоэлектричества неплохо изложена на сайте https://m.polit.ru/article/2014/09/24/ps_teg/, ему и предоставим слово лишь с небольшим редактированием.

В декабре 1820 года Томас Иоганн Зеебек, академик Прусской академии наук, выступил перед коллегами с докладом и демонстрацией опыта. Зеебек обнаружил, что если взять проволочное кольцо, спаянное из двух разных



Рис. 1.
Томас
Иоганн
Зеебек.

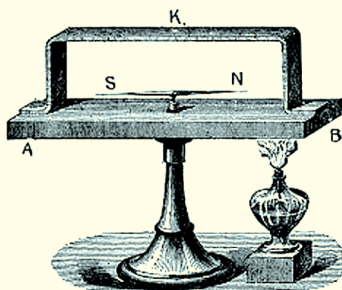


Рис. 2. Первые опыты.

металлов, и нагреть одно из двух мест их соединения, то стрелка компаса, находящегося рядом, отклонится. Обнаруженное явление он назвал термомагнетизмом и в 1822 году описал его в статье «К вопросу о магнитной поляризации некоторых материалов и руд, возникающей в условиях разности температур».

Зеебек отметил, что угол отклонения стрелки компаса и направление ее поворота зависят как от разности температур нагрето-

го и ненагретого мест спайки, так и от того, какие вещества были взяты. Он экспериментировал, например, с висмутом, медью и сурьмой. Позднее ученые узнали, что изменение магнитного поля вызывается появляющимся в тот момент в веществе электрическим током, а само явление стали называть эффектом Зеебека.

Позднее, в 1834 году, французский физик Жан Шарль Пельтье решил посмотреть, что будет, если на контакт двух электродов поместить каплю воды и пустить электрический ток. Результат поразил ученого: вода превратилась в лед. Это явление стало известным под названием «эффект Пельтье». Вместе с эффектом Зеебека его относят к термоэлектрическим явлениям.

Как эффект Зеебека, так и эффект Пельтье наблюдаются, когда электрическая цепь состоит из двух разных материалов. Проявления эффектов обратны друг другу. При эффекте Зеебека от разницы температур возникает электрический ток. При эффекте Пельтье при пропускании тока меняется температура. Стоит уточ-

нить, что, если поменять полярность тока, проводник будет не охлаждаться, а напротив, разогреваться. Оба эффекта незначительно проявляются при контакте двух металлов, зато весьма заметны, если мы имеем дело с двумя полупроводниками.

Определить величину термоЭДС, произведенной термопарой, можно по следующей формуле:

$$\text{ЭДС} = K_T * (T_1 - T_2),$$

где K_T — постоянный коэффициент пропорциональности.

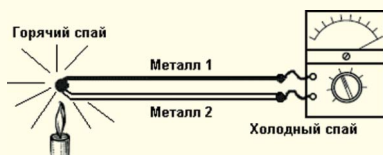
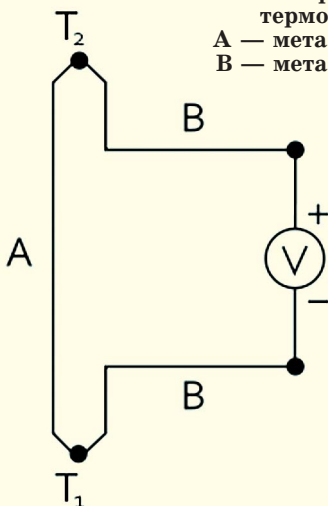


Рис. 3. Измерение термоЭДС.

А — металл 1,
В — металл 2.



Из этой формулы видно, что термоЭДС прямо пропорциональна разности температур двух разных металлов, образующих термопару. K_t — это коэффициент пропорциональности, различающийся для разных пар металлов и сплавов. У широко используемой пары медь-константан $K_t = 5 \cdot 10^{-3}$ мВ/К (или на °С, поскольку температуры в формулу можно подставлять как в кельвинах, так и в привычных градусах Цельсия).

При производстве термопар металлы сплавляют или сваривают в среде инертного газа, или, чтобы обеспечить чистоту сплава, применяется нейтральный угольный электрод. Так же применяют напыление металлов в вакууме на керамическую подложку.

Измерить термоЭДС несложно с помощью чувствительного вольтметра (рис. 3). Ток же в цепи с термопарой определяется по закону Ома (который мы подробно разбирали раньше) и зависит от внутреннего сопротивления проводников термопары r и сопротивления нагрузки R , включенной вместо вольтметра: $I = \text{ЭДС} / (r +$

$R)$. Максимальный ток термопара отдает в режиме короткого замыкания, и он равен $I_{к.з.} = \text{ЭДС} / r$. Толку от этого никакого нет, потому что нагрузка нулевая, напряжение и мощность на ней также нулевые.

Но вернитесь к рис. 2 и посмотрите, какие толстые проводники использовали в первых опытах! Их сопротивление мало, и ток к.з. большой. Он создавал, очевидно, достаточное магнитное поле, чтобы отклонить стрелку компаса.

На этом же принципе работали и первые гальванометры (рис. 4), но для увеличения чувствительности в них использовали

Рис. 4. Старинный гальванометр.



катушку из многих витков тонкого провода. Плоскость катушки по компасу ориентировали в направлении Север — Юг (N — S). Когда проходил ток, стрелка компаса отклонялась к оси катушки, по направлению ее магнитного поля. Таким образом, поле катушки сравнивалось с магнитным полем Земли, а поскольку эти поля перпендикулярны друг другу, гальванометр назвали тангенциальным.

Но вернемся к термоэлектричеству. Наибольшую термоЭДС из металлов дают висмут и сурьма — примерно 11 мВ при разности температур спаев 100°C (рис. 5). Это совсем немного, и надо спаивать сотню проводников, чтобы получить хотя бы 1 В. Полученные термопары соединяют последовательно, в батарею, причем все «горячие» спаи должны быть с одной стороны, а «холодные» — с другой (рис. 6).

Практическую пользу из двух столь замечательных явлений (Зеебека и Пельтье) научились извлекать далеко не сразу. Но сейчас они находят активное применение в технике.

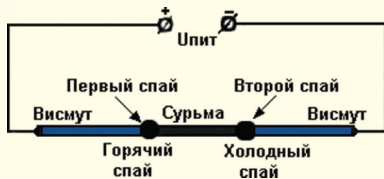


Рис. 5. Эффективная термопара.

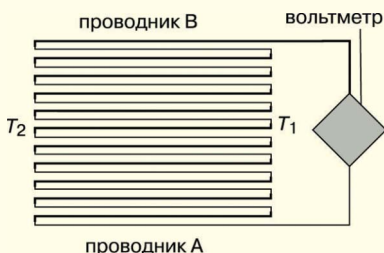


Рис. 6. Термобатарея.

Для охлаждения можно использовать элементы Пельтье (по-английски они так и называются thermoelectric cooler — термоэлектрический охладитель, ТЕС). Это две или несколько пар полупроводников, соединенных перемычками. При подсоединении к источнику тока одна из сторон элемента Пельтье будет охлаждаться.

А как работает эффект Зеебека? С уверенностью можно сказать, что первенство в его практическом применении принадлежит отечественным физикам.

Продолжение следует.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Когда-то фантаст Рэй Брэдбери описал «эффект бабочки», суть которого сводится к тому, что если путешественник по временам в прошлом случайно наступит на мотылька, то, вернувшись, вдруг обнаружит, что тот мир, который он временно покинул, за срок его отсутствия стал совсем другим. А что современная наука говорит по этому поводу?

*Олег Сорокин,
г. Томск*

Недавно ученые сделали заключение, что, по крайней мере в квантовой механике, «эффекта бабочки» нет и быть не может, что доказано экспериментально.

«На квантовом компьютере нет проблем симулировать обратную во времени эволюцию или же запуск

процессов в прошлое, — утверждает физик-теоретик Лос-Аламосской лаборатории Николай Синицын. — То есть мы реально можем посмотреть, что произойдет со сложным квантовым миром, если мы отправимся назад во времени, причиним небольшие повреждения и вернемся обратно. Мы обнаружили, что наш мир в этом случае сохранится, то есть «эффекта бабочки» в квантовой механике не существует...»

У нас в классе вышел спор по поводу того, откуда в русском языке появилось слово «космонавтика». Одни утверждают, что его придумал К. Э. Циолковский. Другие считают, что это греческое слово. Но в Древней Греции о космоплавании не могло быть и речи. А как на самом деле?

*Елена Постникова,
г. Красноярск*

Слово «космонавтика» и в самом деле греческое. Но впервые его употребил в названии своей книги российский ученый польского происхождения Ари Штернфельд. Книга вышла в 1937 году и называ-

лась «Введение в космонавтику», где автор изложил куда более практические идеи и формулы освоения космического пространства, которые пригодились и Королеву.

А из публикации еще одного родоначальника космонавтики Юрия Кондратюка американцы почерпнули принципиальную технологию полета на Луну. Кстати, в НАСА и ЕКА пользуются термином «астронавтика».

Побывав прошлым летом на ВДНХ, на выставке, посвященной робототехнике, я обратила внимание на такую частность. Даже маленькие дети с удовольствием общались с роботами, которыми были похожи на больших кукол, но очень многие с опаской относились к андроиду с живой мимикой. Он пугал людей выражением лица. Как, по-вашему, отчего так получается?

*Оксана Дмитренко,
г. Дмитров*

Не только наша читательница обратила внимание на такую особенность. Недавно британская компания Engineered

Arts продемонстрировала публике робота-гуманоида Amesa. По словам создателей, его сделали по образу человека и наделили человеческой мимикой — он с легкостью демонстрирует такие эмоции, как удивление, восторг, недовольство и соответствующие им выражения лица. У него даже есть характерный узор мимической морщины. Согласно веб-сайту компании, создатели намеревались сдавать Amesa в аренду при проведении выставок или работы на телевидении.

Однако, несмотря на то, что Amesa создали, чтобы «наладить и изучить взаимодействие человека и робота» за счет правдоподобной мимики, гуманоид напугал многих. Люди отмечали непонятное выражение глаз робота, что вызвало предположение о неясности его намерений и напоминало фантастические фильмы, где машины встают против людей. Иное дело — куклы. Все мы, особенно девочки, привыкаем к общению с куклами с раннего детства, и они не пугают нас, даже если вдруг оказываются говорящими.

А почему? Какое отношение пряности имели к географическим открытиям? Что такое монументальная живопись? Кто создал скандинавский эпос и рассказал человечеству про богов Одина и Тора? Как люди учились ловить рыбу?

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем познакомиться с экспонатами Государственного биологического музея им. К. А. Тимирязева.

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

ЛЕВША Как и обещали ранее, в рубрике «Музей на столе» будет представлен трансатлантический лайнер «Аквитания», моделью которого вы сможете украсить свою коллекцию.

В рубриках «Полигон» и «Вместе с друзьями» любители мастерить найдут действующие авиационные модели. Электронщики по схемам смогут самостоятельно сделать брелок — индикатор поля для безопасных переговоров.

Любители роботов продолжают строить манипулятор, а тем, кто предпочитает тихий отдых, Владимир Красноухов приготовил новые головоломки. Домашние же мастера, как всегда, найдут для себя в журнале новые советы.

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,
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 28.03.2022.

Формат 84×108^{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 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Осенью 2021 года был опубликован уникальный исторический документ о советской ракете-носителе Н1 и лунном орбитальном корабле с экипажем из двух человек.

Проект был подготовлен в 1956 году и предполагал сначала вывести систему, состоящую из ракеты-носителя Н1, лунного орбитального корабля и лунной спускаемой кабины на начальную орбиту вокруг Земли высотой в 200 км. После планировалось разогнать ее и вывести на траекторию полета от Земли к Луне.

На подлете к Луне корабль должен был притормозить для перехода на орбиту высотой 150 км, после чего стал бы возможен спуск с него лунной кабины и ее мягкая посадка на поверхность Луны.

Кабину после выполнения всех заданий планировалось затем поднять на орбитальный корабль, который должен был разогнаться и выйти на траекторию полета от Луны к Земле, где и произвести мягкую посадку.

Однако 4 испытательных запуска Н1 с макетом лунного орбитального корабля оказались неудачными на этапе работы первой ступени, и ракетостроители прекратили ее испытания.

«Мы в компании с большим уважением и интересом относимся к истории отрасли и тому бесценному инженерно-техническому наследию, которое хранится в наших архивах, — прокомментировал заместитель генерального директора акционерного общества «Российские космические системы» Евгений Нестеров. — Опубликованный документ — пример того, как скрупулезно ведется работа по созданию технологии, которую до этого никто не делал. Исторический опыт и сегодня помогает понять, как создавать нечто совершенно новое...»

Сейчас Россия, Китай и США имеют свои программы освоения Луны. Интерес человечества к спутнику Земли связан прежде всего с тем, что там обнаружены районы, обладающие благоприятными условиями для возможного строительства лунных баз.



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



WI-FI РОУТЕР

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему со временем пришлось ремонтировать зеркало Большого азимутального телескопа, если к нему никто никогда не притрагивался?
2. Вы прочитали, наверное, что бактерии могут производить цемент. А могут ли они добывать, скажем, золото?
3. Поисковые системы «умеют» искать картинки. Какие приметы картинок им в этом помогают?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 1 — 2022 г.

1. Автожиры довольно сложны в управлении, и долго не удавалось создать для них надежной автоматики. Сейчас положение меняется, и на выставках появились первые беспилотные модели таких машин, например СУ-500.
2. Слоны в зоопарках холодных стран шерстью не обрастают, а в сильные холода прячутся в теплых вольерах. Примерно такие же условия придется создавать им при поселении в Заполярье. А чтобы в естественных условиях появилась порода мохнатых слонов, должны пройти столетия.
3. Перспектив массового использования терменвоксов нет — уже есть более совершенные электронные инструменты.

Поздравляем с победой Олесю Пивоварову из Ростова-на-Дону. Близки были к успеху семейство Абрамовых из с. Борисово Можайского района Московской области, а также Сергей Кротов из Томска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

По каталогу агентства «Почта России» — ПЗ830;
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133

