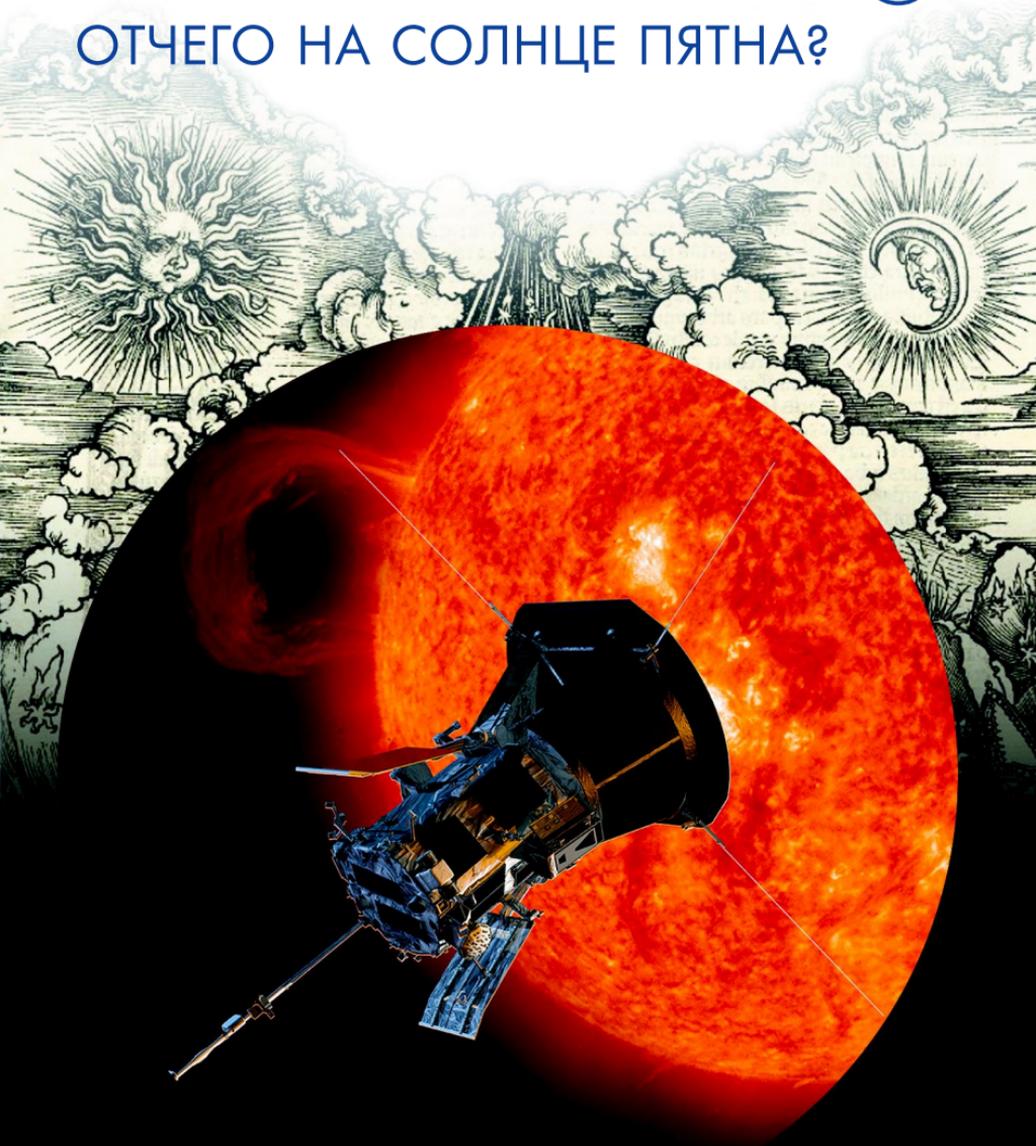


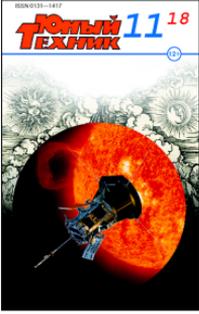
ISSN 0131—1417

Юный Техник 11 18

12+

ОТЧЕГО НА СОЛНЦЕ ПЯТНА?





26

➤
Миссия на Солнце.

65

➤ **Сейчас вылетит птичка!**

Какой чемодан лучше!

➤
68



37

➤ **Как напечатать еду!**



Не утонуть бы в пластиковом море! ➤

17



Юный ТЕХНИК

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 11 ноябрь 2018

В НОМЕРЕ:

«Армия-2018»	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Открытие школьника подтвердили ученые	12
Любители пластика	17
По следам Козырева	20
Миссия на Солнце	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Куртка из графена	34
Мясо из пробирки, еда из принтера	37
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Не похожие на людей. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Как фотографировать детей?	65
Греет ли снег?	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

«АРМИЯ-2018»

На Международном военно-техническом форуме «Армия-2018», который уже в четвертый раз прошел в подмосковной Кубинке, было, как всегда, многолюдно. Посмотреть на новейшие образцы военной техники приезжали целыми семьями. Минобороны, как организатор выставки, сосредоточило на открытой площадке и в отдельных павильонах более 26 тыс. образцов вооружения из 102 государств. Свои экспозиции представили не только Россия, но и Армения, Беларусь, Индия, Казахстан, Китай, Пакистан, Словакия, Турция... Здесь мы смогли рассказать лишь о немногих, на наш взгляд, наиболее интересных экспонатах форума.

Около 6 часов министр обороны С. К. Шойгу потратил на осмотр экспозиции форума. Среди прочего он нашел время ознакомиться и с работой трех школьников из Калуги. Под руководством 14-летнего Егора Трофимова они придумали беспилотный танк Т-101 «Торнадо».

Путь модели этого танка на выставку был довольно необычен. Закончив свою разработку, школьники сообщили о ней руководству «Уралвагонзавода». Письмо юных изобретателей не осталось без внимания — Егор был приглашен в Нижний Тагил. Три дня он провел вместе со своим отцом в столице танкостроения.

Инженер-конструктор Уральского КБ Дмитрий Колмаков был заинтересован встречей не меньше Егора. Письмо из Калуги удивило его смелостью замысла. На предприятие довольно часто приходят письма с различными предложениями, но такое — первый раз. Ребята писали, что ими создан «основной беспилотный танк». То есть машина без экипажа — управляемый дистанционно-роботизированный комплекс.

«За 25 лет работы я впервые получил такое смелое предложение от подростков, — рассказал Д. Колма-



Егор Трофимов на
«Уралвагонзаводе».

Автомат Калашникова
АК-308.



ков. — Ранее гораздо более взрослые люди, в том числе ученые, предлагали свои идеи по совершенствованию российской техники. И вдруг решение технически сложной и актуальной задачи предложили шестиклассники»...

Егор Трофимов удивился, когда ему задали вопрос: а почему у танка номер 101? По его словам, если был танк Т-100, то должен быть и сто первый...Он добавил, что «Торнадо» — вихрь, сметающий все на своем пути и не замечающий препятствий. «Это мы еще физику толком не изучали! С седьмого класса начнутся уроки физики, и вот тогда мы еще много чего изобретем», — пообещал юный техник.

«Мы придумали танк с дистанционным управлением, с мощным вооружением, с непробиваемой броней и передатчиками. Управляет нашим танком оператор, который находится в специальной машине на определенном расстоянии. В машине стоят компьютеры, и в танке тоже есть простой компьютер, а их сигналы нельзя отключить или заглушить, благодаря специальной системе связи», — объяснил Егор.

«Три года Егор мечтал поехать на тот самый завод на Урале, где делают танки, — рассказал журналистам отец Егора, Алексей Трофимов. — Мы уже собирались вдвоем с сыном поехать на машине в Нижний Тагил, походить возле танкового завода, сделать фото у памятников, зайти в бронетанковый музей. Однажды я пришел домой с работы, и жена сказала, что нас пригласили на танковый завод и даже пустят на его главный танковый конвейер. Я не поверил: подумал, что кто-то шутит. А потом нам позвонили — и мы испытали почти шок: никто из нас не думал, что такое может быть на самом деле»...

Но, как видите, чудеса в нашей жизни еще случаются. Конструкторы «Уралвагонзавода» в целом одобрили разработку ребят, дали ей путевку на научно-технический форум «Армия-2018».

Среди других экспонатов особое внимание посетителей выставки привлекал новейший российский боевой танк Т-14 «Армата». Он был интересен еще и тем, что внутри машины впервые за 4 года выставки мог залезть каждый желающий.

В печати, особенно западной, писали, что российские танки «Армата» из-за своей дороговизны вряд ли скоро начнут поступать в войска. Этот факт опроверг вице-премьер РФ Юрий Борисов. «Согласно заключенному с Министерством обороны контракту, более 100 образцов этой техники уже поступают в войска», — сказал он, отвечая на вопрос журналистов.

Впрочем, Ю. Борисов также отметил, что большого количества таких танков в Российской армии не будет. «Зачем наводнять «Арматами» все вооруженные силы? У нас Т-72 пользуются огромным спросом на рынке, его берут все, он по цене, эффективности и качеству значительно превосходит «Абрамсы», «Леклерки» и «Леопарды». Такая же ситуация и с «Бумерангами».

По его словам, вместо закупки большого количества дорогостоящих машин лучше пустить средства на модернизацию техники, которая себя уже зарекомендовала. «Нам удастся, имея бюджет в десять раз меньше стран НАТО, за счет таких эффективных шагов, решать поставленные задачи».

Тем не менее, никто не собирается останавливать «Уралвагонзавод», работники которого предлагают собрать на основе «Арматы» новый тяжелый танк с мощной пушкой под калибр 152 мм. В пресс-службе предприятия отметили, что «тяжелый танк намерены собрать вместе с орудием, обладающим повышенной дульной энергией. Специалисты уже подготовили технический задел и готовы приступить к разработке».

Пока Т-14 «Армата» обладает 125-мм пушкой. Особенностью танка также является необитаемая башня и высокозащищенный отсек для экипажа. Кроме того, платформа предусматривает использование активной системы защиты «Афганит».

Мы уже рассказывали об этой машине, предназначенной для борьбы с другой бронетехникой и живой силой противника. Она продолжает совершенствоваться. Третье поколение боевой машины поддержки танков (БМПТ-72 «Терминатор») способно поражать все виды целей: воздушные, наземные, а также живую силу противника. При этом на борту машины появятся боеприпасы «зем-

ля — воздух» с изменяемой траекторией и возможностью подрыва во время полета, которые позволят «Терминатору-3» сбивать беспилотные летательные аппараты.

При этом третье поколение БМПТ-72 будет более живучим на поле боя, чем его предшественники. По словам индустриального директора кластера «Вооружение» «Ростеха» Сергея Абрамова, современная версия машины, которую сейчас начали поставлять в войска, «очень удачная», но в перспективе и ее продолжают совершенствовать.

Боевая платформа «Коалиция-СВ» (индекс «СВ» означает «сухопутные войска») предназначена для уничтожения крупных бронированных целей (артиллерии, танков, противотанковых машин), ракетных комплексов, укрепленных военных объектов и различных инженерных сооружений в глубине обороны противника.

«Коалиция-СВ» в перспективе должна стать основным самоходным артиллерийским орудием в частях Российской армии. В частности, новая САУ призвана заменить в войсках машины «Мста-С».

Работы по созданию «Коалиции» начались в середине 2000-х годов в стенах ЦНИИ «Буревестник». Проект «Коалиции-СВ» стал ответом России на появление в западных вооруженных силах самоходок, превосходивших «Мсту» по тактико-техническим характеристикам. Современные западные самоходные артиллерийские установки (САУ) способны вести стрельбу в режиме, известном в России как «шквал огня» (по классификации НАТО — MRSI, Multiple Rounds Simultaneous Impact).

«Стрельба в режиме MRSI ведется по навесной траектории, снаряды летят под разными углами. В среднем выпускается по три-пять снарядов сразу. Вероятность уничтожения цели с использованием MRSI достигает почти 100%. «Мста» на такое не способна, а вот характеристики «Коалиции» позволяют вести огонь в режиме MRSI», — сообщил журналистам директор музея ПВО в Балашихе, военный эксперт Юрий Кнутов.

По мнению специалиста, «Коалиция» сильно отличается от «Мсты», несмотря на внешнюю схожесть. Новая САУ превосходит предшественницу по дальности стрель-



Самоходная гаубица «Коалиция-СВ».

бы (40 — 70 км против 25 — 29 км), скорострельности (15 — 20 выстрелов в минуту против 10), вместимости боекомплекта (70 — 90 снарядов против 50), скорости хода по шоссе (до 90 км/ч против 60 км/ч).

Ю. Кнутов считает, что специалисты «Буревестника» создали оружие нового поколения, которое превосходит западные аналоги. В то же время эксперт отметил, что «Коалиция» будет дорабатываться еще в течение нескольких лет.

По итогам форума главную награду Минобороны за лучший инновационный продукт получил концерн «Калашников». В дни выставки компания представила новый автомат Калашникова АК-308, созданный под патрон стран НАТО.

То есть, говоря иначе, АК-308 может стрелять боеприпасами калибра 7,62*51 мм. Это не «малокалиберный» боеприпас, которым стреляет та же американская штурмовая винтовка М-16, а старый, использовавшийся в автоматических винтовках FN FAL, G3 и М-14. Какой в этом смысл?

Патроны НАТО мощнее советских промежуточных патронов 7,62*39 мм, которыми стреляли наши АК и АКМ. Из-за этого новый образец пришлось делать прочнее, а значит, и тяжелее. В нем используется ствольная коробка от ручного пулемета, поэтому вес модели стал

4,3 кг без патронов. Для сравнения, вес неснаряженного АК-47 был 4,07 кг, а его масса со снаряженным магазином составляет 4,7 кг.

Что же касается патронов НАТО и российских патронов 7,62, то все их отличие заключается прежде всего в длине гильзы. По объему пули и объему пороха они почти одинаковы. Разница в энергетике: у натовского энергия пули равна 3061 — 3715 Дж, а у нашего немного меньше — 1991 — 2206 Дж. Соответственно, у натовского больше скорость пули, но при этом и отдача сильнее, а значит, оружие труднее контролировать.

Специалисты заявляют, что смысл в том, что данный 7,62-мм автомат предназначается в первую очередь для подразделений спецназначения. То есть наши бойцы в тылу врага смогут использовать патроны противника. Но есть и другая цель — предложить на рынок оружия перспективный образец, который в итоге станут покупать многие страны НАТО, оценив его удобство и дешевизну.

Магазин у нового автомата меньшей емкости, на 20 патронов, поскольку таков стандарт НАТО. Приклад — самый современный, может регулироваться по длине на 4 позиции. Так что и длинноруким, и короткоруким стрелкам этот автомат будет одинаково удобен. Оптический прицел с диоптриями, что тоже удобно.

Экспонат под названием СВЧ, представленный опять-таки концерном «Калашников», к микроволновым печам не имеет никакого отношения. Это снайперская винтовка системы ижевского оружейника Андрея Чукавина. Первое, что бросается в глаза, — малые габариты оружия, в том числе коротковатый для «снайперки» ствол.

«Действительно, ствол снайперской винтовки Драгунова (СВД), состоящей ныне на вооружении Российской армии, составляет 550 мм, у СВЧ же этот показатель равен 410 мм, — рассказал представитель концерна Максим Попенкер. — Но кучность боя у новой винтовки даже лучше. На дальности 100 м пули СВЧ укладываются в круг диаметром 3 см. Для сравнения: у СВД этот показатель составляет 10 см. Это достигается благодаря тому, что точка опоры приклада находится на

Снаряжение современных воинов.

одной линии с осью канала ствола, то есть реализован принцип «линейной отдачи», делающий минимальными колебания ствола при выстреле».

Российские конструкторы создали камуфляж, способный скрывать бойца в инфракрасном диапазоне. Об этом сообщил конструктор по системе жизнеобеспечения боевой экипировки военнослужащих ЦНИИточмаша Олег Фаустов.

«В настоящее время и у нас, и за рубежом используют материалы с инфракрасной ремиссией. Чтобы было понятно: это разная интенсивность отражения световых волн определенной длины от разных элементов или пятен камуфляжа, — рассказал разработчик. — Благодаря этому силуэт человека при наблюдении в приборы ночного видения как бы разбивается на отдельные части и становится менее заметен, что уже используется в «Ратнике».

Другая разработка оружейников из Подмосковья — демонстрационный образец системы адаптивной маскировки — в первый же день работы выставки получила прозвище «шапка-невидимка». При изменении цвета и рисунка фона шлем с приделанными к нему цветовыми ячейками тоже через некоторое время перекрашивался. Механизм здесь довольно прост: видеокамера на шлеме считывает цвет фона и выдает определенные электрические импульсы. Специальные материалы меняют свой цвет в зависимости от изменения электрического поля, и объект сливается с фоном.

Пока, конечно, сливается не очень. Но в скором будущем ячейки станут меньше или вообще начнут применяться в виде лаков или красок. Впрочем, это мы увидим на будущих международных военно-технических форумах «Армия».



ИНФОРМАЦИЯ

КАК ПРАВИЛЬНО «ПОВЕРНУТЬ» «ХВОСТ». Физики из МФТИ и зарубежных стран выяснили, как нужно правильно «поворачивать» «хвосты» молекул в органических солнечных батареях, что в разы повысит их КПД и позволит им конкурировать с кремниевыми панелями.

«Органические батареи не обязательно должны быть плоскими — их можно наносить, например, на черепичную крышу. Они могут оказаться вдобавок более технологичными, чем их кремниевые конкуренты, так как процесс их производства имеет меньше стадий и более экономичен», — рассказал Дмитрий Иванов из Московского физтеха в Долгопрудном.

Как сообщает пресс-служба вуза, кремниевые солнечные батареи и многие их аналоги из других полупроводниковых материалов обладают достаточно низкой эффективнос-

тью: они преобразуют лишь небольшую долю энергии Солнца, около 7 — 15%, в электрический ток. Это, вместе с высокой себестоимостью подобных источников электричества, является сегодня одной из главных проблем их малого распространения в быту и промышленности.

Большинство светопоглощающих неорганических материалов имеют симметричную кристаллическую структуру, что и позволяет электронам свободно течь в разные стороны. Ученые давно спорят, характерна ли подобная структура для органических солнечных батарей, обладающих еще более низким КПД, и можно ли ее как-то улучшить.

Д. Иванов и его коллеги из России, Казахстана и Франции выяснили, как можно повысить эффективность таких преобразователей солнечной энергии в 2 — 3 раза, экспериментируя со светочув-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ствительными полимерными материалами, чьи волокна были пропитаны соединениями фтора.

Относительно недавно, как отмечают российские ученые, обнаружено, что добавление некоторого количества атомов фтора в органические солнечные батареи заметно повышает КПД их работы, однако причины этого оставались неизвестными. Как предполагали тогда физики, это связано с тем, что фтор заставляет нити полимеров выстраиваться в упорядоченные кристаллические структуры, однако не знали, как именно это происходит.

Меняя длину «хвостов» полимерных молекул, а также положение атомов фтора, Иванов и его коллеги пытались раскрыть причины роста КПД и усилить этот эффект. Как оказалось, его сила зависела от длины углеводородных «хвостов», присоединен-

ных к полимерам, — чем они были длиннее, тем сильнее фтор повышал эффективность их работы.

Руководствуясь этими соображениями, авторы статьи смогли повысить КПД органических солнечных батарей с 3,7% до 10,2%. Они по-прежнему уступают лучшим версиям кремниевых фотоэлементов, однако подобные успехи, как надеются ученые, говорят о том, что органические батареи скоро потеснят их.

КАЧЕСТВО ЗНАНИЙ ВЫПУСКНИКОВ заметно снизилось, отметил глава Российской академии наук Александр Сергеев. «Я могу сказать, как ученый, у которого есть аспиранты, тесно сотрудничающий с университетской системой, — качество знаний выпускников университетов здорово упало. Это вопрос серьезный», — сказал А. Сергеев во время Петербургского экономического форума.

ИНФОРМАЦИЯ

ОТКРЫТИЕ ШКОЛЬНИКА ПОДТВЕРДИЛИ УЧЕНЫЕ

Американский школьник Коннор Суини выяснил, что поврежденные растения выделяют в атмосферу особые химические вещества, которые являются сигналом об опасности для их сородичей — здоровых растений, находящихся поблизости.

Когда Харш Бэйс, профессор из Делавэрского университета в США, написал письмо старшекласснику Коннору Суини с приглашением пройти исследовательскую стажировку по ботанике, он еще не знал, к каким выводам приведет их совместная работа.

Спустя 2 года исследований, проведя серию экспериментов и опытов, Коннор Суини стал соавтором статьи в ведущем научном журнале *Frontiers in Plant Science* — небывалый успех для школьника. Вывод, который он сделал вместе со своим наставником, заставляет задуматься о «диалоге» растений, который они совершают, когда вы начинаете собирать букет, косить газон или разрешаете кошке играть с комнатными растениями.

Изучая растение семейства капустных резуховидка талья (*Arabidopsis thaliana*), ботаники обнаружили необычное явление: после того, как они срезали один листок, поврежденное растение «разослало» аварийную тревогу соседним растениям, находящимся в помещении. Получив сигнал, «здоровые» растения начали выделять в листья и стебли соединения, которые делают их некукусными для вредителей, чем уменьшают их аппетит, а также активнее развивают собственную корневую систему, чтобы успешнее противостоять напастям.

Суини работал в лаборатории Бэйса после школы, по выходным и в каникулы. В общей сложности ему удалось культивировать почти 1000 резуховидок для экспе-



Профессор Харш Бэис и старшекласник Коннор Суини.

риментов. Он помещал семена в чашки Петри и пробирки, содержавшие агар-агар. Каждая партия семян прорастала примерно через неделю, превращаясь в 7-сантиметровые растения с тонкими стеблями и ярко-зелеными листьями.

В один из своих рабочих дней школьник положил два уже проросших растения в одну чашку Петри на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга, а затем сделал два небольших надреза на листе одного из них, чтобы имитировать нападение насекомого.

Как рассказывает юный исследователь, то, что произошло дальше, стало для него сюрпризом. На следующий день корни «здорового» растения заметно увеличились и стали крепче, а по бокам появились дополнительные отростки.

Увиденное заинтересовало профессора Бэиса, и он попросил своего подопечного повторить эксперимент. На этот раз исследователи решили посадить растения в разные чашки — они хотели убедиться, что между корневыми системами двух образцов не было связи.

«Неповрежденное растение «вырастило» больше корней, чтобы получить питательные вещества, — объяснил Х. Бэис. — Мы стали искать химические соедине-

ния, которые могли бы спровоцировать рост корней». Суини измерил количество ауксинов, гормонов-стимуляторов роста растений. Оказалось, что в «здоровом» растении повышается количество этого гена, если поблизости находится раненый собрат. Также ботаники отметили, что соседи поврежденных растений выделяют ген, соответствующий гену-транспортеру малата ALMT-1. Малат привлекает полезные почвенные микробы, например *Bacillus subtilis*, который Бэйс и его коллеги открыли несколько лет назад. Вероятно, эти микробы «связываются» с корнями растений, чтобы повысить их защиту.

«Таким образом, раненое растение посылает сигналы по воздуху, — заключил профессор Бэйс. — Оно выделяет химические вещества не для того, чтобы помочь себе, а чтобы предупредить «соседей».

Ученый и его ученик планируют продолжить эксперименты. Они хотят выяснить, что за соединения выделяют больные растения и как долго они сохраняются в атмосфере и в почве.

Вообще-то говоря, исследование школьника не является такой уж новостью. Ученые давно установили, что растения умеют передавать химические сигналы друг другу. Открытием стал тот факт, что новое поколение растений, способных ослабить последствия изменений в окружающей среде, могут быть созданы с помощью более глубокого понимания тех механизмов, благодаря которым растения помнят любой перенесенный ими стресс и вырабатывают превентивные меры для борьбы с ним.

Исследование, проведенное Уорвикским университетом и опубликованное в журнале *eLife*, доказало, что растения не только помнят перенесенные ими экстремальные состояния (в случае исследования это была высокая засоленность почвы), но также вырабатывают генетические механизмы, которые помогут их потомкам более легко перенести подобные стрессовые условия в будущем.

Международное исследование, проведенное под руководством доктора Хосе Гутьерреса-Маркоса, показало, что такие «стрессовые воспоминания» программируются генетически с помощью химических модификаций в форме метилирования цитозина на определенных уча-

стках растительного генома. «В условиях изменения климата существует потребность создать такие виды растений, которые будут более устойчивы к экстремальным условиям и смогут расти даже в самой неблагоприятной обстановке. Раскрыв механизмы, с помощью которых растения могут помнить предыдущие стрессовые состояния и выработать адаптивные реакции, мы открыли возможность для выведения новых сортов растений», — считают ученые.

Исследование также показало, что при отсутствии стресса воспоминания растений со временем исчезают, особенно когда передаются по мужской линии. Вдобавок ученые выяснили, что такие стрессовые воспоминания могут быть зафиксированы путем изменения в генах, ответственных за регулировку метилирования ДНК.

«До нашего открытия, — пояснил доктор Гутьеррес-Маркос, — объем стрессовой памяти растений был неизвестен, но теперь у нас есть доказательства существования молекулярных механизмов, которые задействованы в этом процессе. Следующий шаг — это манипулирование растительной памятью и создание с ее помощью сортов, которые будут более приспособлены к климатическим изменениям».

Следует отметить, что помимо воспоминаний некоторые растения обладают интеллектом, а хищные растения умеют считать. Так, например, растения-охотники не закрывают свои лепестки по первому прикосновению, которое может быть случайным, а выжидают, чтобы насекомое поглубже забралось в цветок-ловушку.

Растения отличаются также и чувством времени, позволяющим биологам устраивать цветочные часы, которые летом довольно точно показывают дневное время. А к ночи многие цветы вообще закрывают свои лепестки.

Подобных случаев множество. Например, в Институте медико-биологических проблем РАН был проведен эксперимент с кустами акации и шиповника. Сначала молодые побеги отсаживали от материнского растения и давали им время пожить самостоятельной жизнью. Затем материнский куст умерщвляли, а поросль привязывали так, чтобы она не могла двигаться. Растения вскоре заболели и погибли.

Повторили опыт, не привязывая растения, и они, поворачиваясь вокруг своей оси, выжили.

Доктор биологических наук, старший научный сотрудник ИМБП Маргарита Левинских рассказывала, что так и не смогла найти этому феномену внятного объяснения: неужели растения так «страдают», что не могут пережить смерти «родной души»? Вероятно, все дело в фотосинтезе — процессе образования клеток с помощью энергии света. Этот процесс, возможно, является еще и своеобразным языком общения в растительном мире.

Научного подтверждения того, что растения реагируют на общение с людьми, нет, второй сигнальной системы у растений, разумеется, тоже, однако любой практикующий ботаник, каждый увлеченный садовод-любитель полагает, что растения чувствуют, каково отношение окружающих людей к ним.

Научные сотрудники экспериментальной лаборатории Института биофизики РАН в подмосковном Пущине рассказывали о том, что выращиваемые ими огурцы, помидоры, фасоль буквально на глазах хорошеют, если с ними доброжелательно беседуют, называют ласковыми именами. И, наоборот, от равнодушия и черствости болеют и даже гибнут.

Ученые давно отметили, что растения также неравнодушны к музыке. Американский биолог Джон Майес в специально оборудованной оранжерее собрал различные растения и проиграл им несколько мелодий. Он установил, что цветы обладают определенными музыкальными «пристрастиями». Цикламены любят джаз, мимозы и гиацинты предпочитают классику, Чайковского, флоксы и табак — оперы, скажем, Вагнера. Такие неженки, как гвоздики, от слишком громкой музыки могут погибнуть.

А доктор биологии Альфред Уинкерстоун из Принстонского университета установил, что растения, подобно дельфинам и некоторым другим видам животных, улавливают ультразвуковые колебания. Это еще одно возможное объяснение феномена «взаимопонимания», общения растений с окружающим миром.

Публикацию подготовил
Л. АНТИПОВ

ЛЮБИТЕЛИ ПЛАСТИКА

В «ЮТ» № 9 за 2017 г. мы рассказали, как британские ученые открыли моль — «пожирателя пластика» — материала, который ныне захламляет как сушу, так и море. Сегодня мы возвращаемся к этой теме, поскольку, как оказалось, она не исчерпана, а самим гусеницам моли с мировыми залежами пластика никак не справиться.

Сегодня наиболее распространенный пластический материал — ПЕТ, или полиэтилен, который используется при производстве бутылок, рассказывает журнал Proceedings of the National Academy of Sciences. Материал всем хорош, за исключением одного — в течение сотен лет он остается неизменным на свалках, потому как крайне медленно распадается под воздействием природных факторов. Только в Британии в течение года приобретается около 13 млрд. пластмассовых бутылок, из которых более 3 млрд. оказываются на свалках.

И вот новое открытие.

Полимеры класса ПЕТ обычно используются в производстве пластиковых бутылок, которые затем оказываются на свалках.



Модифицированный фермент, получивший обозначение PETase, начинает разлагать этот полимер в течение нескольких дней. Это может привести к революции в деле утилизации пластмассовых отходов, так как PET (полиэтилентерефталат) принадлежит к группе сложных полиэфиров, встречающихся в естественных условиях.

Первоначально этот фермент был обнаружен в Японии. Он является продуктом жизнедеятельности бактерии *Ideonella sakaiensis*, которая пожирает полиэтилен PET в качестве основного источника энергии. Японские ученые сообщили еще в 2016 году, что они обнаружили разновидность этой бактерии на заводе по переработке пластиковых бутылок в портовом городе Сакаи.

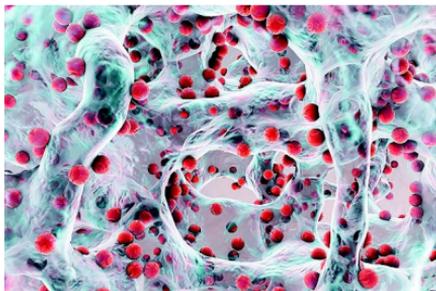
«Полимер PET стал появляться в огромных количествах только за последние 50 лет, и это не слишком длительный срок для развития бактерий, которые способны поглощать этот искусственный материал, — говорит профессор Джон Макгиан из Портсмутского университета, который участвовал в исследовании. — Они присутствуют в листьях растений. В течение миллионов лет развились бактерии, которые питаются такими полиэфирами»...

Однако обнаружение бактерии, способной перерабатывать именно полиэтилены класса PET, все же оказалось неожиданностью для биохимиков. Была сформирована международная группа ученых, которые поставили целью определение природы и путей эволюции фермента PETase. Разобравшись в молекулярной структуре этого фермента, ученые отметили, что эффективность действия PETase можно улучшить, внося изменения в его поверхностную структуру. Это указывает на то, что встречающийся в природе фермент не оптимизирован и его можно улучшить.

Фермент испытывался также на полимерах класса PEH, основанных на биоматериалах растительного происхождения, но тоже очень медленно распадающихся в естественных условиях. «Нас поразило то, что этот фермент еще лучше воздействует на полимеры PEH, чем на полимеры PET», — заявил профессор Макгиан.

В состав группы исследователей в Портсмутском университете входят аспиранты и даже студенты. Они зна-

Так действует фермент PETase, разлагая полимеры.



ют, что изобретение полимера класса PET потребовало больших усилий химиков, и гордятся тем, что им удалось найти способ его ускоренного разложения.

Этот полимер используется при производстве миллиардов пластиковых бутылок во всем мире. Нынешнее поколение молодых химиков осознает проблему пластикового загрязнения и прилагает все усилия для ее решения. Однако на пути внедрения этого открытия в жизнь будет еще немало препятствий. Во-первых, предстоит разработать способы недорогого производства такого фермента в промышленных масштабах; во-вторых, необходимо получить надежные методы его применения и контроля над его действием.

Сложные полиэфиры, получаемые при переработке нефти, как уже говорилось, широко используются при производстве пластиковых бутылок и одежды. Существующие методы их утилизации основаны на снижении их качества на каждом этапе переработки. Например, пластиковые бутылки сначала превращают в волокно, используемое в производстве одежды, затем в производстве ковров, после чего они часто заканчивают свой путь на свалке.

Фермент PETase обращает этот процесс вспять, превращая сложные полиэфиры в более простые молекулы, которые можно использовать заново. «Такие молекулы могут применяться при производстве других полимеров, таким образом исключая из процесса нефть. В этом случае мы создаем замкнутый цикл производства и переработки, что необходимо при полной утилизации», — отметил профессор Макгиан.

В ближайшее время исследователи надеются ускорить действие фермента — ведь сейчас процесс распада идет несколько суток. В случае промышленного использования, полагает ученый, утилизация с его помощью должна занимать часы, а не дни.



ПО СЛЕДАМ КОЗЫРЕВА

Глядя на усыпанное звездами небо, мы редко задумываемся, что видим лишь далекое прошлое. Но ведь звезды и галактики расположены от нас так далеко, что свет от них идет долгие тысячелетия, порою даже миллионы и миллиарды лет. За это время они как минимум успели сместиться, могли погаснуть, взорваться или неузнаваемо измениться. Например, от ближайшей галактики М31 (Туманность Андромеды) свет идет до нас 2,2 млн. лет. Можно рассчитать, где она находится сейчас, но какие бы телескопы мы в эту точку ни навели — оптические, ультрафиолетовые, инфракрасные, рентгеновские или даже радиотелескопы — самой туманности мы не увидим. Дело в том, что используемые нами разные излучения по сути своей лишь электромагнитные волны разной длины. И распространяются они в космической пустоте только со скоростью света — не больше.

Сорок лет тому назад, в 1978 году, профессор Н. А. Козырев и его верный помощник В. В. Насонов начали

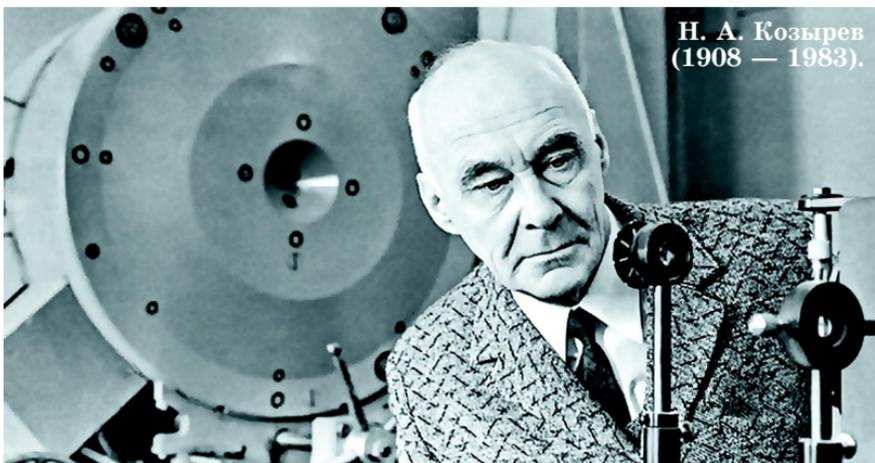
странные опыты. Они установили в фокусе телескопа терморезистор, соединенный с мостиком Уитстона — простейшей схемой, позволяющей измерить самые малые изменения его сопротивления.

Вначале они навели телескоп на Туманность Андромеды. Собранный зеркалом телескопа свет от нее попал на резистор и немного его подогрел. Сопротивление изменилось, и стрелка гальванометра отклонилась. (Подобные опыты ставили еще в XIX веке.)

Но следующий опыт был необычен. Объектив телескопа закрыли алюминиевой крышкой и направили туда, где, по расчетам, должна быть Туманность Андромеды. Напоминаем, что глаз ее там не видел... Но — удивительное дело — стрелка гальванометра вновь отклонилась!

Это уже свидетельствовало о том, что Туманность Андромеды присутствует именно там, где должна быть. Получается, что преодолен «световой барьер» — какие-то сигналы могут распространяться быстрее света.

Получается, что сквозь крышку телескопа прошло нечто, назовем его пока, чисто условно, «излучением». От этого излучения стрелка отклонилась в другую сторону, нежели в первом опыте. Получалось, что резистор не нагревался, а охлаждался. И это не может не удивлять, поскольку все виды энергии в конечном итоге превращаются в тепло.



Н. А. Козьрев
(1908 — 1983).

Во втором опыте Козырева все обычные виды излучений были отсечены алюминиевой крышкой. Однако через нее прошло нечто другое, что смогло повлиять на молекулы токопроводящего слоя резистора так же, как охлаждение.

То же самое происходило в фокусе телескопа, закрытого крышкой, и с чувствительным ртутным термометром, и вообще с любыми телами. Это «нечто» Н. А. Козырев назвал «физическим временем», предположив, что оно отличается от того обычного времени, длительность которого мы измеряем часами.

Попытаемся разобраться, как эти виды времени различаются между собой. Звезды постоянно излучают энергию. Давно уже полагают, что источником ее являются термоядерные реакции. Но расчеты и измерения показывают, что во многих звездах они либо вообще не могут возникнуть, либо их недостаточно.

Если запас энергии звезд находится в них самих, то со временем он неизбежно закончится. Звезды начнут остывать, мир должен погрузиться во тьму и превратиться в ледяную пустыню. Наступит «тепловая смерть Вселенной» (ТТС). Такая гипотеза тревожила умы ученых еще в XIX веке, однако она оказалась неверна, так как опиралась на неправильное представление о Вселенной.

В начале 1900-х годов все стало меняться. Русский математик Александр Александрович Фридман доказал на основе теории относительности Альберта Эйнштейна, что Вселенная не может оставаться в покое, а непременно должна сжиматься или расширяться.

Далее произошло самое главное. Американец Эдвин Хаббл, именем которого позже был назван космический телескоп, открыл стройную систему в движении звезд, позволившую легко измерять расстояния, а также скорость смещения светил. И в 30-е годы прошлого века выяснилось, что Вселенная в 1000 раз больше, чем думали раньше.

Примерно в то же время русский исследователь Георгий Антонович Гамов объяснил парадоксы в ранних опытах с ядрами урана (потенциальный барьер), начал работать над водородной бомбой... В 1948 году он доказал, что Вселенная не вечна и не бесконечна, а родилась 10 —

15 млрд. лет назад, по меркам астрономов, не так уж давно. Стало быть, звезды могут рождаться, развиваться, стареть и умирать, а на смену им появляются новые.

У профессора Козырева к ТТС отношение было особое. Если бы где-нибудь во Вселенной нашлись ледяные пустыни, «острова тепловой смерти», его телескоп, оснащенный электрическим термометром, должен был их обнаружить. Но... ничего не нашел. Козырев предположил, что все звезды получают дополнительную энергию извне и источником энергии для них и Вселенной в целом служит время, текущее местами неравномерно.

Но еще в 1920-е годы немецкий физик-математик Эми Нетер уточнила, что закон сохранения энергии тесно связан с равномерностью течения времени. Если же время течет неравномерно, то этот закон в масштабах Вселенной может не соблюдаться. Тогда происходит возникновение новой энергии, которую переносит физическое время.

В отличие от света и электромагнитных волн, такое время фактор не материальный, а геометрический. Оно распространяется с бесконечно большой скоростью. Это не противоречит теории относительности, понятия которой определены только для процессов материальных, а физическое время, как полагают, связано с 4-мерной геометрией Г. Минковского, которую исследователи продолжают изучать и по сей день.

Однако вернемся к астрономическим экспериментам Н. А. Козырева и В. В. Насонова. Туманность Андромеды — весьма протяженный объект, потому всякий раз, когда ученые получали сигналы из какой-нибудь его точки, величины их были различны. По этим точкам можно было построить график, профиль объекта. Это был некий усредненный срез туманности.

Срез был построен в двух положениях. Одно соответствовало ее видимому положению, другое — истинному, на текущий момент. На графиках оказались хорошо заметны их сходства и различия. Складывалось впечатление, что за 2 млн. лет Туманность Андромеды стала более походить на кольцо. Таким образом, впервые появляется возможность наблюдения космических объектов в развитии.

Особо отметим, что Козырев и Насонов этим не ограничились, а провели наблюдение еще 18 объектов. В одном случае звезда как бы исчезла. Возможно, уменьшила свою яркость или вообще потухла. В случае Юпитера получилось, что он физическое время не испускает. В остальных 16 случаях результаты были такими же, как и в первом опыте. «Смотря на звездное небо, мы видим не атомные топки, где действуют разрушительные силы, а проявление жизненных творческих сил, которые приносит в наш мир текущее время», — полагал Н. А. Козырев.

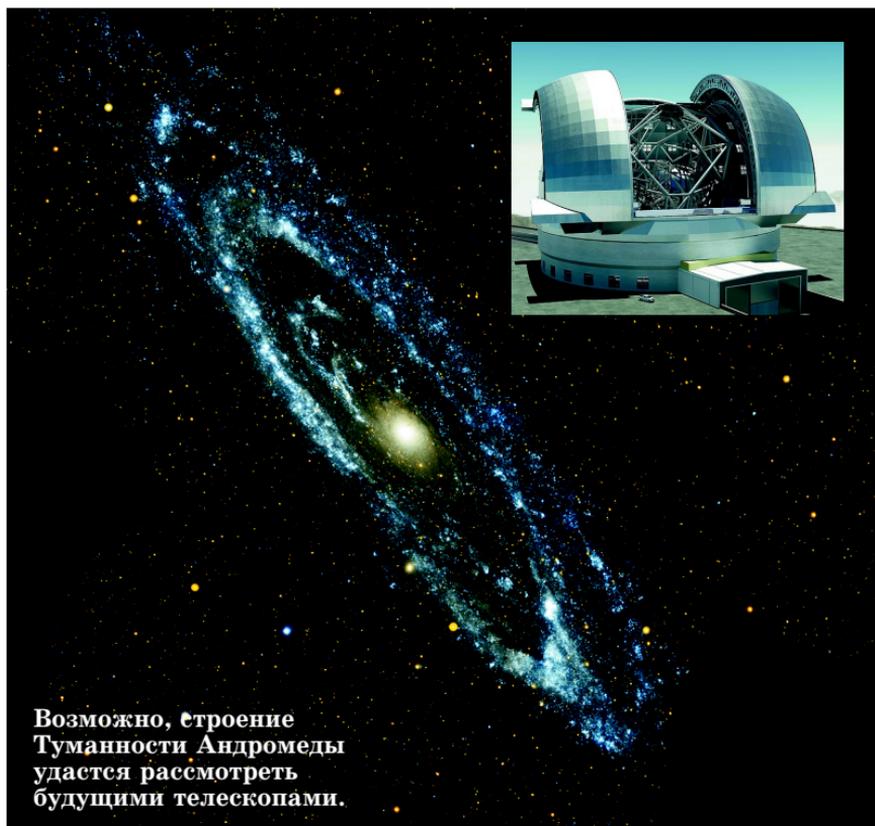
Но вернемся к практике эксперимента. Вот как он проходил в те далекие годы. Один человек управлял телескопом и перемещением датчика, другой записывал показания гальванометра. После строился график. Получалось долго и трудоемко.

Полученные данные пытались проверить другие исследователи, но однозначных результатов не получили. Возникли сомнения, ученые разделились на два лагеря, было немало споров... Однако после кончины обоих экспериментаторов разговоры о странных опытах постепенно затихли...

Сегодня группа ученых из Института общей физики имени А. М. Прохорова Российской академии наук создает установку для проверки опытов Н. А. Козырева на современном экспериментальном уровне. Компьютер будет оцифровывать сопротивление датчика и строить непрерывный график его изменения.

У Козырева получался усредненный срез небесных объектов, а хотелось бы получить хотя бы двухмерную картинку. В астрономии давно умеют получать подобные картинки. Например, Солнце в излучении натрия или водорода. Там это раньше делалось при помощи фотопластинок, теперь при помощи ПЗС-матриц для оптического излучения.

Существуют ли ПЗС-матрицы для физического времени? Кажалось бы, нет. Но вспомним, что его регистрируют приборы, чувствительные к изменению температуры. Такая матрица применяется в тепловизоре — приборе для наблюдения предметов в их собственном тепловом излучении. Он широко применяется в военном деле, медицине, промышленности.



**Возможно, строение
Туманности Андромеды
удастся рассмотреть
будущими телескопами.**

Такое устройство ученые думают применить для получения четких двухмерных изображений астрономических объектов в физическом времени. Если эксперимент увенчается успехом, появится возможность создания новых карт звездного неба. Не неба в прошлом, которое мы видим в обычный телескоп, а неба на текущее мгновение...

Таким образом, будем надеяться, станет понятной еще одна тайна окружающего нас мира. Когда это случится? Пока неизвестно. Если это удастся сделать в ближайшее время, то получится замечательный способ отметить 110-летие со дня рождения Николая Александровича Козырева. Если нет, то, быть может, окончательную точку в этой истории предстоит поставить кому-то из вас, наши сегодняшние читатели...

**С. АНДРЕЕВ, доктор физико-математических наук,
А. ИЛЬИН, журналист**



МИССИЯ НА СОЛНЦЕ

Некогда всемирно известный фантаст Станислав Лем описал экспедицию, зачерпнувшую часть Солнца. А в самом деле, нужна ли такая экспедиция, осуществима ли она и что она даст?

Егор Свиридов, г. Рязань

В свое время такую экспедицию планировали советские исследователи. Но тогда она не состоялась, а теперь идею подхватили американцы. НАСА запустило космический аппарат к Солнцу в начале августа 2018 года. На беспилотном зонде под названием Parker Solar Probe установлен термозащитный экран, который, по идее, и позволит подойти к Солнцу небывало близко.

Планы приблизиться к Солнцу американцы вынашивали с 2005 года. Тогда проект назывался Solar Probe. Через 3 года его доработали и переименовали в Solar Probe Plus. А в прошлом году миссия получила новое окончательное название — Parker Solar Probe — в честь известного американского астрофизика Юджина Паркера. Он, кстати, отпраздновал свое 90-летие и продолжает разгадывать тайны Солнца, начав заниматься этим еще в 50-е годы прошлого века.

Parker Solar Probe разработали и построили специалисты из Лаборатории прикладной физики в Университете Джона Хопкинса — APL (Johns Hopkins University

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Applied Physics Laboratory in Laurel, Maryland) — в рамках программы НАСА под названием «Живя со звездой» (Living With a Star).

Изначально старт был намечен на 2015 год, но задержался на 3 года. Не исключено, что ученые «подгадывают» так, чтобы зонд оказался у Солнца в период его максимальной активности, застал буйство светила и попал во множество солнечных бурь. Затем зонд должен функционировать как минимум до 2025 года.

Достичь цели Parker Solar Probe сможет при помощи гравитации Венеры, мимо которой он пролетит 7 раз, то приближаясь к светилу, то удаляясь от него. Маневрируя, зонд временами будет разгоняться до 700 000 км/ч. С такой скоростью не летал еще ни один космический аппарат.

Минимальное расстояние от Солнца составит менее 6 млн. км. Это, по космическим меркам, очень близко — Меркурий расположен в 10 раз дальше. С зонда огненный шар нашей звезды будет выглядеть в 23 раза крупнее, чем он кажется с Земли.

«Parker Solar Probe практически войдет в атмосферу Солнца, — обещает Ю. Паркер. — Он побывает там, где еще никто не бывал, — в совершенно неизведанной области Солнечной системы»...

Как отмечают в НАСА, отправляя Parker Solar Probe в область солнечной короны, хотелось бы проследить за процессами, которые там происходят. А именно — за поведением солнечного ветра и теплообменом. Заодно получить ответы и на другие вопросы солнечной физики. Например, узнать, почему внешняя атмосфера светила гораздо горячее его видимой поверхности.

Температура на поверхности Солнца едва превышает 6000°C. По логике, она должна убывать по мере удаления от светила. Но температура, наоборот, нарастает, причем в сотни раз. Внешняя атмосфера Солнца — та самая корона — нагрета до 1 000 000°C. Это недоразумение озадачивает уже более 60 лет, с тех пор как впервые было обнаружено.

В солнечном же ветре вот какая тайна. Этот горячий поток заряженных частиц, несущихся от нашего светила со скоростью в несколько миллионов километров

в час, «омывает» всю нашу систему. Планеты, кометы, астероиды «чувствуют» его всплески. А рядом с Солнцем — у поверхности — никакого ветра нет. Почему?

В НАСА полагают, что разобраться во многом позволят приборы для так называемой корональной томографии, камеры и телескоп, который будет передавать 3D-изображения Солнца, полученные с минимального расстояния.

Размерами сам Parker Solar Probe с «паркетный» внедорожник. Но весьма огнеупорный, поскольку должен выдерживать нагрев в 1400 — 1500°C. Это почти температура плавления железа. От солнечного жара его оградят пористое покрытие из углеродного композита толщиной 11,43 см и щит из того же материала. Под ним, словно под зонтиком, аппарат будет прятаться и от палящих лучей, и от жесткого рентгеновского излучения. Защита легкая, но тугоплавкая. Исследователи уверяют, что температура внутри зонда — там, где установлена аппаратура, — будет почти комнатной — 29°C.

Электропитание — от солнечных батарей. Панели батарей — поворотные. Угол их наклона будет уменьшаться по мере приближения к Солнцу. А часть батарей скроется в тени щита. Так они будут защищены от переизбытка света.

В 2020 году к Солнцу отправится еще и европейский зонд Solar Orbiter, цели которого близки к целям Parker Solar Probe. Не исключено, что собранная информация поспособствует тому, что гелиофизики и астрономы наконец-то научатся предсказывать солнечные вспышки. Их — этих вспышек — ученые стали сильно опасаться в последнее время. Предрекают настолько мощные, что они способны выключить электричество на всей Земле.

Итак, собирать данные об электрических и магнитных полях и различных частицах зонд будет при помощи 4 основных приборов, каждый из которых специально спроектирован для того, чтобы выдерживать высокие температуры и радиацию.

FIELDS (Electromagnetic Fields Investigation, исследование электромагнитных полей) предназначен для анализа того, что нельзя увидеть невооруженным взглядом, — электрических и магнитных полей солнечной атмосферы, их параметров и конфигурации. Инструмент

позволит фиксировать появление ряби и завихрений в глубине гелиосферы с крайне высоким разрешением.

Датчики FIELDS представляют собой 5 двухметровых антенн, 4 из которых выступают за пределы теплового щита и подвергаются воздействию температуры в 1370°C, поэтому они изготовлены из ниобиевого сплава. Пятая антенна, расположенная в «тени» аппарата перпендикулярно плоскости остальных, поможет построить трехмерную картину колебаний электрического поля в высокочастотном диапазоне. Благодаря им Parker может собрать данные как непосредственно, так и на большой дистанции. Антенны, находящиеся «на свету», работают в двух разных режимах, разделяя «медленный» и «быстрый» солнечный ветер — потоки частиц, постоянно выбрасываемые Солнцем.

Магнитные же поля FIELDS измеряет 3 магнитометрами, каждый примерно с кулак размером. Индукционный магнитометр SCM (Search Coil Magnetometer), чье выходное напряжение зависит от магнитного потока вокруг, отслеживает изменение поля по времени, а два идентичных друг другу феррозондовых магнитометра, MAGi и MAGo, предназначены для оценки величины поля. MAG в основном будут использовать на удаленных от Солнца участках траектории, где поле меняется плавно, а SCM, который снимает показания до 2 млн. раз в секунду, понадобится на низкой орбите.

FIELDS разработан в Лаборатории космических исследований Калифорнийского университета, Беркли, под руководством Стюарта Д. Бэйла.

WISPR (The Wide-Field Imager for Parker Solar Probe) — широкоугольная фотокамера, с помощью которой предполагается получить изображения крупных структур. Это устройство, габаритами с обувную коробку, предназначено для фотографирования корональных выбросов и других эффектов потери вещества Солнцем. Так как зонд рано или поздно будет сталкиваться с этими явлениями непосредственно, собирая данные при помощи других систем, фотографии пригодятся для того, чтобы понять связь между измеренными параметрами и наблюдаемой картинкой. Чтобы избежать прямой засветки и сфотографировать корону, WISPR расположат за теп-

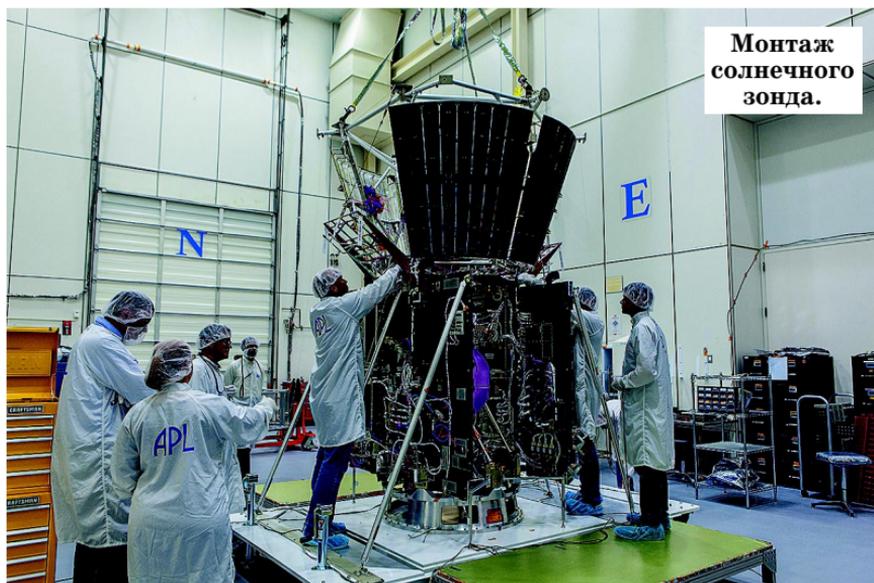
ловым щитом, а то небольшое количество света, которое может попасть в камеру из-за дифракции на кромке щита или переотражения на других поверхностях зонда, поглотят специальные бленды и ширмы.

В качестве чувствительного элемента в WISPR используются две радиационно-стойкие матрицы с активными пикселями, которые легче и потребляют меньше энергии, нежели обычные ПЗС-матрицы. Линзы камеры изготовлены из применяемого в орбитальных телескопах радиационно-стойкого стекла BK7 и дополнительно защищены от космической пыли.

WISPR, как и связанная с ним программа экспериментов, разработана в Отделе физики Солнца и гелиосферы Военно-морской исследовательской лаборатории, Вашингтон (ведущий исследователь Рассел Говард).

SWEAP (Solar Wind Electrons Alphas and Protons investigation, исследование частиц солнечного ветра) состоит из 2 взаимодополняющих инструментов — Solar Probe Cup, он же SPC, и SPAN, он же Solar Probe Analyzers. Эти устройства позволяют довольно точно подсчитать количество наиболее характерных для солнечного ветра частиц — альфа-(ядра гелия), бета-(электроны) и протонов, — а также измерить их параметры, такие как скорость, плотность потока и температура, и таким образом дополнить наши знания о солнечном ветре и корональной плазме.

SPC, также известный как цилиндр Фарадея, представляет собой металлическую ловушку для заряженных частиц, установленную в вакууме, и тоже должен выдерживать продолжительное воздействие Солнца, так как находится за краем теплового щита. Конструктивно он представляет собой ряд легкопроницаемых сеток, на каждую из которых подано высокое напряжение разной величины, для того чтобы отсортировать частицы по типам, и коллекторных пластин, которые определяют характеристики попадающих по ним частиц. Также сетки отфильтруют фоновый шум, вносящий ошибку в измерения, вроде космических лучей и фотоионизированной плазмы. Вероятно, в процессе работы электроды будут разогреваться примерно до 1600°C, поэтому изоляторы сеток сделаны из сапфира. Каждую секунду SPC



Монтаж
солнечного
зонда.

произведет 146 замеров в солнечной плазме, чтобы определять ее плотность, скорость и температуру.

SPAN собран из двух блоков, SPAN-A и SPAN-B, каждый из которых имеет довольно широкий сектор захвата, позволяя обнаруживать частицы, не замеченные SPC. Каждая частица, захваченная любым из блоков, попадает в своеобразный лабиринт из отражателей и электродов, сортирующих поток по заряду и массе. SPAN-A может работать как с электронами, так и с ионами, в то время как SPAN-B — только с электронами.

SWEAP разработан в результате сотрудничества Смитсоновской астрофизической обсерватории в Кембридже, Массачусетс, и Лаборатории космических исследований Калифорнийского университета, Беркли (ведущий исследователь Джастин Каспер, Мичиганский университет).

IS \odot IS (The Integrated Science Investigation of the Sun) — интегрированная система исследований Солнца. IS \odot IS (произносится как «изис», кружок в середине — астрономический символ Солнца) также представляет собой 2 взаимосвязанных инструмента для комплексного исследования солнечных частиц в широком диапазоне энергий. С помощью IS \odot IS можно изучать электроны, протоны, ионы — и узнавать, откуда они взялись.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

НА СОЛНЦЕ ПОЯВИЛИСЬ ДЫРЫ

В солнечной короне возникли три корональных дыры — области, где температура и плотность плазмы могут быть понижены в несколько десятков раз. Явление может привести к слабым изменениям в магнитном поле Земли, сообщает издание Science Alert.

Корональные дыры чаще всего возникают в период минимальной солнечной активности. Они связаны с размыканием пучков магнитных линий, которые обычно замкнуты. В результате плазма больше не удерживается

в короне и становится частью солнечного ветра — потока ионизированных частиц. Если ветер направлен в сторону Земли, то могут возникнуть геомагнитные бури.

Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA) оценило силу возможной геомагнитной бури в 1 балл по 5-балльной шкале, которая оценивает воздействие изменений в магнитном поле Земли на людей, животных и приборы. Один балл означает, что будут наблюдаться небольшие колебания напряжения в энергосети и небольшие помехи в спутниковых системах связи.

СКОЛЬКО НУЖНО ЗВЕЗДОЛЕТЧИКОВ?

Какие бы червоточины и сверхсветовые двигатели ни придумывали фантасты, превзойти скорость света, похоже, невозможно-



но. А значит, к звездам придется лететь долго, сменяя в пути поколения экипажа. Так сколько человек понадобится для такой экспедиции?

Ученые из Страсбургского университета подсчитали, сколько человек понадобится для экспедиции к ближайшей экзопланете бета Центавра. Путь до нее составит 6,3 тыс. лет, и, разумеется, одному поколению такой путь не одолеть.

Для определения оптимального числа людей в экипаже ученые воспользовались методом Монте-Карло, то есть одним из способов статистического моделирования, где процесс моделируется при помощи генератора случайных величин, причем много раз. В результате оказалось, что для успешного полета сроком в 6,3 тыс. лет на борт корабля должно взойти 98 человек. Это в основном будут молодые и бездетные супружеские пары, а все дети

должны появиться уже на борту корабля.

СВЕТОВОЕ «ЭХО» ВО ВСЕЛЕННОЙ

Сотрудники Европейской южной обсерватории (ESO) при помощи Обзорного телескопа VLT получили уникальный снимок, на котором запечатлено световое эхо от слияния двух галактик. Галактика ShaSS 073 и ее компаньонка ShaSS 622 вместе составляют систему ShaSS 622-073.

«Яркое ядро ShaSS 073 возбуждает заполненную газом область в диске галактики: вещество поглощает падающее на него интенсивное излучение и затем переизлучает его. Светящаяся область простирается на 1,8 миллиарда квадратных световых лет», — говорится на сайте ESO.

Резонанс происходит при отражении света от вещества в каждой галактике при их взаимодействии. Он напоминает акустический эффект, когда отраженный звук доходит до слушателя с задержкой. Это первый случай наблюдения светового эха между двумя галактиками.



КУРТКА ИЗ ГРАФЕНА

Мы не раз уже рассказывали вам о необычных свойствах графена — материала, за исследование которого в 2010 году Андрею Гейму и Константину Новоселову присудили Нобелевскую премию. Пленка, состоящая из тонких — в атом толщиной — слоев углерода, объединенных в шестигранные ячейки, оказалась уникальной по своим свойствам — графен легче бумаги и прочнее стали. Его пытаются применить в аккумуляторах, с его помощью собирают радиоактивные отходы, создают транзисторы и солнечные батареи. А с недавних пор можно купить даже первую в мире графеновую ветровку, отлично проводящую тепло и позволяющую испаряться лишней влаге, сообщает реклама. Правда, обойдется она недешево, в 695 долларов США.

Напомним, что графен — прозрачный слой углерода толщиной в один атом, впервые был получен в 2004 году. Это не только самый прочный из всех материалов, открытых на сегодняшний день. Он также очень гибкий и обладает высокой проводимостью.

Используя эти свойства, специалисты фирмы Fast Company сконструировали двухстороннюю куртку Vollebak из растягивающегося нейлона, покрытого с одной стороны слоем графена. Плюсы от такого графенового покрытия зависят от того, при каких условиях человек будет куртку носить. Если оставить ее на некоторое время где-нибудь рядом с источником тепла (например, возле батареи центрального отопления), а потом надеть графеном внутрь, то одежда начнет греть тело. Она также может перераспределить температуру от более теплых частей организма к менее теплым.

Графеновый материал также комфортно контактирует с кожей, так что одежда не прилипнет, если вы вспо-



Графеновая пленка под микроскопом выглядит как тончайшая сетка.

Внешне куртка с использованием графена смотрится довольно обычно, благодаря основе из нейлона.



теете, утверждают производители. На графене не могут размножаться бактерии, материал дышит, но одновременно не пропускает воду, так что в дождь вы не промокнете.

Так как графен — материал для одежды новый, компания надеется, что покупатели станут экспериментировать с курткой, открывая в процессе эксплуатации те ее свойства, о которых пока вообще никто не знает.

Сейчас, как сказано, из графена делают элементы солнечных батарей и детали космического оборудования. Кроме того, он обладает редкими и до сих пор не до конца изученными свойствами, связанными с его способностью проводить электричество. Графеновые пленки могут оказаться весьма перспективными в качестве покрытий на экранах мобильных телефонов, как чувствительные элементы в газоанализаторах.

«Пока у куртки из графена замечено только два недостатка, — говорят разработчики. — Во-первых, ученые периодически предлагают дешевые способы получения графена, но до сих пор ни один из них не нашел промышленного применения, а потому материал и стоит

дорого. Во-вторых, налицо однообразие цветовой гаммы — никаких вариантов, кроме черного, нет, поскольку красить графен не научился еще никто»...

Впрочем, сами сотрудники компании Fast Company признают, что зашли в некоторый тупик. Содержание графена в изделии крайне мало, куртка не сшита из какого-то неведомого пока науке графенового волокна, а просто получила тонкое напыление из углерода. Насколько свойства напыления передадутся самой куртке, точно не знает даже сам производитель.

Как сообщают создатели — братья Стив и Ник Тидболлы, на создание Vollebak ушло несколько лет научно-исследовательских работ. Графен, в принципе, способен останавливать даже пули, так что из него можно сшить и сверхпрочную куртку. Сама вещь создана без использования швов: все «детали» вырезаны лазером и спаяны друг с другом при помощи высоких температур...

Стоит вспомнить, что графен не впервые используется для изготовления ширпотреба. Например, в прошлом году компания Inov-8 представила кроссовки с подошвой из сверхпрочного материала за 200 долларов.

Со временем предложений продуктов из графена наверняка станет больше. И это потребует серьезного изучения его влияния на экологию. В итоге своих исследований ученые из Калифорнийского университета в Риверсайде, например, пришли к выводу, что графен может быть опасен.

Выяснилось, что при попадании материала в грунтовые воды микрочастицы графена довольно быстро теряют стабильность, разрушаются и значительного вреда принести не могут. А вот графеновое загрязнение поверхностных вод, в которых больше органики, может оказаться гораздо более серьезным. Молекулярная структура графена такова, что острые выступы наночастиц материала способны разрывать мембраны клеток живых организмов, что обуславливает его токсичность. Исследователи призывают максимально тщательно изучить свойства графена до того, как его начнут широко применять в производстве одежды и в других целях.

Публикацию подготовил
В. СМИРОВ



МЯСО ИЗ ПРОБИРКИ, ЕДА ИЗ ПРИНТЕРА

Хорошо, что миллиард с лишним китайцев считают рис основной едой, а не гарниром к мясу и рыбе, полагают эксперты. Дело в том, что традиционный процесс выращивания мяса, когда солнечный свет растит траву, а затем трава поедается животными, превращаясь в мясо их организмов, настолько неэкономичен, что растущему человечеству вскоре не хватит земли для пастбищ, размещения крупного и мелкого скота. Как исправить положение?

«Выращенное в лаборатории мясо уже сейчас требует в 100 раз меньше земли и в 5,5 раза меньше воды, чем натуральное, притом что технология еще не отшлифована, — утверждают ученые из Оксфорда. — По последним оценкам, такая возможность на 78 — 96% уменьшит «выхлопы» парниковых газов от скота, снизит потребление энергии на 7 — 45% и сохранит 82% — 96% пресной воды»...

И это не только слова. Лабораторное мясо начнут подавать в ресторанах Калифорнии уже в этом году. К 2020 году оно станет дешевле обычного, и на него начнут пере-

ключаться крупные сети фастфуда и супермаркеты. Об этом заявила компания JUST, один из передовых разработчиков «мяса из пробирки». На такой вариант рассчитывают Билл Гейтс, Сергей Брин, Ричард Брэнсон и многие другие инвесторы.

Ныне известно, что в 2008 году производство в лаборатории куска говядины весом 250 г обходилось в 1 млн долларов. Спустя 5 лет бургер, выращенный в Лондоне ради эксперимента, стоил 325 тыс. долларов. Сейчас его цена упала до 11 долларов. В ближайшие несколько лет искусственное мясо гарантированно станет дешевле натурального.

Причем дело не только в цене. Вкусные и естественные продукты, к которым мы привыкли, вскоре могут исчезнуть с нашего стола. Тому есть несколько причин. Первая и самая главная — глобальное потепление. Одна корова за год вырабатывает и выпускает в атмосферу от 70 до 120 кг метана.

Метан — один из парниковых газов, как и углекислый газ (CO_2). Но его негативное влияние на климат в 23 раза сильнее. То есть 100 кг метана от коровы — эквивалент 2300 кг диоксида углерода. Это примерно как выхлоп от 1000 л бензина. С машиной, потребляющей 8 л на 100 км, можно каждый год проезжать 12 500 км, и только тогда вы сравняетесь во влиянии на климат с одной коровой, спокойно жевавшей траву на ферме. Ко всему прочему, коров и быков в мире намного больше, чем автомобилей. По последним оценкам, «железных коней» 1,2 млрд. штук, а живого скота — 1,5 млрд. голов.

Кроме того, 1 кг говядины в магазине — причина выброса в атмосферу 35 кг углекислого газа, 1 кг свинины — 6,35 кг CO_2 , 1 кг курятины — 4,57 кг CO_2 . Сейчас оценивают, что 18% выбросов, влияющих на глобальное потепление, идут именно от домашних животных. Сколько бы заводов ни переходило на солнечную энергетику, сколько бы электромобилей ни появилось на дорогах вместо обычных, этот фактор с нами остается.

Не забудем и о том, что человечество продолжает расти. По оценкам ученых, к 2050 году нас будет 9,6 млрд. Урбанизация и рост среднего класса приведут к дополнительному повышению спроса на мясо. По данным Продо-

вольственной и сельскохозяйственной организации ООН, миру придется вырабатывать на 70% больше еды. С текущими технологиями это невозможно.

Переход на «мясо из пробирки» решает все проблемы. Прежде всего, экономит землю под пастбища и другие ресурсы. На коров ведь уходит в 20 раз больше пищи, чем требуется для устранения проблемы голода на планете. А если нас станет 9,6 млрд. человек, для производства мяса не хватит и воды (есть, конечно, вариант с опреснением, но это дополнительные затраты и другие проблемы). Заодно будет устранена и причина этическая — люди перестанут выращивать зверей на убой.

Теперь поговорим о технологии. На самом деле культивируемое мясо выращивают не в пробирке, а в специальном контейнере. В целом процесс делится на 3 этапа.

Сначала собирают клетки, склонные к быстрому размножению. Это могут быть эмбриональные стволовые клетки, взрослые стволовые клетки, миосателлитные клетки или миобласты. На этом этапе ученым нужна проба от животного (или идеально сохраненные клетки, но до этого еще не дошли).

Затем клетки обрабатывают, добавляя протеины, способствующие росту тканей. Потом их помещают в биореактор. Он выполняет роль кровеносных сосудов, снабжая клетки всем необходимым и давая им условия для роста. Главный питательный элемент клеток — плазма крови животного (чаще всего эмбриона). В нее добавляют смесь сахаров, аминокислот, витаминов и минералов. Чтобы мышечная ткань правильно развивалась, ее выращивают под давлением, моделируя натуральные условия. Также в биореактор подаются тепло и кислород. По существу, клетки даже не подозревают, что они растут вне животного.

Чтобы сделать мясо трехмерным, а не плоским, лаборатории используют своеобразные «строительные леса». В идеале они тоже должны быть съедобными, и периодически двигаться, растягивая развивающуюся мышечную ткань, имитируя движения реального тела. Пока что на этом этапе не концентрируются, но все согласны, что без него создание сколько-нибудь правдоподобного мяса невозможно. Ни консистенция, ни текстура у мас-

сы, спокойно развивавшейся в контейнере, современного едока не обманут.

Полностью освободить животных от работы, как видим, пока не получается. И на первом, и на втором этапе нужны элементы от реального тела. Но теоретически скоро можно будет обойтись без него. Стволовые клетки — клонировать или выращивать отдельно, а плазме крови — найти заменитель. Ученые говорят, что в идеальных условиях за 2 месяца выращивания культивированного мяса можно из 10 клеток свиньи получить 50 000 т продукта.

Впрочем, те, кто называет это мясо «чистым», слегка лукавят. Для его выращивания нужны консерванты вроде бензоата натрия, чтобы защитить мясо от грибка. Также на разных стадиях используются, увы, различные биодобавки.

Впрочем, по словам компаний-разработчиков, у культивированного мяса есть одно преимущество перед натуральным продуктом. Оно может оказаться полезным для талии. С некоторыми мясными продуктами вроде бифштексов важной частью текстуры и вкуса является жир. Фирмы, «выращивающие» мышечные клетки, могут контролировать, какой тип жира будет расти вместе с их мясом. Они могут давать развиваться только полезным жирам.

Главная сложность в том, что продукт из лабораторий должен быть точь-в-точь как то мясо, к которому мы привыкли. Об этом говорит представитель компании MosaMeat Питер Верстейт: «Когда потребители пробуют



продукт, у них должно быть впечатление, что это и есть мясо. Не выглядит как мясо или похоже на мясо, это просто должно быть мясо»...

То есть, говоря попросту, мясо, которое росло на кости, имеет мышцы и жир в конкретной консистенции, которую очень тяжело повторить по своей структуре. И здесь специалистам по искусственной еде на помощь приходит еще одно изобретение современности — 3D-принтер.

При использовании объемных технологий печати уже создают детали для различных механизмов, мосты и даже целые дома. Но, похоже, технология имеет гораздо больший потенциал. По крайней мере, именно так думают ученые из Еврейского университета в Иерусалиме, которые создали первый 3D-принтер, способный печатать еду. Как утверждают изобретатели Одеда Шосейов и Идо Браславски, процесс изготовления таких принтеров не очень сложен, и для выхода на массовый рынок может потребоваться не более 5 лет.

Ныне их пищевой 3D-принтер в качестве сырья использует наноцеллюлозу, белки, жиры и углеводы. Пока он может печатать только тесто, но исследователи утверждают, что их принтер способен на большее.

Наноцеллюлозу ученые изучали в течение нескольких лет и пришли к выводу, что ферменты пищеварительного тракта спокойно переваривают это вещество, а сама наноцеллюлоза не вызывает никаких побочных реакций. В будущем эксперты станут смешивать наноцеллюлозу не только с питательными веществами, но и с витаминами, микроэлементами и антиоксидантами. Под воздействием температуры от лазера принтера наноцеллюлоза связывает ингредиенты. При этом обработка лазером позволяет придать напечатанному блюду более «традиционный» вид.

И вот появляется принципиальная возможность создать киберповара, который будет получать из биореактора заготовки искусственного мяса и придавать ему «товарный» вид, формируя котлеты, бифштексы, стейки, не только по вкусу, но и по виду неотличимые от натуральных.

Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ПОДВОДНЫЙ ДЖЕТПАК. Под джетпаком (реактивным ранцем), как правило, понимают персональный летательный аппарат, поднимающий человека в воздух. А вот студент из Университета Лафборо Арчи О'Брайан решил применить схожую концепцию для воды и разработал подводный джетпак. Аппарат получил название Cuda и должен вот-вот поступить в производство.

Cuda выглядит как небольшой ранец и использует двигательную установку, патентная заявка на которую сейчас рассматривается. Как именно работает система, не уточняется. Однако сообщается, что большинство деталей аппарата были напечатаны на 3D-принтере.

Пользователь управляет скоростью Cuda при помощи контроллера, который соединен с ранцем проводом.

Поворачивать с подводным джетпаком нужно, изменяя положение тела.

КРОССОВКИ ИЗ... ЖВАЧКИ. Около 1,5 млн. кг жевательной резинки ежегодно выбрасывают на улицах Нидерландов. Как подсчитали местные статистики, это самый распространенный мусор после окурков.

«Чтобы уменьшить количество отходов и мусора, мы, в сотрудничестве с компаниями Explicit Wear и Gumtgor, разработали обувь из переработанной жевательной резинки», — сообщают сотрудники компании Iamsterdam. Они заверяют, что новая резина по качеству не уступает обычному каучуку, при этом не имеет резинового запаха. Состоит она на 20% из гуаровой смолы и на 80% — из перерабатываемых соединений, известных как Gum-Tec. «Мы обнаружили, что гуаро-

вую смолу (E412), которая входит в состав жевательной резинки, изготавливают из синтетического каучука. На основе этого нами создан новый тип резины», — сказала управляющий директор и директор Gumtgor Анна Булус. По ее словам, сначала они очищают улицы Амстердама от выброшенных жвачек, затем перерабатывают их, создавая новое соединение в виде гранул.

«Из этих гранул мы формируем подошвы со штампом карты Амстердама. Таким образом, мы будем информировать жителей об этой (мусорной) проблеме. На каждые 4 пары обуви затрачивается около 2,2 кг нового типа резины. Другая цель проекта — простым и действенным способом избавить людей от вредной привычки к жевательной резинке», — уведомляет пресс-релиз компании.

ДРЕВНЕЙШИЙ ХЛЕБ оказался на 4000 лет старше сельского хозяйства, решила международная археологическая миссия, работавшая в Иордании. Она обнаружила древнейшие каменные печи с остатками хлеба, изготовленного 14,4 тыс. лет назад охотниками-собирателями натуфийской культуры, населявшей территорию Леванта. В древних очагах были обнаружены обугленные остатки пресной лепешки.

Провести их анализ смогли исследователи из Университетского колледжа Лондона и Кембриджского университета. Находки были изучены при помощи электронного микроскопа. В 24 крошках были обнаружены дикие предки одомашненных позднее злаков — овса, ячменя и пшеницы. Перед выпечкой зерна измельчили и просеяли, а муку замесили на воде.

Возраст обнаруженных крошек делает найденный хлеб древнейшим из известных. До сих пор таковыми считались остатки лепешки, выпеченной 9100 лет назад на территории современной Турции.

ВЕРНУТЬ ЧУВСТВО ОСЯЗАНИЯ мужчине, утратившему способность двигать пальцами рук из-за повреждения спинного мозга, сумели специалисты Питтсбургского университета (США). 28-летнему Нейтану Коупленду, который остался парализованным 12 лет назад в результате ДТП, имплантировали в мозг несколько крошечных микросхем, что позволило ему ощущать и управлять автоматизированной рукой силой мысли.

Эксперимент был проведен под руководством Роберта Гонта. Нейрохирурги вживили в чувствительную зону



коры головного мозга Коупленда 4 микрорелектродных массива. Мельчайшие датчики доставляли электрические сигналы от «роборуки» прямо в мозг, в обход поврежденных нервов и спинного мозга. Когда испытания были завершены, Н. Коупленд смог со 100-процентной точностью определить, до какого пальца искусственной конечности дотронулись экспериментаторы.

СВЕТ СКВОЗЬ СТЕНУ. Как заставить свет проходить через непрозрачный материал? Все дело в волновом фронте. Это недавно доказали физи-

ки из Утрехтского института наноматериалов и Университета Твента в Голландии.

Обычно при встрече с неровной поверхностью — таковой, как человеческая кожа, например — часть света рассеивается, что делает поверхность непрозрачной. Однако в некоторых материалах находятся «потайные тропы» для света.

Чтобы подробно изучить такие «тропы», ученые просвечивали разные материалы и документировали данные о том, как свет рассеивался при контакте с ними.

Способность проходить через непрозрачные материалы зависит от формы волнового фронта — поверхности, до которой дошла волна. У волн разной длины свой волновой фронт. Если оставить форму поверхности одной и той же, изменяя только длину волны, все меньше света будет проникать сквозь объект.

НЕ ПОХОЖИЕ НА ЛЮДЕЙ

Фантастический рассказ

Нил стоял на вершине холма. Под ним на равнине лежало то, что осталось от ракеты. Каркас был почти цел, обшивка же уцелела только в нижней части. Панели кают, трубы системы жизнеобеспечения, сопла (точнее, то, что от всего этого после падения осталось) были аккуратно разложены вокруг. Механики во главе с Мюром перебирали уложенный набор двигатель.

Справа возвышалась гряда холмов, влево уходила, постепенно забирая вверх, долина. Все это было покрыто почти непроходимой растительностью — совсем не такой, как на планете яссов. Впереди возвышалась чудовищного вида и размеров стена — она расходилась в обе стороны, а верх ее, если он был, терялся в небе. За грядой холмов возвышались гигантские столбы. Верхушки их тоже терялись где-то в небе, время от времени с их стороны сильным и никогда не прекращающимся ветром приносило деревянные обломки.

Все здесь было не таким, как на планете яссов — Ямте.

Сила тяготения в два раза превышала привычную. День длился шестьдесят восемь суток. Ночь — пятьдесят шесть. На лагерь, особенно со стороны холмов, постоянно лезли огромные, покрытые хитиновым покровом животные — храбрецы-молодцы Нила едва успевали с ними справляться. Сейчас очередное чудовище опрокинуло наспех возведенную баррикаду, но четверо бойцов (уже наловчились!) бойко подцепили его баграми, перевернули на спину и несколькими движениями привязали к земле. У Нила заурчало в животе — животные, несмотря на устрашающий вид, были очень вкусными.

Он посмотрел в сторону гигантской стены — четверо суток назад, как раз когда закончилась местная ночь, оттуда прилетали гигантские, похожие на Д-мух суще-



ства. Яссы едва успели отстоять лагерь и расставленные вокруг разобранной ракеты лампы. Проклятые существа бросались на лампы, валили на землю и били их крыльями.

Нил посмотрел на часы и выпил помогающую справиться с последствиями от увеличившейся массы тела таблетку. Потом спустился вниз, подошел к ракете.

Ремонт нужно было закончить за оставшиеся до наступления темноты шестьдесят четыре дня. Второй такой ночи они не переживут.

Нил посмотрел на видневшиеся у ограждения могилки.

Они должны вернуться домой. Даже если для этого ему придется загнать в могилы всех оставшихся механиков. Даже если ему придется загнать туда всех остальных. Даже если придется лечь туда самому.

— Проклятая сила притяжения, — проворчал он, чувствуя, как начинает действовать таблетка и тело становится легче.

Не переживут они эту ночь еще и потому, что не хватит таблеток — как только они кончатся, их в конце концов просто раздавит. Удастся ли переделать двигатель, удастся ли перестроить антиграв, удастся ли уменьшить вес корабля? Он снова задал эти вопросы старшему помощнику Уно, как задавал их каждую смену.

— Переделаем, перестроим, уменьшим! — то же, что и всегда, ответил Уно.

Понимает ли Уно, что добытые ими сведения и сведения, которые им еще предстоит добыть, доставить необходимо как можно быстрее? Любой ценой!

Да, понимает. И любой ценой — тоже понимает. И готов эту цену — так же как капитан Нил — заплатить.

Нил сказал: «Выполняйте!» — и отправился в штаб.

Штаб был расположен в самом центре построенной ими из местного материала пирамиды. Пирамида была надежным, веками проверенным сооружением. Это было лучшее из всех изобретений яссов. Лучше даже, чем космические корабли, хотя пирамиды они научились строить пятьдесят шесть веков назад, а ракеты всего лишь тридцать. С множеством входов, идеально продуманной дренажной системой, защитой от ветра, защитой от любых возможных и невозможных катаклизмов — пирами-

да выдерживала даже прямое попадание ядерной бомбы. При этом построить ее можно было из любых подручных материалов — главное, чтобы этих материалов хватило.

Здесь материала было более чем достаточно, хватило бы на три такие пирамиды.

В штабе все было как обычно — дежурный дежурил, радист радировал — отправлял в молчаливый космос сигналы SOS, вестовой дремал у входа, писарь зевал, глядя в земляной потолок.

— Бездельники, — проворчал Нил. — На баррикаду бы вас. Или в разведывательный рейд.

Бездельники при виде его подтянулись, на их лицах проявилась готовность выполнить приказ.

Нил посмотрел сводки. Очередная группа интересующих их существ была обнаружена, но и в этот раз доставить в лагерь никого не удалось — существа были очень сильны, очень подвижны, в хорошей броне, и справиться с ними не могли даже тренированные и подготовленные спецы Нила.

Он пробежал глазами черновик отчета для главного штаба. Нет, разведанные о том, что на планете удерживаются попавшие сюда яссы, не подтвердились; да, существа, внешне похожие на яссов, обнаружены; нет, доставить их в лагерь для исследования не удалось. И — нет, корабль пока восстановить тоже не удалось. Сплошные «нет», «не удалось», «отрицательно».

«Мне бы представили такой отчет, — подумал Нил. — Да вот хотя бы и Уно, я бы его за такой отчет — и на баррикаду. Или в рейд. Одного. Без оружия. И без снаряжения. Чтобы знал, как подавать мне такое».

«Уволят меня, — с тоской подумал он. — Или под трибунал. И правильно сделают. Ракету угробил, часть команды — лучшую, между прочим, часть — угробил. Даже особей для исследования привезти не можем».

Замигал сигнал экстренного вызова, и тут же включилась сирена общей тревоги. Нил выскочил в тоннель, потом наружу. Захлопнул дверь и замер.

Равнина стремительно заполнялась водой. Прямо из тела холма, пробив его насквозь, появилось огромное черное жерло, из которого теперь извергались тугие водяные потоки.

— Корабль, спасайте корабль! — рявкнул в коммуникатор Нил.

Все и так знали, что делать. Поднимался вверх двигатель, тащили на канатах каркас, подхватывали и переносили на возвышения разложенные на земле элементы.

Нил хотел было броситься на помощь — каждый ясс был сейчас на счету, но увидел промелькнувшее за холмами Нечто — уродливое, бледное, столь огромное, что большая часть его скрывалась где-то в поднебесье, и замер.

Разведчики о таком ему уже докладывали. Появляется словно из ниоткуда, появляется неожиданно, словно перешагивает через горизонт (как дописал в примечаниях командир группы), грохочет, давит все, что не успело спрятаться, и также неожиданно исчезает.

Нил проводил Нечто взглядом — оно покачалось, подвигалось, погрохотало и исчезло. И тут же следом исчезла и гигантская труба.

Вода поступать перестала. Нил оглядел равнину — вся она теперь была покрыта озерами. Растительность влажно блестела, от нее вверх поднимался пар.

Подумал: вот еще напасть. Как с ней бороться — неизвестно. А Нечто? Такое никакая пирамида-дом не выдержит. Если Нечто вздумает на него взобраться, точно не выдержит.

У правой заставы появился третий разведотряд, и появился он, наконец, с добычей — с ним, окруженные его бойцами, шагали несколько задержанных ими существ. Темно-коричневые, с выдающимися вперед усами-антеннами, блестящие, словно смазанные маслом, опирающиеся при движении на все шесть лап.

Нил вызвал по коммуникатору научных, помощника дежурного, врачей, охрану и пошел навстречу группе. Пойманных привязали — каждого у отдельного столба — и принялись осматривать.

Нил стоял чуть поодаль и смотрел, как тех просвечивают, прощупывают, простукивают. Приклеивают присоски, берут анализы. Измеряют и взвешивают. Как командир разведгруппы готовит отчет. Он с командой побывал в том месте, где живут эти существа — в такой же, как у яссов, большой, сделанной из подручных материалов пирамиде.

К тому моменту, когда с предварительным отчетом к нему двинулся старший научник Ант, Нил уже знал, кого привела разведгруппа. В общем-то, и без отчета было ясно: приведенные — самые настоящие яссы. Точнее, потомки тех, кто когда-то высадился здесь. Высадиться они высадись, а улететь потом из-за чудовищной силы притяжения не смогли.

Судя по результатам генетических экспресс-анализов, это произошло ровно тридцать веков назад. Как раз когда яссы только научились строить ракеты. Ракеты тогда были не такие, как сейчас, так что неудивительно, что они не смогли стартовать.

У потомков было, как и у яссов, шесть лап, те же усы-антенны. Трехчастное туловище. Такой же формы голова. Не было разума — в понимании яссов. Остались одни лишь инстинкты. И двигались они горизонтально — видимо, приспособились таким образом к силе притяжения. Кроме того, от настоящих яссов их отличал мощный хитиновый панцирь; сухожилия и связки были у них как у тягловых, способных поднимать вес, в десять раз превышающий их собственный.

«Огромная планета, огромная сила притяжения», — подумал Нил, пробегая глазами последнюю страницу с выводами. В этом все дело. Поэтому они стали такими сильными. Поэтому появился панцирь. Поэтому изменилась их организация — не могла она не измениться, если они хотели выжить (в голове промелькнуло видение огромного Нечто, трубы с водой, падающих с неба бревен и камней).

Никаких звеньев, никаких семей, какие были у яссов. Колония, королева-матка и четкое разделение обязанностей. Охранник, рабочий, королевский помощник. И пирамида-дом — лучшее за всю историю яссов изобретение. И никто в плен их, как считают некоторые в штабе, да и в правительстве, не захватывал. Некому тут их захватывать. Огромные существа, которых целиком даже не видно, их даже не замечают.

«Хорошо бы проверить, — вдруг подумал Нил, — разумные эти чудовища или нет».

Интересный выходил поворот. Летели за одним, а получили другое. Летели вызволять из плена своих, а на-

шли вдруг разумных существ. Нигде во всей исследованной Вселенной никаких следов разума, а на этой чудовищной планете вдруг эти следы обнаружили.

Итак, яссы на планете действительно были, жили здесь уже тридцать веков, разум утратили, и никто на самом деле их здесь не удерживал. Теперь нужно было думать о том, как с планеты выбраться и доставить разведанные.

Нил вздохнул, пригладил усы, поправил португую, положил вторую пару рук на ремень и отправился проверять, как продвигается ремонт корабля. Уно обещал, что до наступления темноты его механики все закончат.

— Расшифровали? — хмыкнул Виктор, глядя на стоящую рядом Ольгу — маленькую, белобрысую, с выгоревшими на солнце бровями и ресницами. Они стояли у стены его коттеджа, был вечер и быстро темнело.

— Расшифровали, — серьезно сказала она. — Те, кто отправил сигнал, требуют освободить захваченных нами их собратьев.

— Ерунда, — Виктор пробовал тоже остаться серьезным, хотя его разбирал смех. — Кого мы могли захватить? Все эти сообщения — просто гуляющие в космосе сигналы. Им может быть миллиарды лет.

— Может, просто нам не говорят, — возразила Ольга.

Виктор вздохнул. Как маленькая, ей-богу. Сколько уже раз ей объяснял — нет никаких пришельцев, во всей Вселенной мы одни. Наукой это почти доказано. Как будущий ученый, он хотел быть точным даже в мыслях.

Ольга смешно сморщилась и почесала конопатый нос.

— И вообще — пришельцы должны быть похожи на нас, — уверенно сказал Виктор.

— С чего это вдруг? — спросила Ольга.

— Ну, пусть не похожи, — поправился Виктор. — Но, во всяком случае, они должны быть нам... как бы это... соразмерны. Иначе что это за пришельцы? Как ты вообще в таком случае представляешь контакт?

Ольга так на него посмотрела, что он понял — никак не представляет. Просто хочет, чтобы контакт произошел и все. Девчонка, что тут еще скажешь? Виктор посмотрел на шевелящуюся пирамиду муравейника, на

лужи, подумал и решил убрать шланг подальше — свернул и забросил его на чердак дома.

— Чуть не затопил, — укоризненно сказала Ольга. — Таких маленьких.

— Не хотел, извини, — в который уже раз сказал он и подумал: откуда они только здесь взялись? Вчера даже следов их тут не было, а утром уже целая пирамида. Вот это скорость!

— Думаешь, они могут быть и такими? — хитро сощурившись и указав на муравейник, спросил Виктор.

— Почему бы и нет?

Он представил маленьких, меньше ногтя, одетых в крошечные скафандры инопланетян. И маленькую — с его ладонь — ракету. Не удержался и прыснул.

— Дурак, — обиделась Ольга. На щеках ее выступил румянец — это было видно даже в полутьме.

Виктор изобразил рукой ракету, как она летит, как маневрирует.

Мимо него вдруг с шипением пролетело что-то светящееся. Видимо, стартовал с земли какой-то ночной жук — если бывают жуки размером с ладонь.

Виктор моргнул — ему показалось, что это был не жук, а настоящая ракета. Только очень маленькая. Телосигара, крылья, колпак рубки управления и сопла с вырывающимся снизу пламенем.

Виктор помотал головой, отгоняя видение, и сказал:

— Ерунда все эти пришельцы твои. Тем более такие.

Он сложил пальцы и показал — какие.

Ольга ничего не ответила, только вздохнула. Запрокинула голову, посмотрела в быстро темнеющее небо.

Виктор тоже посмотрел.

Прямо над ними двигалась, уменьшаясь, светящаяся точка «ракеты».

Вот она сместилась вправо, потом влево, снова вправо, словно выбирая курс. Потом стала совсем маленькой, вдруг превратилась в тонкую светящуюся линию, небо на мгновение озарилось ярким светом, и вокруг стало светло как днем, потом все погасло, и линия исчезла.

Ольга посмотрела на Виктора — взгляд у нее был таким, как будто она тоже видела ракету. А может, Виктору это только показалось.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как запастись водой, зачем ракете стратостат, нужна ли «подушка» смартфону и можно ли помыть окна, не высовываясь наружу.

Актуальное предложение

КАК ЗАПАСАТЬ ВОДУ?

Вот какое своеобразное исследование на эту тему провела 14-летняя Анастасия Балашова из г. Богородска Нижегородской области под руководством педагога дополнительного образования МБОУ ДОД ЦВР А. В. Сафронова.

«Я задумалась над этой проблемой, когда однажды весной в походе наш руководитель Алексей Викторович Сафронов спросил, кто помогает родителям сажать картошку и вообще работать на огороде, — пишет Анастасия. — Мне пришлось вспомнить, что мы дома начинаем огородные работы только в начале июня. Наш участок каждую весну затапливает, и вода на огороде обычно стоит весь май.

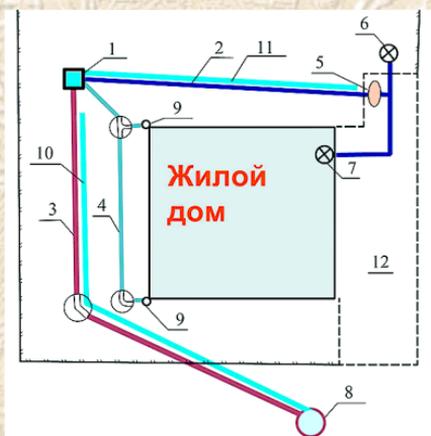
Алексей Викторович подсказал, как можно решить эту проблему с помощью колодца на участке. С того дня я стала вникать в эту проблему и часто обсуждала ее с папой. Так постепенно появилась идея использовать «лишнюю» воду с нашего участка для технических нужд. Оказалось, что такая проблема существует не только у нас. Целые улицы в нашем городе находятся в таких условиях, и большинство людей по старинке прокапывают канавы, пытаясь по ним отвести воду с участков, а многие вообще ничего не делают.

Между тем высокий уровень грунтовых вод со временем приводит к разрушению фундаментов строений, затоплению подвалов, появлению плесени и грибков, а то и к гибели плодовых деревьев в саду. И тогда мы с отцом решили, что для защиты фундамента нашего дома и подвала от подземных, вешних и ливневых вод необходимо устройство дренажа.

Дренажная система — это проложенные под землей дрены (дырчатые трубы), по которым вода поступает в

План-схема размещения водоводных линий на участке.

Цифрами обозначено: 1 — колодец (резервуар); 2 — линия подачи воды в дом; 3 — линия сброса излишков воды; 4 — трубопровод сбора дождевой и талой воды; 5 — насосная станция; 6 — кран для полива; 7 — кран в доме; 8 — канализационный колодец; 9 — воронки для сбора дождевой воды с водосточных желобов; 10, 11 — дренажные трубопроводы; 12 — планируемая пристройка к дому. Линия сбора дождевой и талой воды (4) будет самой неглубокой, и практически вся она разместится под отмосткой возле дома.



коллектор и далее — в открытые водоемы или ливневую канализацию. Такая система обеспечивает непрерывное удаление из почвы излишней влаги, что приводит к понижению уровня грунтовых вод. Мы же решили устроить накопительный колодец.

Папа объяснил мне, что грунтовая вода на нашем участке поверхностная, то есть дождевая или снеговая. Из опыта и рассказов соседей, которые бурили скважины на своих участках, я узнала, что толщина глинистого водонепроницаемого слоя в нашем районе от 10 до 15 м. То есть при глубине накопительного колодца до 6 — 7 м никакой подпитки грунтовой водой снизу происходить не будет.

Сейчас у нас уже есть колодец глубиной 2 м, из него мы берем воду на полив огорода летом. Если лето сухое и дождей мало, то вода в нем заканчивается уже в середине июля. Для создания гарантированного запаса воды на лето и на зимний период мы планируем увеличить глубину колодца до 4 м.

Весной, как только начнет таять снег, воды будет максимальное количество и в колодце, и в грунте. Для быстрого осушения участка можно будет сбрасывать излишки воды в канализацию, понижая уровень грунтовой воды на всем участке, что позволит начать работу в огороде в начале мая.

Летом уровень воды в колодце будет зависеть от количества дождей и расхода воды на полив. Причем зависимость взаимообратная: чем меньше дождей, тем больше воды будет расходоваться на полив. Поэтому не только зимой, но и летом нужен достаточно большой запас воды, который зависит от объема колодца. При избытке дождей можно будет так же, как и весной, искусственно понижать уровень воды в колодце, сбрасывая ее излишки. Так будет предотвращаться переувлажнение почвы на участке.

Дождевая вода должна поступать в колодец только по дренажному трубопроводу или через стенки колодца и грунт. Должны быть исключены варианты, когда вода стекает в колодец ручьями, так она будет размывать почву, и после сильных дождей вода в колодце будет грязной. Вытекать из колодца вода будет тоже только по трубопроводу, по тем же причинам.

Первоначально мы хотели использовать погружной насос, который постоянно находится в колодце, а для автоматизации подачи воды на водопроводной линии уже в помещении установить расширительный мембранный бак с реле давления. Но для этого потребуется дополнительная электрическая линия от дома к колодцу.

Поэтому мы выбрали вариант установки насосной станции в помещении. Принцип работы таких станций основан на разнице давлений. На сам накопительный бак устанавливается насос, и он укомплектовывается реле давления, на котором выставляется максимальное значение, до которого сжимается воздух в баке и вода в водопроводной сети. Когда давление достигает заданного значения, насос отключается. Если расход воды недостаточно велик, то будет использоваться запас воды из бака и, соответственно, насос не будет реагировать на каждое открытие крана. Он включится только тогда, когда давление станет минимальным.

Поскольку для прокладки трубопроводных линий придется копать траншеи, мы решили сделать так, чтобы они одновременно выполняли и дренажную функцию. Это позволит более быстро осушать территорию непосредственно вокруг дома. Дренажный слой должен иметь постоянный уклон, минимум 10 — 15 мм на 2 м длины.

Приобретать дренажные трубы надо уже обернутые в геотекстиль, это дешевле и проще при их укладке в траншеи. На участок трубопровода, который ведет к поливочному крану, пришлось поставить дополнительный кран в помещении, чтобы его можно было перекрывать осенью и не допускать размораживания трубы зимой», — заканчивает свой рассказ Анастасия.

Разберемся, не торопясь...

РАКЕТА НА СТРАТОСТАТЕ

«Как известно, полезную нагрузку в космос обычно выводят с помощью многоступенчатых ракет. Чаще всего таких ступеней три, и отказ хотя бы от одной из них сулит существенную экономию, — пишет нам из Красноярска Олег Туманов.



— Для этого проще всего, как мне кажется, производить запуски не с земли, а с летающих космодромов, в роли которых можно использовать большегрузные самолеты или даже высотные аэростаты. Мне только непонятно, почему такие системы не применяются повсеместно, ведь выгода очевидна»...

Олег совершенно прав. «Юный техник» уже рассказывал о системах воздушного запуска, когда используют самолеты для подъема ракеты с полезной нагрузкой в стратосферу. И уже оттуда ракеты стартуют, выходя на околоземную орбиту.

Разработкой еще одной подобной системы занимается компания Aevum Ravn, находящаяся в Алабаме, США. Главным ее отличием от других является то, что беспилотный самолет может производить новый запуск в космос каждые 3 часа, ведь время между посадкой и следующим взлетом минимизировано до предела и составляет от 30 до 80 минут.

Согласно информации, предоставленной президентом компании Aevum, система Ravn изначально разрабатывалась для того, чтобы «производить запуск каждые 180 минут». Это весьма мало по сравнению с месяцами вре-

мени, которое требуется для подготовки запусков традиционных ракет-носителей. Беспилотный самолет системы Raven способен взлетать и садиться со взлетно-посадочной полосы обычного аэропорта. Для ее функционирования требуется всего 6 человек наземной команды.

На первом этапе компания Aevum планирует заняться запуском в космос небольших спутников, но позже спектр ее услуг будет расширен и каждый нуждающийся в этом сможет отправить свой груз в космос.

Первые летные испытания беспилотного самолета-носителя будут начаты в следующем году, а до конца 2019 года компания Aevum планирует провести 3 первых тестовых космических запуска. Кроме того, инженеры рассматривают и возможности подъема ракеты на высоту нескольких километров с помощью стратостатов, откуда ракеты будут стартовать самостоятельно.

Почему данные системы пока мало используются? Дело в том, что с самолета можно запускать не очень тяжелые ракеты, которые годятся для запуска лишь небольших спутников. То же ограничение касается и стратостатов. Кроме того, воздушные шары перемещаются по воле воздушных потоков. Это мешает предварительно рассчитать точку старта, что сказывается на точности последующей траектории полета.

Есть идея!

«ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ» ДЛЯ СМАРТФОНА

«Не знаю, как вы, а я время от времени роняю свой смартфон, из-за чего у него на стекле уже появилась трещина, — пишет нам из Ростова Великого Надежда Абрамова. — И тогда я придумала вот что. Зимой я кладу свой смартфон в варежку, а на лето решила сшить для него специальный чехольчик с мягкой прокладкой из поролона, которая убережет гаджет от излишнего сотрясения при падении. Полагаю, неплохо было бы наладить и промышленный выпуск подобных «чехлов безопасности»...

Наши эксперты согласны с мнением Нади. Кроме того, они отыскивали еще более эффективную конструкцию.



Немецкий студент-инженер Филип Френцель разработал необычный чехол для смартфона, представляющий собой опять-таки что-то вроде «подушки безопасности», которая раскрывается в случае падения устройства.

Разработка Френцеля получила главный приз от German Society for Mechatronics («Немецкое общество мехатроники») в конкурсе, где оценивались проекты студентов со всей Германии.

Для начала, поняв, что чехол должен раскрываться лишь в случае опасности, Френцель решил оснастить устройство специальными датчиками ускорения, которые способны определить, когда телефон находится в свободном падении. Затем студент предположил, что на смартфон можно было бы установить нечто похожее на настоящую надувную «подушку безопасности», однако идея оказалась не очень практичной. Перепробовав несколько решений, Френцель понял, что лучше использовать не что-то мягкое, а, скорее, пружинистое.

И в шутку, и всерьез...

ТЕПЕРЬ НЕ НАДО ВЫСОВЫВАТЬСЯ...

Множество людей каждый год моют окна в своих домах. Обычно для этого створки оконных рам раскрывают внутрь, сами рамы раскручиваются, и стекла моются с двух сторон. Только вот беда: в высотных современных домах окна, бывает, не открываются. Что делать?

Работники международной клининговой фирмы Window Wizard нашли выход из положения. В форточку наружу на шланге высовывают особую щетку. Изнутри к стеклу приставляют такую же щетку. Хитрость в том, что расположенные внутри магниты заставляют щетки как бы прилипать друг к другу. И перемещая внутреннюю щетку, вы одновременно заставляете перемещаться и щетку наружную, моя окно сразу с двух сторон. А есть еще и роботы-мойщики. Они работают точно так же, только перемещаются по стеклу самостоятельно.



КОЕ-ЧТО О ЧЕМОДАНАХ

Про рюкзак, в котором многое умещается, мы уже писали. Однако он имеет недостаток — вещи в нем, как правило, мнутся. Кроме того, все приходится тащить на собственной спине. Поэтому многие путешественники предпочитают брать с собой чемоданы. О том, откуда взялось это чудо на колесиках, какие бывают чемоданы и, вообще, кто их придумал, мы сейчас и поговорим.

Великий ученый Дмитрий Иванович Менделеев имел редкое, как теперь принято говорить, хобби — он делал чемоданы. И его изделия весьма ценились. Однако придумал чемодан — как слово, так и изделие — вовсе не он. «Чемодан» — слово, пришедшее из персидского языка, в котором оно звучит как «джомадан». Это была кожаная или войлочная плоская сумка с ручками. Войлочные джомаданы, незаменимые при кочевом образе жизни, были легкими, мягкими, хорошо растягивались, вмещали большое количество вещей. Плотно прилегающие друг к другу, цепляющиеся друг за друга, они не выпадали из повозки.

По-русски чемоданами долгое время называли кожаные чехлы для оружия, и только к XVI веку слово «чемодан» получило свое привычное значение. Сам же чемо-



дан в современном понимании появился значительно позднее, к концу XVIII века.

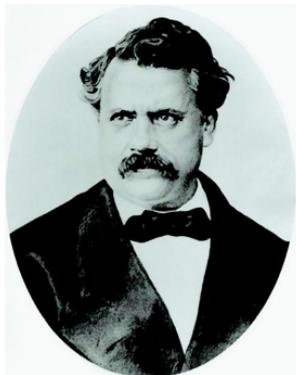
Именно тогда в Европе начала формироваться культура путешествий в их нынешнем, туристическом смысле слова. Вместо постоянных дворов возникли первые отели, постепенно отпала необходимость брать с собой много вещей, и тяжелые, окованные железом сундуки с огромными замками сменились на элегантные кожаные чемоданы.

Вот только мягкость и изящество тогдашних чемоданов приводили к одному печальному результату: вещи путешественников по прибытии в пункт назначения нуждались в основательной глажке. Кроме того, разнокалиберные чемоданы приходилось тщательно образом увязывать друг с другом, дабы не растерять часть вещей в дороге.

Неудобства были преодолены мастерами ныне всемирно известной фирмы «Луи Вюиттон». Родившийся в 1821 году в Швейцарии, Вюиттон в возрасте 14 лет приехал в Париж и поступил подмастерьем в мастерскую, где изготавливали дорожные сундуки и шляпные коробки. Юный швейцарец оказался хорошим учеником, а потом и самостоятельным мастером, что было подтверждено в 1853 году должностью «личного упаковщика Ее Величества Императрицы Евгении», супруги императора Наполеона III.

Когда же Вюиттон открыл собственную мастерскую на улице Капуцинов, то в скором времени он выпустил в свет первый в мире легкий жесткий чемодан со встроенной вешалкой. Так, в чемоданном деле произошла настоящая революция: вещи в таком чемодане не мялись. Следующим шагом Вюиттона стало предложение делать чемоданы с плоской крышкой, что позволило ставить их один на другой.

В России чемоданное производство, несмотря даже на усилия Д. И. Менделеева, всегда отставала



Луи Вюиттон.

ло. Наш чемодан годился разве что для походов в баню. И даже сегодня россиянин отправляется в путь, катя за собой чаще всего китайский чемодан на колесиках, не очень надежный и безликий, который можно ухватить на выдаче багажа в аэропорту и уже дома обнаружить, что чемодан — чужой.

Опытные путешественники при покупке чемодана советуют прежде всего обратить внимание на материал, из которого он выполнен. Самые прочные изделия из алюминиевого сплава. Единственный недостаток — металл все-таки тяжел сам по себе.

Требования к чемоданам из ткани — обязательно водонепроницаемая синтетика, лучше всего нейлон и полиэстер. При выборе чемодана из пластика постарайтесь, чтобы он был упругим и пластичным, держал форму при деформации и не трескался от ударов. Неплохо, когда чемодан имеет внутренние ремни и карманы — тогда вещи меньше мнутся и легче сортируются.

Теперь о размерах. В связи с ужесточением стандартов на багаж, особенно в Аэрофлоте, постарайтесь все вещи укладывать в чемодан длиной в 45 — 50 см. Такую кладь разрешают брать с собой в салон самолета на большинстве международных рейсов. Если вы путешествуете в основном поездом, то чемодан может быть чуть побольше — 53 — 55 см. Огромные баулы, 58 — 60 см и более, ручной кладью уже не считаются. Их придется сдавать в багаж и платить за это дополнительные деньги.

Последнее время все стараются приобрести чемоданы на колесиках, которые можно катить за собой. При этом обратите особое внимание, сколько этих колес — 2 или 4 — и насколько они прочные. Удобнее вариант с 2 металлическими, резиновыми или силиконовыми колесами и выдвижной ручкой. Чем больше диаметр колеса, тем меньше на него нагрузка, следовательно, увеличивается срок службы.

Некоторые фирмы снабжают колеса моторами и электроникой. Такой чемодан способен самостоятельно следовать за хозяином, подчиняясь командам мобильного телефона.

Дополнительные тканевые ручки необходимо тщательно проверять: они должны быть пришиты крепко.

В настоящее время чемоданов в магазинах огромное разнообразие. Выбирайте на свой вкус и с учетом наших рекомендаций.



Молнии на чемодане должны быть крупными, металлическими или пластиковыми — они наиболее надежны.

Если чемодан все же придется сдавать в багаж, стоит пометить его хорошо заметной, прочно прикрепленной наклейкой и иметь модель с надежными замками. Многие для дополнительной страховки обматывают чемоданы упаковочной пленкой, размотать которую вору при погрузке-разгрузке быстро не удастся. При этом деньги, документы и другие ценные вещи необходимо хранить при себе, в отдельной закрытой сумке.

Под конец позвольте все же отдать должное нашим соотечественникам. В Ростове-на-Дону специалисты Донского государственного технического университета создали «умный» чемодан на уровне лучших мировых стандартов. Он самостоятельно определяет вес багажа, который в него положили. Легкие весы, измеряющие с высокой точностью вес багажа, встроены в ручку чемодана.

Разработчики проекта — Вадим Извозчиков и его команда из 20 человек — обещают, что это лишь одна из

10 инноваций, которые будут поэтапно внедряться. Например, в будущем чемодан научится определять свои географические координаты и связываться со смартфоном, а также его хотят оснастить противоугонной сигнализацией. Кстати, в Америке и Европе «умные» чемоданы пользуются большой популярностью. Российскую новинку от зарубежных аналогов отличает более низкая цена — около 6000 рублей. Для сравнения, самый дорогой современный чемодан в мире создан фирмой «Хэнк». Он стоит 20 000 долларов. Это чудо состоит из 500 деталей, выполненных из разного рода экзотических материалов: конского волоса, черного дерева, магния, алюминия, титана, углеродистого волокна, парусины и нескольких сортов кожи.

И, наконец, несколько слов о самом неприятном — ремонте чемоданов. Довольно часто выскакивают стойки рамы из нижнего гнезда. Для начала выпрямляем загнутый край стойки, с помощью деревянных вкладышей усиливаем нижние торцы стоек. Собираем раму и тонким сверлом сверлим с наружной стороны гнездо и стойку. В отверстия вкручиваем короткие саморезы с широкой полукруглой шляпкой.

При поломке стационарных ручек снимите и замените старую ручку новой. Чтобы разобрать крепление на винтах, пользуйтесь отверткой. Крепление на заклепках удаляется с помощью кусачек или пассатижей.

Если проблема с выдвижными ручками, самый простой вариант — заменить ручку на новую. Второй способ — замена деталей сломанной ручки, в этом случае ищите оригинальные запчасти. Чтобы демонтировать ручку, открутите ее снизу и сверху. Если она крепится на защелках, то аккуратно отсоедините их с помощью отвертки. На место старой ручки поставьте новую деталь, закрепив ее саморезами.

Чтобы заменить колесо на чемодане, потребуется снять старое колесо. В зависимости от типа моделей придется отсоединять крепление отверткой или удалять заклепку. Обязательно возьмите старое колесико на рынок или в магазин, чтобы продавцы грамотно подобрали деталь. При установке не затягивайте болты слишком туго, так можно повредить колесо.

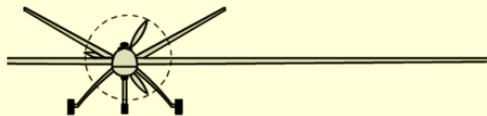
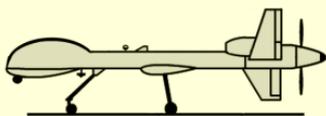


Беспилотный
летательный аппарат MQ-9 Reaper
США, 2001 год



Автомобиль Renault Koleos
Южная Корея, 2016 год





Первый полет разведывательно-ударного БПЛА MQ-9 Reaper, разработанного для ВВС США, ВМС США и британских ВВС, состоялся 2 февраля 2001 года.

Аппарат был создан на основе MQ-1 Predator и оснащен турбовинтовым двигателем, позволяющим развивать скорость более 400 км/ч. Первый MQ-9 Reaper был поставлен ВВС США в марте 2007 года, а уже в октябре аппараты данного типа выполняли боевые задания в Афганистане.

Тактическая единица MQ-9 состоит из нескольких БПЛА, станции наземного управления, коммуникационного оборудования и обслуживающего персонала. Экипаж БПЛА состоит из пилота и оператора электронных систем. В зависимости от боевого задания БПЛА может нести разнообразные комбинации вооружений и электронного оборудования. Так, например, мультиспектральная система наведе-

ния AN/AAS-52 производства компании The Raytheon включает телекамеры в видимом и инфракрасном диапазонах, телевизионную систему на основе фотоумножения и лазерный дальномер-целеуказатель, предназначенный для наведения систем вооружения.

Технические характеристики:

Длина БПЛА	11,00 м
Высота	3,56 м
Размах крыла	20,00 м
Вес пустого	2,223 т
Максимальный вес	4,760 т
Грузоподъемность	1,700 т
Вместимость топлива	1,300 т
Максимальная скорость	400 км/ч
Крейсерская скорость	250 км/ч
Практический потолок	15 000 м
Автономность	16 — 28 ч
Дальность действия	5920 км



Пятидверный внедорожник Renault Koleos представляет собой плод сотрудничества Франции, Японии и Кореи и производится фирмой Renault на заводе в городе Пусан, Южная Корея. В Южной Корее автомобиль продается под маркой Samsung.

В 2016 году вышло второе поколение модели.

Создан Renault Koleos на базе Nissan X-Trail, с которым его роднят одинаковая колесная база и дорожный просвет. Новинка удостоена громкого звания флагмана французского бренда: фирменная решетка радиатора, просторный салон, возможность обогрева задних сидений и вентиляции передних выводят на новый уровень представления о качестве и комфорте.

Модельный ряд автомобиля представлен АКПП с адаптивным алгоритмом управления CVT X-Tronic, а также 3 типами силовых агрегатов: 2 бензиновых мотора объе-

мом 2 и 2,5 л и мощностью 144 и 171 л. с.; 1 дизельный двигатель объемом 2,0 л и мощностью 177 л. с.

Технические характеристики Renault Koleos 2,0 л:

Длина автомобиля	4,672 м
Ширина	1,843 м
Высота	1,673 м
Дорожный просвет	210 мм
Масса пустого автомобиля	1,600 т
Объем двигателя	1997 см ³
Мощность двигателя	144 л. с.
Максимальная скорость	187 км/ч
Расход топлива:	
в городском цикле	9,4 л/100 км
в загородном цикле	6,4 л/100 км
Объем топливного бака	60 л
Объем багажника	538 л
Время разгона до 100 км/ч	11,3 с
Диаметр разворота	11,4 м



ФОТО-
МАСТЕРСКАЯ

КАК ФОТОГРАФИРОВАТЬ ДЕТЕЙ?

В наши дни мы все — фотографы. Смартфон или планшет в руках, не говоря уж о фотоаппарате, практически каждому дают возможность делать вполне технически качественные снимки. Не надо думать ни о выдержке, ни о диафрагме, и даже наводить резкость чаще всего нет необходимости. И все же, правильно ли вы фотографируете своих сверстников? Давайте разберемся.

Начну с практического примера. Как-то на ВДНХ увидел я группу школьников, рассматривающих какие-то экспонаты. Я начал фотографировать, но ко мне подошла учительница, сопровождавшая группу, и спросила, есть ли у меня разрешение на их фотосъемку. И доходчиво объяснила, что в таких случаях надо прежде всего спрашивать разрешение у объектов съемки, иначе вы рискуете нарушить нормы Гражданского кодекса РФ.

Надо знать и не забывать, что применительно к школьной фотографии, на основании статьи 152.1 ГК РФ, у изображаемых людей есть право запрещать фотографи-

ровать и обнародовать фотографию без их согласия. Без их согласия разрешается совершать любые действия, не являющиеся обнародованием (например: поместить снимки в альбом, на стену в квартире или записать в память персонального компьютера). Иное должно быть предусмотрено договором между фотографом и изображаемыми на фотографии.

Кроме того, изображаемые школьники, как правило, являются несовершеннолетними гражданами; соответственно любое согласие на обнародование от их имени и в их интересах должны совершить их родители (или иные законные представители). Положения законодательства РФ (ст. 26, 28 ГК РФ) не предоставляют право совершать самим несовершеннолетним такие действия.

Следует также рассмотреть права и обязанности школьной администрации, к примеру, директора школы или классного руководителя. Они вправе пригласить фотографа для съемок учеников.

Администрация школы также может запретить фотографирование в классах или иных школьных помещениях. Однако директор не может запретить фотографирование вне пределов школы и в неучебное время.

Далее, согласно ст. 1225 (п. 1, п/п 1) и 1259 (п. 1) ГК РФ, любая фотография является охраняемым результатом интеллектуальной деятельности, объектом интеллектуальных прав вообще и авторского права в частности. На основании ст. 1228 (п. 1) и 1257 ГК РФ, автором фотографии признается гражданин, творческим трудом которого она создана. Причем объектом исключительного права является не бумага с изображением (карта памяти, диск и иной носитель, на котором закреплен файл), а само изображение как таковое. Так что если сделанную вами фотографию собираются поместить, скажем, на школьный стенд или на выставку, как минимум у вас должны спросить разрешение на публикацию.

Теперь давайте поговорим о технологии съемок ваших сверстников и детей помладше. Прежде всего, установите при съемке режим приоритета диафрагмы. Он позволит вам при светосильной оптике контролировать глубину резкости (ГРИП), что важно для портретной съемки, чтобы фон на фотографиях получался размытым, не от-



влекал внимания от главного объекта съемки. Оптимальным будет значение $f/2.2$ — 2.8 для портрета крупным планом, и $f/2.8$ — 4 для съемки ростового портрета. Если у вашей камеры нет режима приоритета диафрагмы (то есть нет ручных настроек), вы можете воспользоваться режимом «портрет».

Значение светосилы ISO устанавливается в зависимости от того, где происходит фотосъемка (в помещении или на улице), и от того, какой свет. Устанавливайте светочувствительность на минимально возможное значение для предотвращения появления шумов. ISO на 100 — 200 единиц — если освещение хорошее. Если пасмурно и скорость затвора при малой ISO получается длинной, вы можете компенсировать это увеличением светочувствительности, но не более 800.

В крайнем случае используйте встроенную или дополнительную фотовспышку. Дело в том, что она дает довольно «плоское» освещение, что делает портрет не очень привлекательным.

Как выход из положения используйте внешнюю вспышку с отражением светового импульса от стены или потолка или применяйте рассеиватель. При встроенной вспышке постарайтесь использовать режим подсветки,

когда вспышка используется не в полную силу и дает так называемый заполняющий свет. Но лучше все же обходиться без вспышки, которая зачастую пугает фотографируемых и привлекает внимание посторонних.

При съемке пусть выдержка будет порядка $1/200$ секунды для статического портрета, когда ваши приятель или приятельница специально позируют. Но если ваши друзья не сидят на месте, лучше, когда выдержка будет порядка $1/500$. Тогда на снимке наверняка не появится некая размытость, обусловленная движением объекта. Если в вашей камере нет ручных настроек, используйте спортивный режим настроек.

На этом с настройками закончено, пора переходить непосредственно к практике съемки.

При съемке постарайтесь объяснить, что к чему, а маленьким детям объясните, почему некоторые фотографы говорят «сейчас вылетит птичка», покажите, как делаются снимки. Снимать лучше всего в привычной для людей обстановке — на природе или в доме.

Если есть такая возможность, прибегайте и к скрытой съемке, не объявляя специально об этом. Сделайте не-

сколько дублей, а потом выберите лучший. Пусть в кадре не будет лишних деталей, которые могут отвлечь внимание от главного объекта — лица портретируемого.

Иногда в школе просят сделать общий групповой снимок класса. Можно, конечно, попробовать, но учтите: группу довольно трудно собрать и успокоить, а потом окажется, что кому-то собственная физиономия не понравится.

В таких случаях можно использовать обходной маневр. А именно делается индивидуальный портрет каждого одноклассника и учителей, выбираются лучшие



дубли. А потом все монтируется на общую подложку. При этом следите, чтобы все фото и головы на них были одного размера — разносортица плохо смотрится.

Постарайтесь сделать фотосессию максимально веселой. Объектив при этом должен позволить снимать поясной портрет с расстояния вытянутой руки. Это важно, потому что то и дело придется поправлять портретируемым воротнички рубашек, галстуки и челки.

Еще одна важная мелочь. В момент съемки зеркало камеры может подняться, и вы на короткое мгновение теряете человека из виду в видоискателе. А он именно в этот момент норовит моргнуть. Есть только один способ избежать этого в процессе съемки: нужно смотреть одним глазом в видоискатель, а другим — прямо на ребенка и в случае необходимости снять дубль.

И не позволяйте никому становиться за вашей спиной. Как правило, эти горе-помощники начинают корчить рожицы, показывать рожки — словом, развлекать того, кто снимается, и сбивают ему настрой.

В старших классах все девочки сплошь фотомодели. Они могут сесть на стул спиной к свету, потому что так им кажется лучше. Уговаривать пересесть бесполезно, придется прибегнуть к помощи вспышки (см. выше). Гримируют детей и подростков в исключительных случаях, поэтому дефекты кожи на лице, если надо, ликвидируют потом, при помощи компьютера.



И. ЗВЕРЕВ



Тему для данной публикации нам подсказала теперь уже 8-классница средней общеобразовательной школы №10 им. Ю. А. Гагарина г. Воткинска Удмуртской Республики Мария Закиева. С помощью своей учительницы Н. Д. Сиверухиной она выполнила научное исследование, которое может пригодиться и вам. Вот его суть.

«Зимой в нашей стране, в том числе и в Удмуртии, снег одевает белым покрывалом огромные пространства. На 75% площади нашей страны снег лежит более 4 месяцев, а на севере — до 8 — 9 месяцев, — пишет Мария. — Говорят, снег нужен для защиты посевов от холода. Издавна земледельцы отмечали эту особенность снежного покрова.

Мне стала интересна тема греющего действия снега, когда я столкнулась с проблемой разгадывания загадки: «Зимой греет, весной тлеет, летом умирает, осенью оживает». Все знают, что ответ — снег. Но ведь снег — тот же лед, только в измельченном виде. Как же может лед греть?»

Я решила узнать больше о снеге и его свойствах. Известно, что снег — непрозрачный, рыхлый, сыпучий — под действием тепла превращается в воду. Когда лыжник на большой скорости падает в снег, ему, как правило, не больно. Потому что снег — это множество снежинок, между которыми находится воздух, почти как огромная перина.

Кроме того, воздух между снежинками плохо проводит тепло и не дает остыть земле. Вот почему снежное «одеяло» может защищать корни растений от морозов.

«Нигде влияние снежного покрова так не велико, как в России, так как нигде нет равнины настолько обширной, отдаленной от морей и покрытой снегом зимой», — писал около 100 лет назад в своей замечательной книге «Климаты земного шара» академик А. И. Воейков.

Он же отмечал, что снег нужен для защиты посевов от холода. Под ним почти не бывает больше двух градусов мороза. Свойство снега сохранять тепло используют эскимосы, строя из него себе жилище — иглу. В сильные морозы звери (собаки, волки) спасаются в снегу. Даже птицы (тетерева, куропатки) закапываются в снег при сильных холодах.

На севере, на Чукотке, охотники, застигнутые метелью, когда до дома далеко, ложатся в снег с собаками вместе, и их заносит снегом. После метели они выбируются из снега живыми.

Вода в реке на зиму закрыта снежно-ледовым покрывалом, что надежно защищает ее от промерзания до дна, а растения, рыбу и других животных от гибели.

Академик В. И. Вернадский обратил внимание на то, что снежный покров — не просто теплая, но и живительная покрывка, которая весной дает снеговые воды, насыщенные, а иногда и перенасыщенные кислородом.

«Зароем в землю на небольшую глубину два термометра: один — под почву, покрытую снегом, другой — под почву обнаженную, — предлагает Я. И. Перельман в своей книге «Физика на каждом шагу». — Мы убедимся, что тот градусник, который под снегом, покажет более высокую температуру. Разница в морозные дни бывает очень заметна. Например, при опытах, которые делались в парке Лесной академии (Санкт-Петербург), градусник,

зарытый на 40 см в землю под снегом такой же толщины, показывал на 12° выше, чем градусник под землей без снега. А когда градусники помещали у самой поверхности земли, разница доходила в сильные морозы до 32°. Подобные же опыты делались и под Москвой; здесь в 21-градусный мороз градусник под снегом показывал всего на полградуса ниже нуля»...

Прочитав все это, я решила проверить, на самом ли деле есть разница между температурами окружающей среды и под снегом. Замеры температуры проводились в окружающей среде, затем определялась температура земли без снега и температура земли под снегом толщиной 45 см. В итоге у меня получилось, что при температуре воздуха минус 34, 21 и 27 градусов земля под снегом охладилась всего до 8, 5 и 7 градусов мороза, в то время как почва без снега имела температуру минус 20, 10 и 16 градусов соответственно.

Затем я взяла две бутылки с водой. Одну бутылку положила на голую землю, другую — на землю под полуметровый сугроб. Когда я увидела, что вода в бутылке, лежащей на голой земле, замерзла, я извлекла из-под снега вторую бутылку. Льда в ней еще не было.

Таким образом я выяснила, что снег является неплохим теплоизолятором, служит своеобразной шубой. Кстати, в этом удалось убедиться еще и при помощи такого опыта. Я взяла две бутылки с водой, заморозила их. Одна бутылка оттаивала естественным образом при комнатной температуре, вторую я завернула в шубу. Через 7 часов 13 минут вода в первой бутылке растаяла полностью, и я сняла шубу со второй бутылки. Во второй бутылке лед растаял лишь частично.

Таким образом, снег, как и шуба, служит теплоизолятором, мешает теплу, которое было запасено почвой в теплое время года, уходить из нее. А что общего между снегом и шубой? Почему они обладают одинаковым свойством — слабо пропускать сквозь себя теплоту?

Почти невероятно, но греющее действие одежды зависит не от плотности материала, а от количества содержащегося в ней воздуха. Человек в шерстяной одежде, пуховике и в мехах, по сути, одет в воздух. Снег сходен с шерстью и мехом тем, что заключает в своих порах

много воздуха. В этом я убедилась при помощи еще одного опыта. Я набрала снега в пятилитровое ведро и растопила его при комнатной температуре. После таяния 5 л снега получился всего 1 л воды, остальные 4 л (около 80%) объема снега составляет воздух.

В процессе работы над исследованием я узнала, что снег — чудеснейшая особенность нашей планеты. Он образуется на всех континентах в огромных количествах. Но снег — это не просто зимний пейзаж, это высокие урожаи, строительный материал для зимовий и различных хранилищ на севере, источник воды на юге. Опытным путем я доказала, что выражение «снег греет» используется в переносном значении, так как снег, ложась на землю, согретую летним солнцем, не дает ей остывать.

К сказанному остается добавить следующее. Измерениями доказано, что твердое вещество шерсти проводит теплоту в 9 раз лучше, чем воздух, шелка — в 17 раз, льна и хлопка — в 27 раз. Это значит, что, если бы наша одежда была сильно спрессована и воздух из нее пор выгнан, она быстро передавала бы теплоту вашего тела наружу, и в ней было бы холодно. В действительности же все ткани и материалы, из которых мы шьем одежду, заключают в своих порах очень много воздуха. Бумажная ткань состоит из воздуха наполовину, а шерсть и мех — на 90%. Человек в шерстяной одежде или в мехах, в сущности, одет в воздух!

То же можно сказать и о стенах домов. Дерево содержит в своих порах 60 — 70% воздуха. В кирпиче меньше воздуха — всего 20%; оттого стены кирпичных домов приходится делать значительно толще деревянных. Двойные рамы в окнах сохраняют тепло потому, что между ними замкнут слой воздуха.

В заключение хочу поблагодарить за помощь в моей работе над проектом мою семью — маму, папу и брата, а также моего классного руководителя. Тема изучения снега меня очень заинтересовала, поэтому в дальнейшем я планирую продолжать свои наблюдения и эксперименты».

Публикацию подготовил
А. ПЛОТНИКОВ

ПОМЕХО- УСТОЙЧИВЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ ДЛИННЫХ И СРЕДНИХ ВОЛН

С отменой радиовещания на длинных и средних волнах (ДСВ), в области которого наша страна была когда-то ведущей мировой державой, потеряно мощное информационное средство, объединяющее страну и доводящее информацию до самых отдаленных ее уголков. Потеряно надежное средство оповещения в случае чрезвычайных ситуаций (ураганов, наводнений и т. д.).

Особенно пострадали радиолюбители, начинающие свой путь в радио с постройки детекторных и простых транзисторных приемников на ДСВ. Теперь мощные радиостанции выключены, и бытует мнение, что на ДСВ можно принять только помехи. Но именно радиолюбители часто прокладывали пути и предлагали новые решения в радиотехнике, и автор надеется, что они еще скажут свое слово и в этом вопросе.



Впрочем, все не так печально, поскольку в остальном мире ДСВ-радиостанции не закрывают. Как-то вечером, еще только собираясь сесть за эту статью, я достал старенький карманный приемник Sony ICF SW11, включил и походил с ним по квартире. Найдя место у окна, где получше прием и поменьше помех, послушал эфир.

Приемник у меня довольно стандартный, есть и похуже, есть и значительно лучше. Никаких внешних антенн и сетевого блока питания (БП) не подключал. Питается приемник от 2 пальчиковых элементов (3 В), потребляет немного и весит 340 г. Кстати, не хуже работали бы старые советские портативные радиоприемники «Россия», «Селга», «Нейва» и другие, не говоря уж о таких замечательных раритетах, как

«ВЭФ», «Спидола», «Океан» и «Альпинист». Сейчас их выкидывают за ненадобностью, а зря — в них есть хорошие, добротные радиодетали.

Результат эксперимента: «Радио Алжира» на ДВ (252 кГц, 1200 кВт), «Беларусь» и «Радио Варшавы» услышать не удалось, в сети пишут, что их выключили. На СВ слышно 24 станции, из них только одна вещала на русском и две на украинском языке. Присутствовали в эфире почти все европейские столицы, а также арабские и китайские станции.

На другой день утром и днем на ДВ были слышны одни помехи, на СВ сквозь них слабо пробивались две станции из радицентра в Куркино, что на северо-западе Москвы, а я живу на восточной окраине. Передатчики маломощные: 612 кГц («Народное ра-

дио») — 20 кВт и 738 кГц («Всемирная радиосеть») — 5 кВт. Учитывая мощность, их названия легко принять за тонкий юмор.

Эксперимент подтвердил хорошо известные сведения, касающиеся распространения радиоволн. Они могут приходиться к нам двумя путями: земной (поверхностной) и ионосферной (пространственной) волной. Днем солнечные лучи сильно ионизируют верхние слои атмосферы, ионосфера становится «толстой» и «рыхлой». Ее нижний слой (D) на высотах 60...70 км сильно поглощает радиоволны ДСВ-диапазонов, и пространственная волна отсутствует. С заходом солнца слой D быстро исчезает, и радиоволны отражает следующий по высоте слой E, ночью поднимающийся до 120 км. Он-то и позволяет услышать ДСВ-радиостанции, удаленные на несколько тысяч километров. Поговорим теперь о земной волне.

В ранние годы радио было экспериментально установлено, что чем длиннее волна, тем дальше она распространяется. Первую трансатлантическую связь провели на сверхдлинных волнах. Отсюда и примене-



Рис. 1.
Sony ICF.

ние гигантских антенн — ведь длина волны первых примитивных радиопередатчиков прямо зависела от длины антенны. Кроме того, чтобы антенна эффективно излучала, ее длина должна быть хотя бы порядка четверти длины волны. Тогда же объяснили факт зависимости дальности распространения от длины волны явлением дифракции. Упрощенно говоря, дифракция — это огибание волной препятствия, а препятствием является высота шарового сегмента Земли, разделяющего приемную и передающую радиостанции (рис. 2). От Санкт-Петербурга до Москвы, как известно, более 600 км. Расчет дает высоту шарового сегмента h около 7 км. Для километровых волн это не много, следовательно, они распространяются на такие расстояния (рис. 2).

У читателя может возникнуть вопрос: а как определить длину волны? Прежде ее обозначали в метрах прямо на шкале приемника, а теперь все чаще в килогерцах и мегагерцах (соответствующих длине волны), а уж современные цифровые шкалы и подавно измеряют толь-

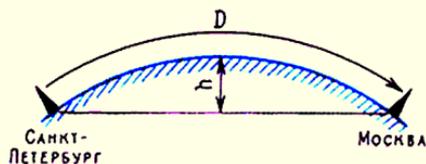


Рис. 2

ко частоту. Длина волны λ и частота колебаний f радиопередатчика обратно пропорциональны и связаны через скорость распространения радиоволн c , такую же, как и скорость света: $\lambda = c/f$. Практически, чтобы узнать длину волны в километрах, надо 300 разделить на частоту в килогерцах.

Например, московская длинноволновая радиостанция (бывшая станция имени Коминтерна) на частоте 171 кГц при мощности 500 кВт имела длину волны около 1,75 км. Ее можно было слушать почти на всей территории европейской части России круглосуточно. На СВ дальность распространения земной волны уменьшается пропорционально λ и, тем не менее, может достигать 300...400 км. Четкой границы зоны приема не существует, сигнал плавно убывает с расстоянием, поэтому, применяя более совершенные антенны, удастся в разы увеличить дальность приема.

На низких частотах ДСВ-диапазонов влажная земля, а тем более соленая морская вода обладают свойствами проводника, поэтому радиоволны с горизонтальной поляризацией над ними распространяются плохо. В радиовещании на ДСВ применяют исключительно вертикальную поляризацию. Она определяется направлением вектора электрического поля E . У вертикально поляризованных волн этот вектор вертикален, а вектор магнитного поля H — горизонтален.

На рисунке 3а показана структура электромагнитной волны, приходящей к приемнику. В подавляющем большинстве портативных приемников в диапазонах ДСВ используют магнитные антенны на ферритовых стержнях.

В соответствии с поляризацией магнитную антенну надо располагать горизонтально (рис. 3б), а электрическую — вертикально (рис. 3в).

Какие бывают антенны? Магнитная антенна представляет собой ферритовый стержень прямоугольного или круглого сечения с намотанной на него катушкой, которая одновременно

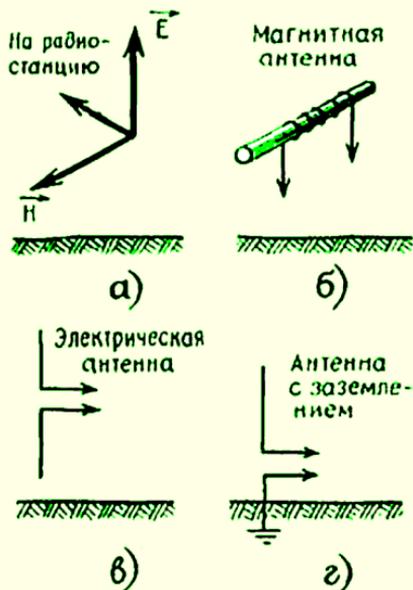


Рис. 3

является и катушкой входного, а может быть, и единственного в приемнике колебательного контура. Ферритовый стержень, обладая большой магнитной проницаемостью, концентрирует магнитное поле принимаемой волны в катушке.

Располагается антенна обычно внутри корпуса приемника и потому очень удобна. Она обладает направленностью и должна ориентироваться примерно перпендикулярно направлению на радиостанцию. Если же направление неизвестно, его можно определить, поворачивая корпус приемника, причем минимум приема, когда ось

стержня магнитной антенны направлена на радиостанцию, выражен острее.

С какой же именно стороны находится станция (по найденному направлению), определить с помощью магнитной антенны невозможно. К сожалению, напряжение сигнала, развиваемое магнитной антенной, совершенно недостаточно для работы детекторного приемника — требуется один или два транзисторных каскада усиления радиочастоты перед детектором.

Если вы начинаете осваивать радиотехнику с постройки простейшего детекторного, одно- или двухтранзисторного приемника, лучше воспользоваться электрической проволочной антенной, развивающей значительно большее напряжение сигнала. Приемники с магнитными ферритовыми антеннами вы освоите позднее.

Классическая электрическая антенна — это диполь, представляющий собой прямолинейный отрезок провода, разомкнутый в середине, с подключенной в этом месте двухпроводной линией, соединяющей диполь с приемником (рис. 3в). Диполь распола-

гается вертикально, он имеет собственную резонансную частоту, на которой его длина равна половине длины волны. Но на СВ и тем более ДВ длина волны составляет от 200 до 2000 м, и приемных диполей длиной более 100 м, тем более расположенных вертикально, разумеется, никто не делает. Применяют укороченные диполи, развиваемое напряжение сигнала которых снижается пропорционально уменьшению длины. Но есть способ укоротить длину диполя вдвое без ухудшения его работы — использовать заземление (рис. 3г). Земля будет служить прекрасным противовесом верхней половине диполя и заменит его нижнюю половину. Так делают даже на передающих радиоцентрах, где высота полноразмерной антенны-мачты должна теперь составлять четверть длины волны.

Дальнейшие возможности уменьшения длины диполя (а значит, его высоты — диполь-то вертикальный) состоят в использовании емкостной нагрузки на его верхнем конце. Ток, текущий по проводу снижения, должен перезаряжать эту емкость с частотой при-

нимаемых колебаний. Следовательно, чем больше емкость, тем больше и ток, текущий по проводу снижения и поступающий в приемник.

Верхнюю емкостную нагрузку выполняют по-разному. В простейшем случае используется горизонтальный провод, подвешенный на изоляторах между двумя мачтами или другими подходящими объектами (домами, деревьями). Если он является продолжением вертикального провода снижения, получается Г-образная антенна (рис. 4а). Она имеет слабо выраженную направленность: немного лучше принимаются станции со стороны снижения, поэтому дальний, свободный конец провода лучше протягивать в сторону от радиостанции и располагать повыше.

В ряде случаев можно совсем отказаться от ближайшей к снижению мачты, тогда получится антенна типа «наклонный луч», незначительно уступающая Г-образной.

Если же снижение соединено с серединой горизонтальной части антенны, диаграмма направленности становится строго круговой, и антенна оди-

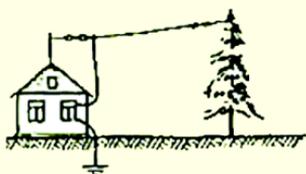
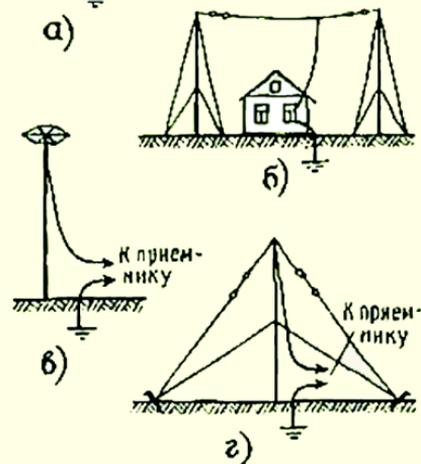


Рис. 4



наково принимает со всех направлений (кроме зенитного). Ее называют Т-образной (рис. 4б).

В антенне, изображенной на рисунке 4в, верхняя емкостная нагрузка образована проволочным «колесом» произвольной формы и конфигурации, соединенным с проводом снижения и изолированным от мачты фарфоровым изолятором. Изолятор нужен на случай дождливой и сырой погоды, когда влажное дерево мачты становится хоть и плохим, но проводником и может ухудшить работу антенны.

В. ПОЛЯКОВ

Окончание следует.

А почему?

Куда плывут айсберги? Как полтора века назад строили первое в мире лондонское метро? Давно ли изобрели токарный станок? Чем интересна и чем полезна ягода клюквы? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть на дальние Курильские острова.

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

ЛЕВША В 1983 году ОКБ Сухого разработало гражданский самолет спортивного назначения Су-26, созданный наполовину из композиционных материалов. Моделью этого самолета вы сможете пополнить свой музей на столе.

Под рубрикой «Полигон» для тех, кто предпочитает «готовить сани летом, а телегу зимой», журнал расскажет, как поставить на гребную лодку подвесной мотор.

В рубрике «Электроника» можно будет найти несложную электрическую схему светодиодного ночника.

Любители тихого отдыха найдут себе занятие, разгадывая очередную головоломку Владимира Красноухова в «Игротеке».

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

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

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

Через «КАТАЛОГ
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**
Компьютерная верстка —
Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

Реклама: (495)685-44-80; (495)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 15.10.2018. Формат 84x108^{1/32}.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.
Общий тираж 48400 экз. Заказ
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика
офсетной печати».

142100 Московская область, г. Подольск,
Революционный проспект, д. 80/42.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии
действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Во времена последней стадии каменного века уже были развиты каменные шлифованные и просверленные орудия труда. Люди начали строить первые поселения и даже города, началось социальное расслоение населения... Появились и первые подшипники скольжения, их применяли в прядильных веретенах и инструментах для сверления.

Для смазки подшипников наши предки пользовались свиным жиром. «Меньше трение — меньше усилия» — этот принцип наши предки поняли давным-давно.

В 3500 году до н. э. в Египте уже были известны опорные подшипники без шариков. Около 330 года до н. э. греческий инженер Диад построил осадную машину, в которой тяжелый таран легко двигался по роликовым направляющим. Так был использован основной принцип подшипника качения — трение качения вместо трения скольжения. Около 700 года до н. э. кельты тоже придумали цилиндрические подшипники качения.

В 1490 году итальянец Леонардо да Винчи сделал первые эскизы шарикоподшипника. Но запатентован этот принцип был лишь в августе 1794 года Филипом Вогхэмом, правда, он не получил практического применения, поскольку металлические шарики вытачивались, ронялись и полировались вручную, что не позволяло достичь необходимой точности.

Шарикоподшипник был снова забыт, пока в 1839 году американец Исаак Бэббит не изобрел сплав из олова, меди, сурьмы и свинца, подходящий для рационального изготовления шариков. После этого в течение XIX века было заявлено несколько патентов на конструкции шарикоподшипников. Так, в 1853 году Филипп Мориц Фишер сконструировал первый в мире подшипниковый педальный велосипед.

В 1883 году немецкий изобретатель Фридрих Фишер сконструировал машину, позволяющую шлифовать шарики из закаленной стали с необходимой точностью. Тем самым он создал предпосылки для победного распространения по всему миру шарикоподшипников и других подшипников качения.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



СЕЛФИ-МОНОПОД
СО СТАБИЛИЗАТОРОМ

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему опытные стрелки советуют стрелять из автомата короткими, а не длинными очередями?
2. Почему современные оптические телескопы стремятся строить на высокогорье?
3. Какой снег — рыхлый или плотный — лучше защищает в пургу?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 6 — 2018 г.

1. Если в дождь потрогать ткань зонта пальцем, нарушится поверхностное натяжение, которое мешало воде промочить ткань.
2. Растения для своих «капканов», как и для «насосов», подающих воду от корней к вершине, используют гидравлику.
3. При термоядерной реакции осуществляется синтез, а не распад элементов. Поэтому радиационных осколков образуется намного меньше.

**Поздравляем с победой
Алексея Свиридова из Ярославля.
Близки были к успеху Михаил Постников
из Калининграда и Оксана Данилова
из Симферополя. Благодарим всех, принявших
участие в конкурсе.**

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >