

ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

921

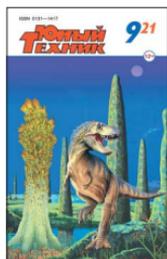
12+

НАЙДИТЕ ГРИБЫ
НА РИСУНКЕ!





▲ На чем летают в небе грузы! 10



36
◀ Гигантские грибы и их современные сородичи.

14 Спутники выходят на орбиту. ▼



29 Поговорим немного о дожде. ▼



58 Дверь — надежно и красиво. ▼



65 Какого цвета ночью мир? ▼



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

№ 9 сентябрь 2021

В НОМЕРЕ:

«Шаги в будущее» подводят итоги	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Воздушные извозчики	10
«Сириус» запустил спутник	14
Знакомьтесь: Церера	18
Что могут нейроинтерфейсы?	24
Занимательное дождеведение	29
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Гигантские грибы и их современные сородичи	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Часовой. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Как снимать в ИК-лучах?	65
Почти по Левенгуку	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

«ШАГИ В БУДУЩЕЕ»

ПОДВОДЯТ ИТОГИ

Очередной международный форум «Шаги в будущее» в МГТУ имени Н. Э. Баумана состоялся недавно в режиме онлайн.

Нынешний форум был посвящен 30-летию программы «Шаг в будущее». В деятельности программы сегодня участвуют 67 научных организаций и конструкторских бюро, 107 вузов, 53 промышленных предприятия, 131 энергетическая, горнодобывающая и транспортная компания, 12 заповедников и ботанических садов, 14 медицинских центров и частных клиник, 19 музеев, театров, архивов и библиотек. В исследовательскую работу вовлечены 150 тысяч учащихся из более чем 5 тысяч школ и организаций дополнительного образования во всех восьми федеральных округах Российской Федерации.

Решающую роль в успешном проведении форума сыграли Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана и Российское молодежное политехническое общество.

Цифровая площадка программы «Шаг в будущее» сделала мероприятия форума доступными не только его участникам, но и всем, кому он был интересен. Видеотрансляции форума посетили школьные классы и студенческие группы из многих стран мира.

Федеральные окружные соревнования программы «Шаг в будущее» всегда проходят в стенах центра, сотни учеников за время работы научно-образовательной программы прошли через региональные соревнования и стали участниками финального этапа в Москве.

Так, например, Андрей Лебедев (Мурманский политехнический лицей, 11-й класс) не первый раз принимает участие в соревнованиях. В этот раз он представил работу, посвященную применению беспилотных лета-



тельных аппаратов для распознавания объектов с применением технологий искусственного интеллекта. Работа Андрея стала лучшей в разделе авиации и космонавтики.

Анализ видеoinформации важен для распознавания и идентификации людей, в том числе потерявшихся и требующих специальной помощи. Так, поисково-спасательный отряд «Лиза Алерт» применяет беспилотные летательные устройства для поиска людей в лесу и на промышленных территориях городов. За день поисков с помощью дронов отряд получает порядка 2500 фотографий, на проверку которых группа из 30 человек тратит в среднем 5 — 7 часов. Новые нейросетевые технологии позволят волонтерам в 2,5 раза сократить время на анализ снимков.

Традиционно сильные работы представили и школьники-юниоры. В этом году победителями в номинации юных участников стали Иван Маркив (Мурманская область, г. Ковдор, МБОУ СОШ № 1, 7-й класс) с работой «Тренажер по сольфеджио» и Елизавета Рыбакова (г. Мурманск, Гимназия № 2 и центр «Лапландия», 6-й



Команда молодых исследователей Мурманской области.

класс) с «Автоматизированной системой контроля анти-обледенения кровли и водостоков».

Тема Ивана не оставляет равнодушным никого, кто хоть раз сам присутствовал на уроке сольфеджио. Этот сложный предмет теперь намного проще изучать с использованием особой программы, которую можно установить на любом устройстве — смартфоне, планшете, компьютере — и тренироваться в удобное время.

Лиза разработала систему автоматизации системы, которая обогревает крышу, не давая образовываться льду.

Лучшими на секции «Энергетические системы будущего» стали участники, которые не первый год вовлечены в науку своими педагогами и уже выступали с интересными проектами.

Так, Никита Елистратов (Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, МБОУ «Сургутский естественно-научный лицей», 11-й класс) — призер в номинации «Лучшая работа в области энергетических систем, машин и оборудования» — показал возможность применения электромагнитной индукции для увеличения яркости свечения светодиодов. Нетрадиционный подход с возможностью преобразования электричества не только в звук, но и в световое шоу с использованием струнных музыкальных инструментов покорила экспертов оригинальным воплощением идеи с помощью доступных материалов.

Работа Евгения Богданова из г. Челябинска (МБОУ «Физико-математический лицей № 31», 11-й класс)

оказалась лучшей в области химико-физической инженерии. Для изучения процесса разряда ионисторов, которые все больше используют в энергетике, Евгений показал хорошую теоретическую подготовку, практические навыки проведения эксперимента, создания цифрового измерительного комплекса на базе микроконтроллера, функционального программирования, построения графиков с помощью языка программирования Python.

Аднан Эльдар-оглы Нуриев, ученик 11-го «А» класса МБОУ СОШ № 12 города Иркутска много лет участвует в конференциях, проявляя интерес к самым разным отраслям наук, начиная от лингвистики и заканчивая социологией. Его работа «Влияние городской среды на индекс счастья населения» была подготовлена под руководством Виктории Евгеньевны Кузнецовой. Главная цель исследования — глубокий анализ путей развития городов, поиски решений, обеспечивающих комфорт горожанам.

Лучшей работой в области мониторинговых систем стала работа Валентины Касиловой из г. Солнечногорска (Московская область, МБОУ СОШ № 5 с УИОП, 11-й класс). Валентина разработала концепцию многоуровневого беспилотного стратостата, способного маневрировать между заданными высотами, обеспечивать себя несущим газом и энергией. Такая система может быть использована, в частности, для зондирования озонового слоя Земли.

В международной секции «Инженерные науки» было представлено 20 докладов исследователей и научных коллективов с разных континентов.

Большой интерес вызвала работа Лилии Йордановой Димитровой и Эвелин Мэй Уильямс из средней школы английского города Лестера. В ней рассматривается проблема травм скаковых лошадей. Девушки разработали концепцию «Умных сухожильных сапог». На ноги лошади надевается система с акселерометром, который измеряет ускорение приземления лошади после прыжка. Микроконтроллер выдает всаднику параметры вычисленной нагрузки и предупреждает, если нагрузка превысила допустимые пределы. Девушки занимаются



конкурсом — конными соревнованиями по преодолению препятствий, и забота о своем партнере-лошади им очень близка.

Фаворитами стали работы любителей велосипедной езды, столь популярной в Европе. Так, Габриэль Рамсисс из Франции, пригорода Парижа Рюэй-Мальмезон, представил проект Pollubike, позволяющий обеспечить велосипедистам более чистый воздух. Для этого устройство мониторинга качества воздуха ставится на велосипеды, а приложение к нему предлагает менее загрязненный маршрут к месту назначения. Проект очень актуален и для российских городов, где прокат велосипедов и самокатов тоже стремительно развивается.

Проект группы ребят из Израиля, учащихся GreenStart Academy. Гай Элкаям, Тамар Остфельд, Ноам Вашды, Джонатан Леон и Эмма Домбровер разработали систему buX, которая обнаруживает езду ребенка без шлема, сообщает о падении человека, превышении скорости и позволяет отслеживать местоположение катающихся, что будет востребовано их родителями.

Популярны становятся роботы на службе человека, например, доставляющие заказы из магазинов или

кафе. Ребята из Словакии, г. Нове-Замки, Адриан Ко-манек и Патрик Михлиан представили проект «Дружелюбный Далек». Их робот способен распознавать объекты и не теряться в городской суете.

В своей исследовательской работе школьник Крисьянис Блюмс из г. Лиепай, Латвия, исследовал возможности нового метода векторизации тяги ракетного двигателя. Разработанный метод подачи топлива может быть использован при моделировании ракет и разработке ракетных двигателей.

Сонджун Хе из Южной Кореи (11-й класс) представил исследование в области теории чисел.

Яман Хэс и Серен Зор (Турция) разработали дистанционный локатор дыхания и сердцебиения для обнаружения людей под обломками после землетрясения.

В числе победителей в абсолютном первенстве оказались Николай Червов из Барнаула, Габриэль Рамсисс из Франции, Эвелин Уильямс и Лилия Димитрова из Великобритании, Филип Колджич и Виктория Йованович из Сербии, Яман Хэс и Серен Зор из Турции, Жуан Карвалью и еще 15 лидеров молодежной науки.

Среди лауреатов в профессиональных номинациях отмечены: Варвара Панурченко из Челябинска, Крисьянис Блюмс из Латвии, Рамиро Вальдес, Хорхе Перес Гонсалес и Хорхе Парра Гарсия из Испании, Каджал Карки, Дженифер Майкл и Анна Батманова из Люксембурга и еще 38 выдающихся молодых талантов.

Призы в абсолютном первенстве среди юных участников завоевали: Иван Архипенко из Сургута (5-й класс), Артем Обухов из Кирово-Чепецка (2-й класс), Артем Ботев из Санкт-Петербурга (2-й класс), Иван Маркив из Ковдора (7-й класс), Максим Мерц из Славянска-на-Кубани (6-й класс) и 10 других юных исследователей.

Большой Научный кубок России получила команда Мурманской области, Научный кубок России 1-й степени достался команде Алтайского края, Научный кубок России 2-й степени увезли ребята из Краснодарского края и Научный кубок России 3-й степени у представителей Республики Саха (Якутия).

ИНФОРМАЦИЯ

ЖИВОТНЫЕ- «ЛУНАТИКИ». Корпорация «Роскосмос» в рамках лунной программы создаст космический аппарат «Возврат-МКА-Л» для исследования влияния факторов межпланетного полета на живые организмы.

Другими словами, к Луне к концу 2022 года намечено отправить аппарат, на борту которого будут некие мелкие животные. Они совершат межпланетное путешествие и, развернувшись вокруг Луны, вернутся на Землю. А специалисты затем посмотрят, насколько хорошо они перенесли полет.

ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ОРБИТАЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ испытала Объединенная двигателестроительная корпорация. Этот детонационный двигатель для перспективных гиперзвуковых летательных аппаратов и орбитальных самолето-

тов создали в Опытном конструкторском бюро имени Льюльки.

«Первый этап испытаний завершен успешно. Получены требуемые показатели. На отдельных режимах работы удельная тяга до 50% превысила показатели традиционных силовых установок», — говорится в сообщении пресс-службы госкорпорации.

ДРОН ИЩЕТ БОРЩЕВИК. Его научили новой специальности российские инженеры. Теперь он обнаруживает борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) с воздуха и отмечает его на снимках для последующего уничтожения. Испытания показали, что точность определения борщевика на кадрах составляет 96,9%.

Борщевик Сосновского — один из самых проблемных сорняков в России (впрочем, он также распро-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

странился и на территорию Европы). Изначально его ареал обитания был ограничен Кавказом, но, после того как в середине XX века его решили культивировать на остальной территории СССР в качестве кормового растения, он начал чересчур активно распространяться, и это нужно остановить, поскольку растение разрушает экосистему.

Инженеры из Сколтеха разработали алгоритм, позволяющий использовать мультикоптеры для автономного распознавания борщевика. В качестве аппаратной платформы они выбрали квадрокоптер DJI Matrice 200 и одноплатный компьютер NVIDIA Jetson Nano, работающий в связи с нейросетью.

ПЧЕЛА ПОД КОЛПАКОМ. Пчелы массово гибнут, и это может стать серьезным ударом по всему сельско-

му хозяйству. Об этом пчеловоды России и европейских стран предупреждают свои правительства, требуя принять меры. Основной причиной бедствия считается применение пестицидов. Но и других проблем на пасеках хватает.

Отследить различные угрозы и вовремя справиться с ними призвана разработка новосибирских инженеров — умный улей. Датчики собирают информацию о температуре и влажности внутри улья, его весе и акустических колебаниях. Последний параметр крайне важен, так как по нему можно определить здоровье пчел.

Информация с сенсоров может передаваться по радиоканалу на базовую станцию в доме пчеловода, а не по мобильной связи. Это одно из основных отличий новосибирского проекта от большинства мировых аналогов.

ИНФОРМАЦИЯ

ВОЗДУШНЫЕ ИЗВОЗЧИКИ



Из летчиков военной авиации самый большой налет у транспортников. Это понятно: на них лежит перевозка личного состава, вооружения, техники и грузов армии.

Вспоминаю, как, будучи в командировке, я остановился на ночлег в гостинице аэропорта Елизово, что рядом с городом Петропавловском-Камчатским. Тогда часть аэродрома занимали гражданские самолеты, а часть — военные. Поздно вечером в гостиницу прибыли новые постояльцы.

За чаем в буфете я и познакомился с одним из экипажей военно-транспортной авиации во главе с майором Беловым. Слово за слово, летчики рассказали, что прилетели из Крыма. И куда полетят дальше, узнают утром. «Иногда мы и по месяцу не бываем дома», — сказал командир. Когда я проснулся, моих соседей уже не было. Как выяснилось, улетели на Север.

У ВОИНА НА ВООРУЖЕНИИ

Сейчас военно-транспортная авиация (ВТА) — составная часть Воздушно-космических сил. Для выполнения своих задач этот род войск имеет в своем составе самолеты Ил-76, Ан-124 «Руслан», Ан-22 «Антей», Ан-12, Ан-26 и другие.

А в скором будущем в составе ВТА появятся новые уникальные машины, испытания которых уже ведутся. Так, воронежское авиастроительное предприятие ПАО «ВАСО» испытывает новейший военно-транспортный самолет Ил-112В.

В 80-е годы XX века в КБ Ильюшина разработали турбовинтовой пассажирский лайнер Ил-114. На его основе теперь решили разработать новый военно-транспортный самолет Ил-112. Его военно-транспортная модификация получила название Ил-112В.

Первый взлет Ил-112В состоялся 30 марта 2019 года с аэродрома ПАО «ВАСО», а сам полет продолжался 45 минут на скорости 250 км/ч. Экипажем командовал летчик-испытатель, Герой России Николай Куимов.

В России также ведется подготовка к опытно-конструкторским работам по проекту среднего военно-транспортного самолета Ил-276, который должен за-

Самолет Ил-276.





Воздушные грузовики способны перевозить даже танки.

менить в войсках Ан-12 и Ан-26. Первые летательные аппараты будут оснащены двигателем ПС-90, а последующие серийные образцы — новейшим ПД-14. Машина поднимется в воздух в 2023 году, начнутся серийные поставки.

Разработчики уверены, что самолет будет соответствовать самым высоким требованиям и на несколько десятилетий станет одним из основных средств военно-транспортной авиации. Ил-276 сможет перевозить грузы массой 20 т на расстояния до 2000 км со скоростью до 800 км/ч. Машина будет способна взлетать и приземляться даже на грунтовые взлетно-посадочные полосы.

Внешне Ил-276 напоминает уменьшенную копию тяжелого военно-транспортного самолета Ил-76. В частности, обе машины выполнены по аэродинамической схеме с высокорасположенным крылом (высокоплан).

Предполагается, что Ил-276 будет способен взять на борт 90 военнослужащих или 60 парашютистов. Также в грузовом отсеке смогут разместиться две боевые машины десанта. Производство Ил-276 будет развернуто на АО «Авиастар-СП» (Ульяновск).

Одной из ключевых особенностей Ил-276 является наличие турбовентиляторной силовой установки. Под крыльями первых серийных машин будут стоять два двигателя ПС-90А-76. Предположительно, с конца

Один из проектов
будущего самолета ВТА.



2020-х годов самолеты будут летать на новейших ПД-14 разработки КБ ОАО «Авиадвигатель» (Пермь).

Для эффективного приземления на неподготовленную взлетно-посадочную полосу Ил-276 оснастят агрегатами на основе прочных титановых сплавов. Также самолет получит «систему приседания», которая позволяет уменьшать расстояние между фюзеляжем и грунтом при погрузочно-разгрузочных работах.

Большие надежды также возлагаются на проект новейшего транспортного самолета ПАК ТА. Предполагается, что он будет летать на скорости 2000 км/ч и поднимать груз в 200 т. Габариты (4 м — ширина, 7 м — высота и 27,5 м — длина) позволят вместить 4 танка Т-14 «Армата». И в экстренной ситуации флот, состоящий из таких самолетов, с легкостью осуществит переброску до 400 танков с полным боекомплектом.

В новых летательных аппаратах будет применена схема «летающего крыла», которая повысит скрытность ПАКТА. А это, в свою очередь, обеспечит выживаемость авиации в боевых и экстремальных условиях. Для повышения боеспособности воздушное судно еще оснастят современными системами самообороны, бортовым оборудованием и радаром. Также вполне вероятно, что для ПАКТА будет разработан свой турбореактивный двигатель.

С. НИКОЛАЕВ



«СИРИУС» ЗАПУСТИЛ СПУТНИК

Малый космический аппарат формата CubeSat-3U был выведен на орбиту Земли при очередном запуске ракеты-носителя типа «Союз-2.1б» вместе с другой полезной нагрузкой. Спутник «Сириуса» будет собирать данные о космической погоде для ученых НИИ ядерной физики МГУ.

Космический аппарат создали ученики профильных классов лицея «Сириус» под руководством специалистов лаборатории «Космические системы и дистанционное зондирование Земли». В команду проекта вошли девять человек, которые выбрали инженерно-математический профиль. Они и подготовили аппарат с интегрированным детектором заряженных частиц к запуску в космос.

Сначала юные инженеры изучали 3D-моделирование, а потом с помощью систем автоматического проектирования создали объемную модель спутника, чтобы выявить и устранить слабые места конструкции, возможности стыковки деталей между собой. Также по ней ребята провели прочностные расчеты конструкции и написали управляющую программу для станков с числовым программным управлением для изготовления деталей.

«Работая над проектом, ученики столкнулись с такими техническими задачами, для решения которых не

всегда подходит привычная им стратегия «по учебнику», — рассказал ведущий специалист лаборатории «Космические системы и дистанционное зондирование Земли» Григорий Егоров. — Зачастую здесь не бывает единственно верного ответа. Умение отсеять лишнее и выбрать самый оптимальный вариант — одно из важных качеств инженера. Наша цель — донести это до ребят, погружая их в реальные проекты...»



Лаборатории «Сириуса» действительно напоминают настоящее инженерное производство. Здесь есть все необходимое, чтобы воплотить задумки юных инженеров в жизнь: фрезерные и токарные станки, полимерный 3D-принтер.

Материалом основной конструкции стал алюминиевый сплав Д16Т. Аппарат полностью соответствует международной сертификации наноспутников.

Для многих участников команды этот проект — мечта, ставшая реальностью. Так, Егор Козлов с детства увлекался космосом. Поэтому пока не может поверить своей удаче, тому, что аппарат, разработанный им и его одноклассниками, будет запущен на орбиту Земли. «Я даже не думал, что смогу стать частью такого серьезного проекта, — рассказал Егор. — О профильных классах узнала моя мама, она уговаривала меня поступить. Мне казалось, что это практически невозможно. Потом попробовал решать задачи заочного этапа, стало получаться. Прошел на очный тур и в итоге успешно сдал экзамены. Рад, что все получилось, здесь каждый может реализовать себя и узнать много нового».

Другой ученик профильных классов Давид Багарян признался, что пока еще точно не решил, с какой именно отраслью свяжет свою жизнь. Но сейчас лучше всего у него получается конструирование. Его дедушка работал слесарем на аэродроме, занимался обслуживанием самолетов и с малых лет приучал Давида создавать

небольшие конструкции, опытные модели, чинить разную технику.

«Я очень рад, что поступил в профильные классы «Сириуса». Не скажу, что это было очень тяжело, просто потребовало определенной подготовки, и я успешно сдал все экзамены. Знал, что здесь рядом со мной будут такие же увлеченные, целеустремленные и мотивированные люди, как я. Мне нравится быть частью такого интересного сообщества, — сказал Давид. — Планирую связать свою жизнь с инженерной профессией, и «Сириус» дает мне возможность углубить свои знания и получить практический опыт. Представляете, мы создали свой спутник! Кто еще может таким похвастаться?..»

Опытный образец конструкции спутника успешно прошел испытания на вибростенде. Аппарат выдержал вибрационные и ударные нагрузки по каждой из своих осей. Режимы соответствовали перегрузкам при запуске спутника на ракете-носителе «Союз-2.1б». Затем школьники приступили к работе над электронной начинкой. Им предстоит разработать систему управления аппарата: электронные платы с микроконтроллерами, датчиками освещенности, угловой скорости, акселерометр, магнитометр, модуль GPS/GLONASS и многое другое.

Напомним, что профильные классы «Сириус» реализует совместно с Управлением по образованию и науке администрации города Сочи по двум направлениям: инженерно-математическому и химико-биологическому. Учебные занятия проходят в современных лабораториях и аудиториях «Сириуса» три дня в неделю. Обучение включает углубленную подготовку по профильным предметам, внеурочные курсы, лекции, мастер-классы, консультации ведущих педагогов и ученых, представителей организаций — партнеров «Сириуса». Уроки по общеобразовательным предметам проходят на базе гимназии № 8, лицея № 59 или школы № 25. Обучение бесплатное. Подать заявку на участие могут 9-классники, проживающие в Сочи.

Образовательный центр «Сириус» был открыт Фондом «Талант и успех» в 2015 году по решению Президента Российской Федерации В. В. Путина, возглавля-



ющего его попечительский совет. Цель работы Образовательного центра «Сириус» — выявление, развитие и дальнейшая профессиональная поддержка детей, проявивших способности прежде всего в области естественно-научных дисциплин. В «Сириус» ежемесячно приезжают до 800 детей в возрасте от 10 до 17 лет из всех регионов России. Обучение в Центре проводят ведущие преподаватели физико-математических, химико-биологических и других наук. Кроме того, в «Сириусе» растут перспективных спортсменов, будущих деятелей российского искусства в сфере академической музыки, классического балета и изобразительного искусства.

За 5 лет выпускниками Центра «Сириус» стали более 38 тысяч школьников. Среди достижений выпускников — победы на международных и всероссийских олимпиадах, спортивных соревнованиях, музыкальных и художественных конкурсах. Всего выпускникам «Сириуса» принадлежит более пяти тысяч достижений высшего уровня.

**Информация и фото
пресс-службы ОЦ «Сириус»**



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ЦЕРЕРА

Церера — маленькая планетка, расположенная между орбитами Марса и Юпитера, не находится в центре внимания. Между тем она, несмотря на небольшие размеры относительно соседей по Солнечной системе, является самостоятельным космическим телом. Более того, у нее есть свои особенности, которые делают ее интересной.

Астрономы еще в XVIII веке высчитали, что между орбитами Марса и Юпитера может находиться некое космическое тело. Для поиска новой планеты исследователи даже объединились в особую группу под названием «Небесная стража». Правда, им так и не удалось обнаружить Цереру. Пальма первенства доста-

◀ Сравнение Цереры с Луной и Землей.

лась итальянскому священнику и астроному Джузеппе Пиацци. Вечером 1 января 1801 года он обнаружил новое небесное тело и назвал его Церерой в честь древнеримской богини урожая и плодородия. За это открытие, кстати, Пиацци в 1803 году был удостоен премии имени Лаланда Парижской Академии наук, а в 1805 году был принят в члены Петербургской Академии наук.

Сейчас Церера считается 33-м по величине объектом в Солнечной системе. Поскольку она обращается вокруг Солнца по соседству с множеством астероидов, ее масса была определена по гравитационному влиянию на соседние мелкие тела. Масса Цереры оказалась в 6000 раз меньше, чем у Земли, и она почти в 100 раз легче Луны. В диаметре Церера примерно 945 км, то есть если бы ее «разрезать» пополам, то на срезе поместилась бы разве что Франция.

С момента открытия статус Цереры был поводом для разногласий. После открытия она на протяжении полувека считалась планетой, пока рядом с ней, в поясе астероидов, не были обнаружены схожие, но более мелкие небесные тела. И Цереру тоже перевели в разряд астероидов. Сегодня она не имеет четкого статуса, и ее называют либо карликовой планетой, либо астероидом.

В центре Цереры располагается каменное ядро, которое покрыто толстым слоем ледяной мантии. Поверхность Цереры составляет тонкий слой реголита. Под действием солнечного излучения часть водяного льда под слоем реголита время от времени начинает диссоциировать, т. е. испаряться, создавая сверхразреженную атмосферу.

Помимо этого у Цереры имеются криовулканы. В условиях низких температур они извергают не магму, а воду и пар. Самой большой горой Цереры является криовулкан Ахуна, достигающий высоты 4,5 км.

Наличие таких фактов говорит о том, что Церера была геологически активна последний миллиард лет и, возможно, остается таковой и по сей день.



Джузеппе Пиацци — итальянский астроном и священник, открывший Цереру.

Последнее время Церера заинтересовала некоторых астрономов, поскольку, на их взгляд, на ней можно организовать внеземную колонию. «Карликовая планета — отличный источник ресурсов, к тому же не создающий проблем своей массой или атмосферой» — к такому выводу пришел финский

астрофизик, астробиолог и изобретатель Пекка Янхунен. Свои умозаключения он подробно описал в статье, опубликованной на портале arXiv.org.

Пекка работает в Финском метеорологическом институте, Университете Тарту (Эстония) и в финской компании по производству компактных спутниковых платформ Aurora Propulsion Technologies. А в свободное время размышляет об освоении человечеством Солнечной системы. И считает, что Церера — идеальный кандидат на звание первого рубежа человечества в ходе колонизации.

В телесериале «Пространство» фантасты заставили своих героев прорыть сеть туннелей под поверхностью Цереры и раскрутить ее, чтобы имитировать гравитацию центробежной силой. Пекка предлагает более разумный вариант.

Финский ученый считает, что гораздо практичнее воспользоваться Церерой как источником материалов для строительства орбитальной базы. Эта карликовая планета богата всем необходимым для этого: водой, азотом, углеводородами и железом. Вода требуется для жизни сама по себе, а еще из нее можно получить кислород (для дыхания и в качестве окислителя ракетного топлива) и водород (топливо). Азот — газ, которым дополняется кислород при создании атмосферы, а к тому

Расположение орбиты Цереры.

же на его основе производятся удобрения. Ну а углеводороды с железом могут послужить строительными материалами.

Благодаря малой силе тяжести на поверхности Цереры, подъем грузов с нее требует малых затрат энергии. Более того, ускорение свободного падения, составляющее всего 3% от земного, делает совершенно реальной постройку орбитального лифта с применением сегодняшних материалов и технологий.

Основываясь на известных данных о карликовой планете и ряде научных работ по поводу реалистичных технологий космического производства, Янхунен даже приходит к заключению, что на Церере не понадобится разворачивать сложное производство. Разве что производить первичную очистку руды. А все остальные манипуляции с материалами выгоднее будет проводить прямо на орбите.

По проекту финского ученого, с высоты в 1024 км, где заканчивается космический лифт, грузы должны доставляться на орбиту в 100 000 км. Но столь большая разница в пройденных расстояниях не должна никого смущать: благодаря все той же низкой гравитации Цереры, на дальнейший подъем потребуется всего 20 м в секунду приращения скорости. Ну а необходимую энергию для подъема смогут вырабатывать огромные солнечные батареи на противовесах космического лифта.

Исполинская конструкция на орбите карликовой планеты может состоять из типовых цилиндрических модулей. Внешние «бочки» — неподвижные, они выполняют роль противометеоритной и радиационной защиты. «Крышки» на их торцах оснащены окнами для пропускания солнечного света. А посередине внутренних цилиндров расположены магнитные подшипники.

В каждой «бочке» на одной оси находятся два внутренних цилиндра диаметром в километр и длиной 5 км. Для компенсации возможных возмущений они враща-





ются в противоположные стороны. На их торцах, помимо системы двигателей, предполагаются зеркала, на которые падает свет, проходящий сквозь окна в защите.

Внутри вращающиеся цилиндры двухъярусные. На обратной стороне внешней стенки каждого находится первый обитаемый слой — сельскохозяйственный. Его поверхность устлана полуметровым слоем плодородного грунта, на котором могут расти деревья и сельскохозяйственные культуры. Сила тяжести здесь создается на уровне земной, и сюда же отражают свет зеркала в торцах конструкции.

В 50 м ближе к оси вращения находится второй, городской уровень. Большая часть людей живет и работает именно тут, где сила тяжести уже 0,81 земной.

Таких «бочек» с двумя обитаемыми цилиндрами внутри может быть очень много — десятки и даже сотни. Они объединяются в мегаконструкцию, похожую на исполинскую двухстороннюю пудреницу.

Более всего интригует время, необходимое для постройки такого фантастического сооружения, — всего 22

◀ Снимок карликовой планеты Церера, сделанный исследовательским зондом Dawn.

года. Как подсчитал Янхунен, именно за такой срок с момента прибытия подготовленной к работе экспедиции на Цереру удастся собрать первый функционирующий цилиндр.

Сколько это будет стоить? Пекка Янхунен произвел кое-какие расчеты, причем не в какой-то определенной валюте, величина которой может меняться, а в единицах энергии, необходимой на ту или иную работу. У него получилось, что для того, чтобы поднять с поверхности Цереры килограмм груза на орбиту высотой 100 000 км, потребуется всего около 134 килоджоулей энергии (с Земли на высоту 100 км — не менее 11 мегаджоулей). Для простоты эксплуатации можно использовать паровые ракеты, набрав воды с поверхности и испаряя ее.

Отдельный вопрос — как получить материалы нужного качества для конструкции. По подсчетам ученого, на постройку одного цилиндра потребуется 484 т стали. Чтобы выплавить килограмм металла, нужно 20 мегаджоулей. Набора солнечных батарей с мощностью 120 киловатт каждая хватит, чтобы выполнить такую работу за 3 года.

«Экраны от радиации мы сможем построить из силикатного реголита (камни с Цереры) и той же воды, — рассуждает Янхунен. — На Церере не будет ни природных катастроф, ни плохой погоды. А жить здесь сможет даже больше людей, чем сейчас на Земле...»

«Хотя поверхность Цереры и невелика по космическим размерам, ее материала хватит для построения орбитальных космических станций, которые смогут вместить более триллиона людей, причем все будут обеспечены комфортабельными условиями проживания, — поддержал финского коллегу научный сотрудник NASA Эл Глобус. — Также Церера удобна тем, что она находится в относительной близости к Земле, а под ее поверхностью, на глубине примерно 90 километров, содержится достаточно пресной воды. Большое количество металла для строительства поселений можно без особых проблем добывать также из многочисленных соседних астероидов...»

С. МЕРКУЛОВ

ЧТО МОГУТ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ?



Хорошо бы, конечно, уснув вечером, проснуться утром полностью готовым к экзамену, поскольку все знаешь и помнишь. Но так бывает только в сказках. Таблеток знаний пока никто не придумал. Зато предлагают нечто другое.

Решение нобелевского лауреата Константина Новоселова поменять круг своих научных интересов, отказавшись от дальнейших исследований прославившего его графена, многими было воспринято как своего рода сенсация. Но ситуация, когда человек, награжденный Нобелевской премией, меняет сферу научных интересов, достаточно распространенное явление.

Получается по-разному. Тем не менее Константин Новоселов, став нобелевским лауреатом в возрасте 36

лет, спустя десять лет тоже решил заняться мозгом и открыл в России лабораторию, которая займется созданием «умных материалов», позволяющих глубже изучить человеческий мозг и построить нейроморфные компьютеры. Тема, известная ученым, но в этой конкретной лаборатории хотят решить следующую задачу — создать такие материалы и устройства, которые смогут менять свои свойства в зависимости от окружающей среды.

Это может быть использовано, например, для исследования нейронных связей, создания компьютеров, сенсоров, которые могли бы обеспечивать взаимодействие человеческого мозга с микроэлектроникой. Первые пять лет одной из основных задач лаборатории как раз и будет создание таких сенсоров, обеспечивающих связь мозга с компьютером.

Лаборатория станет частью создаваемого Центра изучения мозга и сознания. По сути, то, чем она будет заниматься, — своеобразный прыжок в отдаленное, как казалось совсем недавно, будущее. Стоит ждать появления принципиально новых устройств, которые смогут имитировать работу мозга.

Теперь Новоселов занялся одной из важнейших проблем для нейроинтерфейсов — биосовместимостью электродов для интерфейсов «мозг — компьютер». Ныне их можно ставить лишь на некоторое время, поскольку организм их изолирует и они перестают снимать информацию об активности мозга.

Чего же ждать в области интерфейсов «мозг — компьютер»? Создание устройств, имитирующих работу человеческого мозга в близкой и средней перспективе, — это миф. Даже проекты, которые пытались смоделировать работу кубического миллиметра мозга на компьютере, пока что провалились.

Судя по всему, в работу нашего мозга не меньший вклад, чем нейроны, вносят так называемые ненейронные клетки, клетки глии. Нейрон-глиальные взаимодействия — одна из главных проблем в нейронауках, в которой пока мало кто разбирался. В ближайшее время можно, наверное, ждать прорыва в нейроинтерфейсах, помогающих больным людям. Парализованные смогут



Пока школьники обходятся при сдаче экзаменов без помощи интерфейсов, но что компьютеры помогают в обучении — уже факт.

общаться текстовыми сообщениями с врачами, родными и близкими, быстро набирая текст «силой мысли» (сейчас такое

уже возможно, но на три слова уходит пять-семь минут). Потерявшие конечности смогут не только управлять «силой мысли» протезом, но и чувствовать его, получив искусственное осязание. Люди, перенесшие инсульт, смогут быстрее возвращаться в строй...

Таково реальное будущее, проблемы которого лаборатория Константина Новоселова попытается решить. А вот общаться при помощи мысли с компьютером пока мы вряд ли сможем.

Тем не менее нейроинтерфейсы могут помочь, скажем, школьникам лучше учиться, считают К. Новоселов и его единомышленники. Вот, например, какой пилотный проект прошел недавно в школах Москвы и Казани. Дети, учителя и родители согласились протестировать новое оборудование. Третьеклассники из «А» и «Б» классов вошли в экспериментальную группу, ученики из «В» и «Г» классов — в контрольную. Сначала ребята проходили обычные тесты: на определение их уровня концентрации и внимания, рабочей памяти и другие.

Затем в течение полугода в школах прошли 14 необычных уроков по математике. Третьеклассники решали тесты, надев шлемы виртуальной реальности. Одновременно к ним были подключены датчики нейроинтерфейса, которые считывали сигналы мозга. VR-уроки занимали от 20 до 40 минут.

Какие были задания? Например, такие. «Как называется жидкий минерал?» (Варианты — торф, ртуть, кварц и другие). «Сколько ножек у трех сороконожек?» (Варианты — 130, 120, 140, 160). «Сколько ушей у шести ежей?» (Варианты — 15, 12, 10, 14). Нужно было

быстро отыскать правильный ответ и нажать определенную кнопку. Контрольная группа — третьеклассники без шлемов и датчиков — выполняли те же тесты.

В результате, как отметили ученые, ученики из экспериментальной группы лучше усваивали материал. Сами же школьники отметили, что управлять силой мысли было интересно и VR-вариант им понравился больше, чем «скучный устный счет».

«Задания были не очень сложные. С выбором правильного варианта проблем обычно не было, кроме одного случая, когда мы случайно допустили ошибку в задании — и весь класс это заметил! — рассказала одна из руководительниц стартапа Татьяна Александрова. — Наши дети стали внимательно проверять все, что мы им предлагали. Если им понравилось задание, они тут же сообщали об этом, не понравилось — тоже».

После 10 сеансов работы с VR-шлемом и нейроинтерфейсом у детей из экспериментальной группы улучшились концентрация внимания и сознательный контроль, выросла скорость поиска правильного решения.

Еще одна важная задача — управление техникой. Помните, как Пацюк из гоголевских «Вечеров на хуторе близ Диканьки» ел вареники? «Пацюк разинул рот, поглядел на вареники и еще сильнее разинул рот. В это время вареник выплеснул из миски, шлепнул в сметану, перевернулся на другую сторону, подскочил вверх и как раз попал ему в рот».

Колдун Пацюк взглядом управлял варениками. А можно ли примерно так управлять клавиатурой компьютера? Да, такая функция есть, например, в Windows 10: к компьютеру подключается специальное устройство, которое отслеживает направление взгляда сидящего перед компьютером человека, помогая в играх. Но с помощью этой функции человек с трудом набирает текст на клавиатуре, хотя, казалось бы, это совсем нетрудно.

Дело в том, что глаз примерно три раза за секунду делает скачки, так называемые саккады, которые мы практически не замечаем.

Допустим, вы чуть задержали взгляд на клавише. А программа решила, что вы уже дали ей команду.

В принципе, уже есть специальные программы, с помощью которых удается неплохо «печатать глазами». Но в других случаях, например при использовании интернет-ссылок, это серьезно мешает нормальной работе. Нужно отфильтровывать произвольные движения, научившись давать команду компьютеру, смартфону именно тогда, когда человек действительно этого хочет.

Отличить произвольные движения глаза от осознанных — научная задача, которую решают сейчас ученые. И помогает в этом регистрация магнитных полей мозга — магнитоэнцефалография, сокращенно МЭГ. Ученые, наблюдая за работой головного мозга, поняли: его магнитные поля при произвольных движениях глаза немного отличаются от движений, совершаемых сознательно.

Глаз в экспериментах задерживается всего на полсекунды, и за это время компьютер должен понять, является ли данная задержка сигналом к действию. Сейчас компьютер учат определять такой момент как можно точнее. Дальше потребуются решить еще одну проблему: аппаратура, которая нужна для слежения за магнитными полями мозга, слишком громоздка. Но уже испытываются миниатюрные магнитные сенсоры и компактные экраны.

Возможно, с помощью новой технологии глаза смогут стать почти полноценной «третьей рукой» человека. Тогда уж точно фраза «любое ваше желание с первого взгляда» приобретет буквальный смысл. Можно будет даже на практике повторить примерно то же самое, что делал некогда сказочный Пацюк.

Главное, что подобная технология может пригодиться для серьезных дел. Выполнять сложные лабораторные исследования и работы, путешествовать внутри космических систем или микроэлементов, визуализировать трудные для понимания процессы, а также материи, которые невозможно потрогать, без помощи компьютера очень сложно, а то и невозможно.

Как полагает Константин Новоселов, нейроинтерфейсы позволят продвинуться еще дальше в направлении взаимодействия человека и машины.

С. СЛАВИН

ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ ДОЖДЕВЕДЕНИЕ



Недавно я прочитала книжку «Занимательное дождеведение». Написала ее американка Синтия Барнетт, собравшая множество сведений о дождях. И вот на что я обратила внимание. Рассказывая, например, о том, как Даниель Дефо стал первым в истории журналистом-синоптиком, а фантаст Рей Брэдбери представлял себе дожди на Марсе и Венере, Барнетт довольно мало рассказывает о науке дождя. А мне, например, хотелось бы знать, как плавают в небе многотонные облака, почему дождь выпадает каплями, а не сплошными потоками, есть ли польза от грозы и так далее. Есть такая информация?

Дарья Калинина, г. Новороссийск

Анатомия дождевой капли

Мы знаем эту книгу, изданную в 2014 году. Она не случайно имеет подзаголовок: «Дождь в истории, науке и искусстве». Так что наука у литератора Синтии Барнетт отнюдь не на первом месте.

Так что попробуем хотя бы немного дополнить эту уникальную книгу. Так что же нового появилось в этой области знания за последнее время?



**Даже небольшое облако может весить порядка 500 т.
Что же тогда говорить о более мощной облачности?..**

Дарья пишет правильно: само по себе даже небольшое облако довольно массивно — по некоторым оценкам в среднем порядка 500 — 800 т. А вот грозовые тучи (кучево-дождевые облака), которые достигают в длину и высоту 10 км, могут весить около 2 млн тонн!

Почему они держатся в небе? Да благодаря восходящим потокам воздуха и своим огромным размерам, когда в кубическом метре содержится всего около 2 г воды.

Капли воды имеют диаметр всего несколько микрон и практически ничего не весят. Но их количество в кучевом облаке даже среднего размера чудовищно велико. И представляете, каково бы нам было, если бы вся эта масса воды вдруг разом бы обрушивалась на землю? К счастью, этого не происходит. И вот почему.

Первоначально капля, согласно законам физики, образует сферическую форму. Однако во время падения сплющивается снизу и постепенно принимает форму парашюта, пока не разбивается на множество капель поменьше. Таким образом, массивное «падение» капли воды размером хотя бы с кулак произойти не может.

Непрерывный поток мог бы получиться, только если бы концентрация воды в облаке была еще выше. Но она происходит постепенно, пар превращается в жидкую воду не сразу. Иначе нам и в самом деле пришлось бы плохо.

Да и так расчет показывает, что дождевые облака обычно образуются на высоте 1000 — 1200 м над землей. Если с этой высоты упадет тело весом и размером с дождевую каплю, то при ускорении свободного падения скорость ее у земной поверхности превысит 550 км/ч. Под такой ливень лучше не попадать. Тем не менее этого не происходит, поскольку падение капли тормозится атмосферой, и ее скорость на самом деле составляет всего 8 — 10 км/ч.

В общем, несмотря на то, что масштабы круговорота воды в природе поражают воображение, дождь обычно ничем особо страшным не грозит. Между тем каждую секунду примерно 16 млн тонн воды выпадает в виде осадков на землю. И в ту же секунду такая же по объему масса воды испаряется в атмосферу. То есть за день на землю выпадает около 306 млрд литров воды.

Молекулы, очищающие атмосферу

При грозе, кроме молний, в атмосфере также могут возникать и невидимые разряды. Оказалось, что при этом молекулы воды разрушаются, образуя радикалы. Накопление таких частиц необходимо учитывать при создании компьютерных моделей, пишет журнал Science.

Ученые США показали, что молнии и невидимые глазом атмосферные разряды способны создавать достаточно много гидроксильных (-ОН) и гидропероксильных (-НО₂) радикалов. Они выполняют важные функции в атмосфере. Например, разрушают такие молекулы, как парниковый газ метан.

В своей работе исследователи провели анализ данных прибора, установленного на самолете, который летал над Колорадо и Оклахомой в 2012 году и фиксировал химические изменения, вносимые в атмосферу грозами. Правда, тогда ученые не придали особого значения полученным измерениям, но теперь, обратив на них вни-



Хорошо, что дождь выпадает отдельными каплями!

мание, обнаружили гидроксильные и гидропероксильные радикалы. Теперь же они пришли к выводу, что если невидимые глазом молнии возникают в атмосфере регу-

лярно, то образующиеся радикалы необходимо включать в компьютерные модели, чтобы точнее прогнозировать те или иные погодные явления.

Экзотика дождя

И под конец обратимся к истории. О ливнях с каплями красного цвета упоминали еще древние авторы. Например, Плутарх рассказывал о кровавых дождях, выпадавших после крупных сражений с германскими племенами. Он полагал, что испарения с поля битвы пропитывали воздух и окрашивали обыкновенные капли воды в кроваво-красный цвет.

Однако это не так. Последний из известных красных дождей выпал в Индии, в штате Керала, в 2001 году. Случай был уникальным в связи со своей продолжительностью — красный дождь выпадал на одном и том же месте в течение двух месяцев. Если обычно это явление объясняли наличием красного песка в облаках, который может быть перенесен из Сахары, то в этот раз теория не выдержала проверку — за два месяца не разменялось направление ветра.

Поэтому в ход пошла версия физика Годфри Луиса из Университета Махатмы Ганди о том, что красные частицы в дожде — неземного происхождения и связаны со взрывом метеора в верхних слоях атмосферы над штатом Керала 25 июля 2001 года, прямо перед первым кровавым дождем. По другой гипотезе, которую предложили специалисты, «красная пыль» в дождевых каплях — всего лишь споры распространенной в Индии микроскопической водоросли трентеполии.

Истории известны не только красные дожди. Они бывают черные, благодаря вулканической пыли, белые или молочные, в местах, где находятся меловые горные породы, а также желтые или зеленые из-за пыльцы растений. Последние, например, прошли в Москве и Московской области в 2012 году.

В истории были отмечены также дожди из рыб и лягушек, если перед началом грозы вихрь или торнадо, словно насос, вбирал в себя массу воды из ближайшего водоема вместе с его обитателями. Однако лягушки все же тяжелее дождевых капель, вот они вскоре и вывалились на землю. Так полагал еще итальянский исследователь Джероламо Кардано в XVI веке.

А в 1794 году дождь из жаб обрушился на армию Наполеона. Жаб было столько, что пехотинцы вынуждены были передислоцироваться.

Один из самых обильных «рыбных дождей» пролился в 1861 году на Сингапур. Это случилось во время сильного землетрясения. Известный натуралист Франсуа де Кастельно описал виденное им так: «К десяти часам солнце вышло из-за туч, и я увидел большое количество малайцев и китайцев, собирающих рыбу из покрывавших землю луж в корзины. Когда я спросил местных жителей, откуда взялась эта рыба, мне ответили, что она свалилась с неба...»

Иной раз с неба валятся совсем уже необычные предметы. В 1957 году на французский город Бурже посыпались тысячи купюр. За год до этого группа детей из английского города Бристоля попала под ливень из мелких монет. В 1961 году из плотного облака, нависшего над английским городом Шривпортом, посыпались персики. А в октябре 1985 года жительница английского города Халл Лини Конноли развешивала во дворе дома мокрое белье и почувствовала, что ей на голову что-то упало. Это оказалось небольшое серебряное портмоне с инициалами владельца.

Этот список можно продолжать и далее. В одной Австралии на протяжении последних 100 лет регистрируется в среднем два необычных дождя в год. Нет никаких сомнений в том, что сообщения о подобных «осадках» будут регулярно поступать и в будущем.

С. КРАМОВ

ЧТОБЫ УВИДЕЛ СВОИМИ ГЛАЗАМИ

Недавно в Шотландии открылся сбор средств для полета одного из приверженцев теории «плоской Земли». Да, даже в XXI веке есть люди, которые продолжают верить в одномерный мир, а космос считают выдумкой.

А потому шотландец Марк Голд решил открыть сбор средств, на которые планирует отправить любого приверженца теории «плоской Земли» на орбиту, чтобы поставить точку в постоянных спорах. Автор проекта считает, что если человек, верящий в «плоскую Землю», ока-

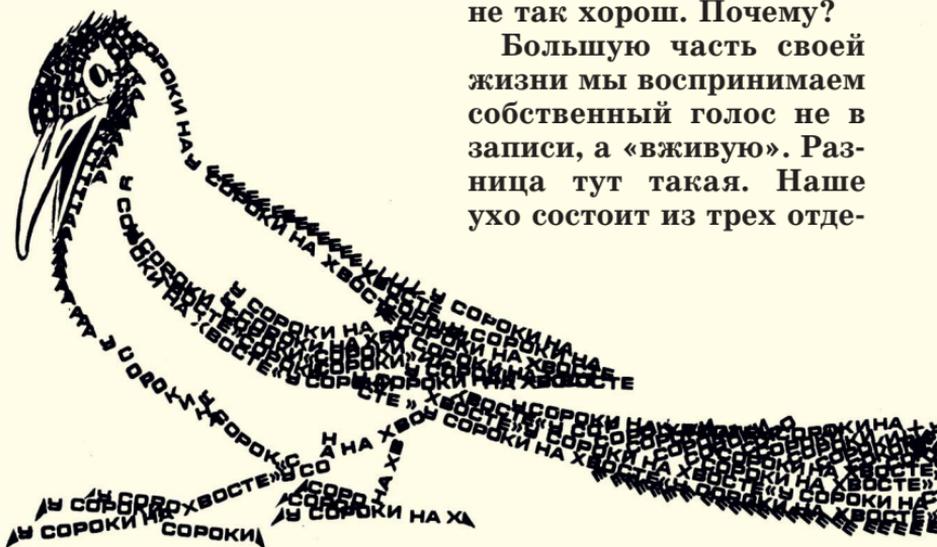
жется на орбите, то поймет, что заблуждался, и по возвращении расскажет о наблюдениях своим последователям.

Марк Голд рассчитывает собрать 350 млн долларов и отправить в космос кандидата на корабле Virgin Galactic. Есть и более дешевый вариант. Частная компания Axiom Space обещает, что сможет отправить человека в космос в 2022 году всего за 55 млн долларов.

УВЫ, Я НЕ ПЕВЕЦ...

Многим кажется, что у них приятный голос. Более того, многие полагают, что они поют не хуже поп-звезд. Однако в записи голос оказывается не так хорош. Почему?

Большую часть своей жизни мы воспринимаем собственный голос не в записи, а «вживую». Разница тут такая. Наше ухо состоит из трех отде-



лов — наружного, среднего и внутреннего уха. Наружное состоит из ушной раковины и слухового прохода, который заканчивается барабанной перепонкой. После перепонки идет среднее ухо, в котором располагаются три косточки — молоточек, наковальня и стремечко. Они проводят звук от наружного уха к внутреннему. Во внутреннем ухе есть структура, которая называется ушной улиткой и позволяет преобразовывать звук в сигнал, который затем поступает в мозг.

Внешние звуки проходят через все три отдела уха. Но наш собственный голос большей частью поступает в мозг благодаря костной проводимости, а потому мы слышим себя не так, как другие.

ЗВЕРИ ТОЖЕ УМЕЮТ СМЕЯТЬСЯ!

«Вашу собаку вряд ли рассмешит анекдот, который вам кажется забавным, но это не значит, что она не может ве-

селиться», — полагают ученые из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе.

Авторы работы утверждают, что животные, играя, могут, как и люди, издавать определенные звуки, сообщая другим о своем веселье.

Как считают специалисты, смех собак похож на пыхтение, но по звуковым параметрам оно отличается от частого дыхания, которое появляется у наших питомцев, когда им жарко.

ПУЗЫРЬ- РЕКОРДСМЕН

Мыльные пузыри очень хрупки. Одно касание пальцем — и лопаются. Чтобы мыльный пузырь подпрыгнул на руке сотни раз, студенту из Тайваня Чан Ю-Дэ потребовалось немало тренировок, терпения и ловкости. Молодой человек надел на руку резиновую перчатку. Кроме того, студент не просто двигал рукой вверх и вниз, а еще и передвигал ее так, чтобы пузырь не прилипал к руке. Это позволило рекордсмену подбросить пузырь на ладони 290 раз.





И ИХ СОВРЕМЕННЫЕ СОРОДИЧИ

Мы привыкли к лугам и деревьям за городом, свежей зелени летом и прекрасным лесам. Но так было на Земле не всегда. Когда-то на суше царили гигантские грибы, вымирание которых, как иногда утверждают, привело к появлению нефти.

По сведениям ученых, 400 млн лет назад на Земле уже были первые растения, причем они были одинаковыми что на экваторе, что в средней полосе и напоминали небольшие водоросли. А вот вместо деревьев на Земле росли гигантские грибы. У них не было врагов — в то время на суше еще не было крупных животных — только насекомые. Видимо, поэтому грибы и достигали таких размеров.

Прототакситы — так назывались здоровенные «столбы» 8 — 9 метров высотой и полтора метра шириной. Сперва ученые считали, что это водоросли, но в XX веке наконец разобрались, что прототакситы имели трубчатую структуру и больше всего по своему строению похожи на современные грибы.

«Огромные размеры позволяли тем грибам рассеивать свои споры на гигантские расстояния вокруг — по мно-

гочисленным разрозненным доисторическим болотам, которые были весьма хаотично разбросаны по палеозойскому пейзажу», — рассуждает Кэрол Хоттон из Смитсоновского музея.

Тем не менее прототакситы царствовали на Земле не так уж долго — 25 млн лет. Исчезли они вместе с половиной живых организмов во время так называемого девонского вымирания — крупнейшей катастрофы растений и животных в истории Земли. В тот период на Земле и появились первые деревья, вытеснившие прототакситов.

Заодно, по мнению исследователей, именно девонское вымирание привело к появлению нефти на Земле. Дело в том, что в это время в океане была нехватка кислорода. А массовое гниение живых организмов в этих условиях и привело к образованию черного золота.

Причин девонского вымирания, в отличие от катастрофы с динозаврами, которых, скорее всего, погубило падение гигантского болида, наука до конца так и не смогла объяснить. Одна из гипотез — климатические изменения, к которым существовавшие тогда флора и фауна оказались не готовы.

Впрочем, грибы, как вы знаете, не исчезли окончательно — они лишь значительно уменьшились в размерах, однако вполне здравствуют и сегодня. Причем вот какой интересный факт был отмечен недавно японскими учеными. Профессор Тошиюки Накагаки из Университета Хоккайдо поместил несколько образцов желтых плесневелых грибов у входа в запутанный лабиринт, который применяется в науке для тестирования интеллектуальных способностей мелких грызунов. В другой конец лабиринта ученый поместил небольшой кусочек сахара.

Гриб *Phusarium polycerphalum*, словно почувствовав запах сахара, начал посылать свои ростки на обнаружение съестного. Паутинки-разведчики раздваивались на каждом перекрестке лабиринта и при возникновении препятствия-тупика разворачивались и устремлялись на поиски в других направлениях. В течение нескольких часов таким образом были заполнены все проходы сложного лабиринта, и к концу дня все-таки одна паутинка нашла дорогу к сахару.



Так, с точки зрения художника, мог выглядеть пейзаж 400 млн лет назад.

Впрочем, самая неожиданная новость ждала ученых на следующий день. Кусочек гриба, который участвовал в первом опыте, исследователи поместили у начала того же лабиринта, а сахар — на другом конце. Однако на этот раз паутинки сразу разветвились надвое. Одна сразу отправилась к сахару по разведанному накануне маршруту. А вторая поступила и того проще — она вскарабкалась по стене лабиринта и пересекла весь лабиринт поверху, напрямую. То есть гриб не только запомнил дорогу к цели, но и смог изменить «правила игры» по своему усмотрению.

Из этого можно сделать вывод, что грибные организмы гораздо ближе к животному царству, чем это кажется на первый взгляд. Причем иной раз их действия весьма напоминают абсолютно сознательный выбор.

У специалистов возникло предположение, что сетевая инфраструктура гриба передает не только питательные вещества и химические элементы, но представляет собой весьма умную и самообучающуюся систему связи. Это своего рода Интернет под землей.

Если одна из ее частей почему-либо выходит из строя, она очень быстро заменяется дополнительными обходными путями. Узлы системы, которые располагаются в стратегических районах, гораздо лучше снабжаются питательными веществами за счет менее активных участков и постоянно укрупняются. У паутинок есть чувствительность, и каждая из них способна передавать сведения по всей сети. А сама инфраструктура может разрастаться до бесконечности.

При этом здесь нет никакого «центрального сервера», каждая часть абсолютно самостоятельна. В случае если лес, питающий сеть, уничтожен (сгорает или смывается наводнением) и перестает поступать сахар от древесных корней, — тогда на самых отдаленных участках паутина проращивает грибы, чтобы они развеяли споры, выжили и нашли новое место для жизни. Примерно то же происходит и после дождя. Потоки воды вымывают из земли органическую гниль, у сети уменьшается питание, и она направляет разведывательные отряды на поиски нового пристанища.

Тошиюки говорит: «Интеллект гриба — в его сети. Он создает своеобразную систему принятия решений. Эти создания существовали сотни миллионов лет в самых трудных условиях. Умножьте это на тысячи различных видов, и вы в результате получите то, что, весьма вероятно, должно быть очень умным...»

Доказательством тому может послужить и тот факт, что некоторые виды современных грибов выработали довольно жесткие способы распространения. Так, тайский гриб «зомби» *Ophiocordyceps unilateralis* подавляет волю питающихся ими муравьев. Гриб заставляет муравьев разбегаться в разные стороны максимально далеко. А когда они умирают от усталости и голода, спустя некоторое время из тел этих муравьев вырастают новые грибы.

Ученые были поражены, поняв, что «грибы вырабатывают химический реагент, подобный ЛСД. Но науке не известны наркотики, которые вызывают поведение, соответствующее чьим-то интересам». Теперь уже известно, что определенные виды грибов управляют мозгом пауков, вшей, мух. «И насекомые против собственной



Пока на суше царствовали грибы, в морях господствовали вот такие страшилища.

воли направляются туда, где им самим быть незачем, зато это нужно грибам», — отмечают исследователи.

Впрочем, грибы не только бессовестные эксплуататоры, но и источники чудодейственных лекарств. Они живут в самых грязных местах, в сырости, в жаре, то есть там, где микробы и вирусы размножаются в невероятных количествах. У растений нет защиты от этих микробов, а грибы научились им сопротивляться. Они очищают реки от ядовитых отходов, позволяют на удобренной ими земле цвести различным растениям.

Только по самым скромным оценкам на нашей планете существует от 100 до 250 тысяч видов грибов, большинство из которых обладают очень и очень впечатляющими способностями. Например, даже в Чернобыле нашли гриб, который приспособился питаться радиоактивными отходами и, кроме того, еще и очищает воздух вокруг себя. Этот гриб был обнаружен на стене разрушенной атомной станции, которая до сих пор излучает радиоактивный фон, не позволяющий развиваться жизни на десятки километров вокруг.

Во влажных лесах Амазонии два студента из Йельского университета нашли гриб *Pestakotiopsis microspora*, который удивительным образом может разлагать даже пластик. Этот гриб буквально съел пласт-



Оправившись после девонского вымирания, мир стал иным.

массовую чашку, в которой его выращивали. До настоящего времени наши технологии на это не способны.

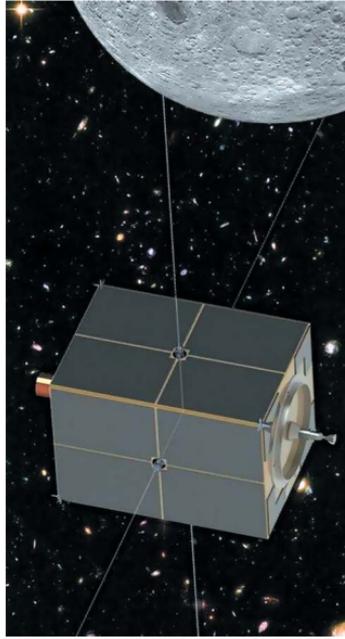
Ученые выяснили, что эти существа настолько необычны с биологической точки зрения, что их теперь относят к совершенно отдельному царству, отличному от животных и от растений. Большинство лесных грибов невозможно приручить и одомашнить, их чрезвычайно сложно растить и исследовать.

Они сами себе выбирают питательную подстилку, всегда сами решают, когда прорасть. Способы питания, роста, воспроизводства и размножения, использования энергии у грибов совершенно иные, нежели чем у других животных. У них нет хлорофилла, и они не используют энергию Солнца. Они переваривают пищу, но делают это вне своих тел. Если почва является желудком планеты, то грибы производят пищеварительные соки. Они способны разлагать и переваривать абсолютно все. Они содержат огромнейшие объемы энергии. Они ломают асфальт, они светятся в темноте, они способны всего за одну ночь переработать гигантское количество нефтепродуктов и сделать из них питательный и съедобный деликатес.

Публикацию подготовил
Г. МАЛЬЦЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



КАК БЫСТРЕЕ ДОЛЕТЬ ДО ЛУНЫ, придумали специалисты NASA. Они получили патент на серию орбитальных маневров, которые предназначены не для пассажирских кораблей, а для небольших исследовательских миссий.

Первый космический аппарат, который воспользуется этой траекторией, сможет

достичь неисследованных регионов Луны быстрее. Новая орбитальная траектория потребует меньшего количества топлива, а значит, на исследовательский аппарат можно будет установить больше различных научных инструментов.

Новая миссия NASA под названием Dark Ages

Polarimeter Pathfinder (Dapper) использует этот маршрут для полета к Луне. Аппарат будет заниматься поиском низкочастотных радиоволн, которые возникли на самом раннем этапе эволюции Вселенной, когда атомы, звезды, черные дыры и галактики только начинали формироваться. С помощью этих данных ученые надеются обнаружить первые сигналы пока еще невидимой темной материи.

Новый маршрут включает несколько маневров, в ходе которых корабль использует гравитацию Луны и Земли для ускорения и замедления. Это позволяет уменьшить количество необходимого топлива. К тому же такая траектория позволяет достичь спутника за 2,5 месяца, тогда как другие маршруты занимают до полугода.

НА СМЕНУ ВЕТРЯКАМ с огромными лопастями идут электростанции с компактными вертикальными турбинами. Ученые из Оксфордского университета Брукса выяснили, что вертикальные турбины намного эффективнее для использования в крупных ветровых электростанциях по сравнению с традиционными. А при парной установке они даже увеличивают производительность друг друга до 15%.

Это установили, проведя углубленное исследование



с использованием компьютерного моделирования, занявшего более 11 тысяч часов.

Ветряки вертикальной конструкции вращаются вокруг своей оси, проходящей перпендикулярно к земле, и, как показало исследование, повышают эффективность друг друга, если их расположить в виде сетки, полагает руководитель исследования профессор Цанакис. В долгосрочной перспективе вертикальные ветряки помогут ускорить переход наших энергетических систем к зеленой энергетике.

ДРОН С РУКОЙ сконструирован инженерами Германского аэрокосмического центра. По оценке разработчиков, такой аппарат будет полезным для обслуживания роботов, используемых для дистанционного обследования



ния поврежденный трубопроводов. Роборука дрона может захватывать предметы массой до 8 кг. Она оснащена силовыми датчиками, благодаря которым способна распознавать даже легкие касания.

Сейчас точность манипулирования роборукой составляет несколько сантиметров, но в будущем ее планируется повысить до миллиметров. Для поиска и подлета к требующему обслуживания роботу дрон использует данные GPS, а на месте переключается на систему видеонаведения вы-

сокой четкости, состоящей из нескольких камер.

САМУЮ МОЩНУЮ В МИРЕ ВИДЕОКАМЕРУ разработала японская компания Fujifilm. С ее помощью можно рассмотреть автомобильный номер на расстоянии 1000 м. Камера обладает 40-кратным оптическим зумом и фокусным расстоянием 20x800 мм. Она может фокусироваться всего за 0,3 с, имеет оптическую стабилизацию и способна сохранять работоспособность даже в сильный дождь, ветер и туман. Диапазон светочувстви-



тельности ISO у камеры SX800 достигает 819200 для эффективной ночной съемки.

КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ самолет-амфибию AG600 протестировала китайская авиастроительная корпорация AVIC. Длина AG600 составляет 37 м, а размах крыла — 39 м. Как ожидается, максимальная взлетная масса самолета составит 53,5 т. Гидросамолет сможет выполнять полеты на расстоянии до 5000 км. Он оснащен 4 турбовинтовыми двигателями, сможет перевозить до 50 человек и выполнять полеты со скоростью до 570 км/ч. Китай намерен использовать новый гидросамолет в поисково-спасательных операциях, для оперативной доставки десанта, морского патрулирования и тушения пожаров.

ЧАСОВОЙ

Фантастический рассказ

Алик проснулся от того, что кто-то тронул его плечо, и сел на койке. Перед ним стоял Костик.

— Ш-ш... — тот приложил палец к губам. — Валерка пропал!

Сон мгновенно слетел с Алика, они вместе с Костином выскочили из палатки и побежали к посту.

Валере страшно повезло, что помощником дежурного сегодня был Костик — он был из той же школы, что и они, поэтому не стал докладывать дежурному, как положено по уставу, а побежал сначала к Алику.

Алик заглянул в будку караульного, потом обошел ее вокруг. Никого. Он поскреб затылок. Должно было случиться что-то из ряда вон, чтобы такой, как Валерка, покинул свой пост!

Валера заступил на пост впервые. Еще вечером Алик по праву более опытного давал ему советы, хотя советовать было особенно нечего, главное правило было — не покидать пост. Случиться ничего не могло, опасностей вокруг (к сожалению!) не было никаких. Постовая служба в тренировочном лагере была придумана, чтобы приучить новоиспеченных кадетов космоакадемии к порядку и дисциплине. Покинешь пост — подвергнешь опасности спящих товарищей. На Земле опасностей нет, зато они могут быть на Парисе или Тилоне.

Всю вторую половину дня Валера пребывал в заторможенном состоянии, как семь лет назад, когда пришельцы якобы спасли его, подхватив в воздухе его парашют, когда тот готов был врезаться в склон горы. Пришельцы забрали его на свой корабль, а потом вернули обратно. По словам Валеры, он пробыл на корабле всего час, а на самом деле отсутствовал четверо суток.

— Опять что-то почудилось? — спросил Алик — на правах друга он имел право задавать даже самые бестактные вопросы.



— Мне не почудилось! — Валера сразу понял, о чем речь. — Это было на самом деле!

Алик в отличие от всех немного верил, что Валера действительно встретил пришельцев. Валеру подвергли тогда психологической экспертизе, долго мучили всякими тестами и проверками; он, совершенно нормальный, почти год состоял на учете в психдиспансере. С таким «багажом» его едва взяли в академию — помогли абсолютные показатели здоровья, безупречное поведение и отличные оценки.

— Со мной все нормально, — сказал Валера.

На этом они и разошлись: Алик — спать, Валера — на пост.

— Ну и что делать? — Костик подпрыгивал на месте от нетерпения.

Он должен был быть уже у дежурного с докладом, но все еще находился здесь.

— погоди! — буркнул Алик.

Снова обошел будку. Не обнаружив никаких следов, решительно шагнул за веревку, обозначающую границу лагеря. Костик тихо вскрикнул. Покидать территорию было категорически запрещено, это приравнялось к самоволке и грозило немедленным исключением из академии. Алик оглянулся на Костика, жестом велел ему ждать, а сам двинулся к зарослям. За кустами было совсем темно. Пришлось ждать, пока привыкнут глаза.

Ветки кустов справа были сломаны, и Алик двинул туда. Перед ним открылась круглая, метров двадцать в диаметре, поляна. Поляну пересекали две борозды, она была завалена ветками, часть которых заметно светилась. Окружающие поляну кусты выглядели так, слово по ним прошелся смерч. Алик обошел поляну, потом сделал круг за кустами, и еще один, и еще, каждый раз увеличивая радиус. Дальше следов смерча не было.

Он потерял уши. Что тут случилось? Ураган? Но почему только здесь? И куда делся Валерка?

Алик вернулся к будке и услышал голоса.

— Вы были обязаны доложить!..

Голос принадлежал капитану Лозовскому, который сегодня дежурил по лагерю.

Капитан вышел из будки и увидел Алика.

— Кадет Луканин! Что вы здесь делаете после отбоя?

Вышедший из будки Костик посмотрел на Алика и развел руками, показывая, что сделал все, что мог.

— Ладно, об этом потом, — Лозовский оправил китель. — Вы знаете, где кадет Веселов?

Это была фамилия Валеры.

— Нет, — честно сказал Алик.

— Вы ведь из одной школы. Все время вместе...

— Где кадет Веселов, мне неизвестно, — твердо сказал Алик.

— Так, а это еще что? — спросил Лозовский, указав на ботинки Алика, потом куда-то за его спину.

Алик посмотрел — его ботинки заметно светились, и от него, назад, через веревку и дальше к кустам, тянулись светящиеся следы.

— Так! Грубое нарушение устава!

Алик вдруг разозлился — Валерка пропал, словно провалился сквозь землю, а этот болван устраивает «разборы полетов». Он открыл было рот, чтобы сказать все, что думает, но не успел.

— О! — сказал Костик, глядя Алику за спину.

Тот обернулся.

К ним из кустов медленно шел Валера. Дошел до веревки, перешагнул и только тогда поднял голову.

— Веселов! — стальным голосом отчеканил Лозовский. — Вы покинули пост! Вы покинули пределы лагеря! Вы нарушили устав!

Валера рассеянно поднял взгляд от своих ботинок — они светились, как и оставленные им следы.

— Уважительная причина для того, чтобы покинуть пост, может быть только одна — смерть! — продолжил, все больше распаляясь, капитан.

— Я готов понести наказание, — сказал Валера.

— Значит, понимаете! — взвился Лозовский. — Где вы были, кадет? Почему покинули пост? Отвечайте!

Валера посмотрел в глаза капитану и сказал:

— Говорить о причинах я не имею права.

Капитан некоторое время молчал, тяжело дыша. Алик даже испугался, как бы с ним не случился удар, потом капитан резко выдохнул и приказал:

— Кадет Константинов! Кадета Веселова в карцер. Кадета Луканина под домашний арест! Выполнять!

— Пошли, — буркнул Костик, пряча глаза.

Валера зашагал по проходу первым.

— Какого черта ты делаешь, а? — спросил Алик Валеру, когда Лозовский остался позади. — Что там случилось? Ты где был? На той поляне? И что это за дрянь? — он указал на свои светящиеся ботинки.

Валера какое-то время молчал, потом тихо сказал:

— Я их видел.

— Что? Опять?!

— Что значит — опять? Это были пришельцы. Те же, что и тогда. Они терпели бедствие. Неудачный выход из подпространства. Я был для них вроде маяка. Они меня чувствуют, а я их. Пришлось выйти на поляну.

— Кого чувствуют? — догнал их Костик. — Ты о чем? Что случилось?

Его вопрос остался без ответа.

— Так расскажи об этом Лозовскому! — сказал Алик.

Валера усмехнулся.

— И он, конечно, мне сразу поверит!

Алик внутренне согласился. Официально считалось, что других цивилизаций, во всяком случае в доступной части Вселенной, не существует.

— Но нужно же что-то делать! — вскричал он.

Они подошли к карцеру — небольшому сараю с замком на дощатой двери.

— Не нужно, — сказал Валера. — Мне не поверят и снова поместят в психушку. Это первое. И второе — ОНИ просили ничего о них не сообщать.

Алик несколько раз закрыл и открыл рот.

— Ладно, — Валера похлопал друга по плечу. — Ну исключат.

— Стой! — Алик попытался поймать его за плечо, но Валера уже вошел в карцер. — Так же нельзя. Ты же не мог им не помочь! Ты все сделал правильно!

Валера пожал плечами и закрыл дверь.

— Пошли, Алик, — мрачно сказал Костик. — А то этот сейчас прибежит проверять.

— Иди, я сам дорогу найду! — буркнул Алик и ускорил шаги.

Костик постоял, глядя ему вслед, потом повернулся и двинул обратно. Алик же за карцером свернул к посту, снова пересек границу лагеря и скоро оказался в кустах. Он снова все обошел и снова ничего кроме поломанных веток не обнаружил.

— Эй, где вы, алло! — крикнул он, подняв лицо к небу. — Пришельцы, как вас там, черт! Вы в курсе, что теперь будет с Валеркой? Его же из-за вас исключат! И сделают так, что он никуда потом не поступит!

Алику никто не ответил, и он двинул обратно. К своей палатке он не пошел и направился к палатке начальника лагеря, размышляя, что он сейчас ему скажет. На половине пути передумал, свернул к карцеру. Начинало светать, на часах была половина пятого утра. Дверь карцера была нараспашку, напротив стоял стол, за которым на стульях сидели Лозовский и Костик — последний, кажется, вел протокол. На еще одном стуле напротив стола сидел Валера.

— А вы, кажется, под домашний арестом, — сказал капитан, увидев Алика. — Впрочем, ладно, так даже и лучше. Оставайтесь, будете нашим свидетелем. Потом разберемся и с вами.

Алик встал у стола.

— Итак, кадет Веселов, — продолжил дежурный. — Вы оставили пост и отсутствовали с двух до трех часов ночи. Вы это признаете?

Валера кивнул.

— Можете назвать нам причину, по которой вы оставили пост?

— Не могу.

— Вы понимаете, что вас исключат из академии?

Валера молча кивнул.

— Тем не менее вы отказываетесь назвать нам причину? Секретарь, попрошу занести это в протокол.

Костик торопливо задвигал ручкой.

Справа в проходе вдруг возникла высокая тень. Она резко оформилась, быстро приблизилась.

Алик понял, что стоит, открыв рот. Костик резко вскочил. Валера же повернулся и спокойно кивнул.

Это был почти человек, но все-таки не человек — сероватая кожа, крохотные уши, длинные по сравне-

нию с плечами предплечья. Он был в сером комбинезоне и высоких шнуровках.

— Кто вы такой, как вы здесь оказались? — спросил строго Лозовский, вставая. Рука его слепо шарила по поясу, видимо, в поисках отсутствующей кобуры.

— Меня зовут Ромул, — сказал вновь подошедший. — Я с планеты, которую вы называете Стрела.

— О! — капитан усмехнулся. — Да неужели? Константинов, быстро сюда начальника лагеря и постовых! У нас опять нарушение!

Костик встал, снова сел.

— В это трудно поверить, я понимаю, — сказал Ромул. — Мы много лет наблюдаем за вами и считаем, что вы пока не готовы к контакту... Но, — он посмотрел на Валеру. — Но мы не можем, чтоб из-за нас пострадал спасший нас человек. Пришлось рискнуть и выйти на контакт с вами сейчас.

— Вы не обязаны! — буркнул Валера. — Я сделал то, что должен был сделать. Нельзя подвергать риску великую миссию из-за одного человека.

— Мы решили рискнуть, — повторил Ромул. — Мы долго вас изучали и кое-что поняли. Например, что вам не чуждо чувство благодарности. Впрочем, не только в благодарности дело. Вы, кажется, капитан Федор Лозовский? — Ромул чуть поклонился в сторону капитана. — И вы мне, я вижу, не верите? Ну что ж...

Он щелкнул пальцами, и в небе вдруг прямо из воздуха проявился корабль. Большой, почти квадратный, метров пятьсот в поперечнике, с огромными зеркальными дисками, массой башен и надстроек.

Капитан, кажется, негромко икнул.

— Достаточно? — спросил Ромул. — Или нужны еще доказательства?

Капитан что-то промычал.

— Сегодня мы выйдем на контакт с вашим правительством, — продолжил пришелец. — Я же здесь для того, чтоб восстановить справедливость. Кадет Веселов не виноват. Если б он не вмешался, наш челнок мог погибнуть, поскольку попал в аномалию... Полагаю, что это достаточно веская причина, чтобы покинуть ваш воображаемый пост?

— Нет, — медленно сказал капитан. — Как я уже сказал, уважительной причиной для того, чтобы покинуть пост, может быть только смерть. И кадет Веселов будет, как я сказал, исключен. Это нужно не мне, это нужно всем остальным. Все должны понимать, что нельзя подвергать опасности тех, кто тебе доверяет. Нет во всей Вселенной причины, которая позволила бы это сделать. Пусть даже ради спасения чьей-то жизни.

Какое-то время Лозовский с Ромулом молча смотрели друг на друга.

— Ладно, я понял, — Ромул дважды кивнул. — Я уважаю вашу позицию и понимаю причины. Вы вправе поступать так, как считаете нужным. Хочу только вам сообщить, что все обстоятельства этого дела будут тщательно зафиксированы. Первый контакт — это важнейшее событие. Оно, как у вас говорят, останется в анналах истории. Каждый участник, и вы в том числе, займет свое место. Это значит, что кадет Веселов останется в истории героем, к тому же пострадавшим за правду. А вы, капитан? Кем останетесь вы в памяти потомков?

Лицо капитана вытянулось.

Ромул снова чуть поклонился, потом развернулся.

— Пойдите! — Лозовский дернулся следом. — Но я... Я не могу!

— Это ваше полное право, как я уже и сказал, — сказал Ромул через плечо. — Я не могу вмешиваться в ваши дела и устанавливать правила.

— Ладно, кадет Веселов... — Лозовский даже весь посинел от натуги. Взял протокол, разорвал. — Получите выговор, без занесения. И... И все! Все свободны!

— Я рад, что вы приняли такое решение, — Ромул поднял руку и вышел из карцера.

Алик понял, что стоит не дыша, выпустил воздух и жадно вдохнул.

— Что здесь происходит? — крикнул издали начальник лагеря майор Круглов, за которым Костик успел сбегать и сейчас семенил следом за ним.

Ромула уже не было, корабль в небе исчез. На лице капитана отразилась целая гамма чувств. Алик ухмыльнулся, представив, что сейчас будет, и стал ждать приближения начальника лагеря.



В выпуске ПБ мы поговорим о самовосстанавливающихся материалах, о прыгающих машинах, об энергостанциях на стратостатах и о получении ДНК из... воздуха.

Актуальное предложение

САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ

«В мире все постоянно портится. Машины ломаются, одежда изнашивается и рвется, подметки у обуви отваливаются... Между тем посмотрите на мир живой природы. Опавшие осенью листья весной вырастают вновь, шкуры многих животных меняются от сезона к сезону. И даже мы, нечаянно порезавшись, не особенно переживаем — порез скоро заживет.

Вы поняли, к чему я клоню? А к тому, что неплохо бы нашим специалистам позаимствовать несколько патентов у живой природы и тоже начать изготавливать самовосстанавливающие материалы. Некоторые попытки в этом направлении уже были — бензобаки на самолетах Второй мировой войны имели прослойку из сырой резины. Если в бензобак попадала пуля, резина, размоченная в бензине, затягивала пробойну и не давала горючему выливаться. Самолет дотягивал до аэродрома.

Со временем появились шины, которым не страшны мелкие пробойны. В них между крышкой и камерой заливалась особая жидкость, твердеющая на воздухе. Как только герметичность шины нару-



Некоторые детали из самовосстанавливающихся материалов.

шалась, жидкость внутри начинала твердеть и могла заделать прокол даже на ходу автомобиля.

Сейчас, насколько мне известно, уже создано несколько видов пластиков и даже металлических сплавов, которые могут самовосстанавливаться. Предлагаю всемерно расширять линейку таких материалов, и со временем мы даже забудем такое слово, как ремонт. Вся окружающая нас техника получит возможность ремонтироваться самостоятельно. А вы как считаете?..»

Идею Бориса Кожевникова из Нижнего Новгорода трудно назвать предложением. Скорее, это мечта. И она, конечно, понемногу сбывается. Из новинок самовосстанавливающихся материалов можно вспомнить резину, которая способна сама «залечивать» свои повреждения при комнатной температуре, изобретенную французскими учеными из Высшей школы промышленной физики и химии.

Если полоску такой резины разрезать, потом приложить места разреза друг к другу и плотно прижать на несколько минут, то полоска снова станет целой. В состав самовосстанавливающейся резины входят жирные кислоты — углеродные цепочки, соединенные простыми водородными связями, из которых сплетается трехмерная сеть.

Как отмечает один из авторов изобретения Людвик Лейблер, самовосстановление материала — не слипание, на ощупь новый материал не липкий, а такой же, как, например, полиэтиленовый пакет. В то же время соединить куски этой резины воедино можно даже спустя 12 часов после разреза.

А в России ученые Научно-исследовательского института материалов для авиации и космоса (НИИКАМ, г. Переславль-Залесский) разработали уникальный композит «Аристид», который в 10 раз легче авиационного алюминия, обладает жаропрочностью до 1300 градусов и потрясающей теплоизоляцией. Создатели заявляют, что трехмиллиметровый слой «Аристиды» равен по теплоизолирующим свойствам метровой кладке кирпича. Кроме того, он очень прочен, а еще обладает хорошей электро- и магнитопроводностью. Словом, практически вечный материал нового поколения.

НЕ КАТИТЬСЯ, А ПРЫГАТЬ...

Мы привыкли к тому, что луноходы и марсоходы передвигаются на колесах и никак иначе, поскольку даже стальные гусеницы менее надежны, чем колеса. Впрочем, даже колеса иной раз подводят, и история техники знает случаи, когда планетоходы безнадежно застредали на бездорожье и раньше срока выходили из строя.

Чтобы избежать подобных ситуаций, Петр Малинин из Санкт-Петербурга предлагает построить планетоход-кузнечик. То есть, проще говоря, надо научить машину прыгать. Для этого он предлагает снабдить машину пружинами, которые сжимаются при помощи электромагнитного поля, а потом резко и одновременно распрямляются. Машина совершает прыжок, а потом опускается на те же пружины, которые смягчают посадку. Таким образом, как полагает Петр, прыжкоход сможет обследовать даже те районы Марса, куда современным планетоходам проехать не удастся.

Наши эксперты полагают, что предложение Петра хотя и выглядит привлекательным, еще нуждается в доработке. Прежде всего, такой планетоход не годится для экипажа. Представляете самочувствие водителя и пассажиров внутри такого прыжкока? В беспилотном варианте следует предусмотреть не только амортизацию, но и систему, которая бы обеспечивала устойчивость машины. Если механический кузнечик при очередном прыжке опрокинется, переворачивать его в рабочее положение будет некому.

Об этом, например, напоминают в своем проекте Z-Norper студенты и аспиранты МГУ — Сергей Запуниди, Алексей Сизов и Артур Маннанов. При участии других студентов



Так выглядит «прыгающая нога» московских студентов.

они разработали прыгающую «ногу» для роботов. Самым трудным оказалось обеспечить именно устойчивость «ноги» при приземлении.

Так что конструкцию Петра Малинина если и можно признать перспективной, то пока еще довольно сырой. Она требует тщательной отработки на прототипах и испытаниях на земных полигонах прежде, чем когда-нибудь отправиться в межпланетное путешествие.

Рационализация

СТРАТОСТАТ-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

«Про зеленую энергетику много разговоров, но мало толку — прошедшей зимой она просто замерзла и отказалась работать даже в Техасе. Сейчас самая большая польза от солнечных батарей в космосе, где нет облаков, а солнце светит круглые сутки. Осталось решить проблему передачи энергии из космоса на Землю. Однако, как показывают расчеты и эксперименты, все не так просто. При передаче энергии лазерным или микроволновым лучом получаются большие потери, да еще надо озаботиться строительством множества приемников, куда космическая электростанция могла бы передавать энергию. Но можно поступать намного проще. Надо солнечными батареями покрыть поверхность стратостата и поднять его на кабель-тросе за облака, где постоянно светит солнце и круглый год сохраняется примерно одна и та же температура.

Как вариант, можно подъем совершать до такой высоты, где постоянно дуют ветра, тогда энергию дополнительно будут давать и ветрогенераторы. Что скажете?..»

Таковы строки из письма волгоградца Дениса Чернова. Он совершенно прав, полагая, что вре-



Момент передачи энергии с орбиты на Землю по лучу.

менная электростанция вполне могла бы выручить спасателей, работающих в районах стихийных бедствий, или строителей, возводящих объект в таком месте, где еще нет стационарных источников электричества.

Причем наш читатель справедливо отмечает, что главная трудность передачи энергии из космоса, как показали эксперименты российских и китайских специалистов, заключается именно в низком КПД передачи энергии по лазерному или микроволновому лучу. Иное дело аэростатные солнечные и ветровые электростанции.

Профессор Пекинского университета Ли Ван, например, предложил размещать аэростатные электростанции в высокогорных районах выше слоя облаков, где их работа не будет зависеть от погодных условий. Транспортировать электростанции к местам установки можно грузовым дирижаблем. Размещение 10 000 солнечных аэростатных электростанций в высокогорных районах Тибета полностью обеспечит электроэнергией не только этот район, но и соседние провинции Китая.

Выше слоя облаков, на высоте 5 — 7 км от поверхности земли или моря, электростанции можно размещать и не поднимаясь в горы. При этом силовую паротурбинную установку можно располагать как внизу, так и в корзине стратостата. При наземном расположении паротурбинной установки баллон с паром можно соединять с паровой турбиной гибким паропроводом протяженностью около 7000 м.

Опыта изготовления подобных паропроводов пока нет, но одним из вариантов, считают специалисты, может быть трубчатая конструкция из мягких оболочек и мягкой теплоизоляции. Материалом несущей оболочки аэростатной СЭС может стать армированная стеклоткань, которая применяется сейчас в воздуховодах большого диаметра и работает при температурах от -70°C до $+650^{\circ}\text{C}$. Для пароизоляции оболочки можно применять полиамидные пленки (допустимая температура $+180^{\circ}\text{C}$). Масса такого гибкого паропровода длиной 7000 м составит всего 15% от массы оболочки баллона.

Воду внутрь баллона можно подавать каскадом насосов. При подвешном размещении паротурбинную энергоустановку крепят в корзине аэростата, а электроэнер-



На Земле антенны-приемники преобразуют лазерную или радиочастотную энергию в электричество.

гию по кабелям передают вниз.

При тепловых физических

расчетах такой электростанции было обнаружено интересное свойство. Выяснилось, что при температуре наружного воздуха -30°C на высоте 5 — 7 км количество тепла, которое отдает нижняя, не освещенная солнцем поверхность баллона за счет воздушного охлаждения, равно количеству тепла, поглощаемого верхней поверхностью баллона от солнца.

Благодаря этому обстоятельству можно применять компактный и легкий водно-воздушный конденсатор для конденсации водяного пара, выходящего из турбины. Масса силовой установки в этом случае не превысит 30 т, что не будет создавать проблем при ее креплении к аэростату.

Электростанции высотного базирования можно размещать в любом регионе планеты. Основным препятствием для них является авиация, однако самолеты летают в четко определенных воздушных коридорах. Кстати, зоной, запрещенной для полета самолетов, является воздушное пространство над городами. Поэтому при помощи высотных аэростатных энергоустановок можно обеспечить потребности не только в электрической, но и в тепловой энергии того или другого региона. Как показали расчеты, потребность города в природном газе в этом случае уменьшится вдвое.

Спрос на подобную продукцию на мировом рынке практически неограничен, и прибыли компаний-производителей солнечных аэростатных электростанций будут сопоставимы с прибылями нефтедобывающих компаний.

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ ДОМОЙ!



Каждый дом начинается с двери. Обращали ли вы внимание, какие двери стоят в вашем жилище и не нуждаются ли они в обновлении?

Тем более что сейчас по этой части появилось немало идей и новинок.

Двери древнее окон. В пещерах каменного века окон не было в помине, а вот в качестве дверей уже использовали каменные плиты, которыми закрывали на ночь вход в пещеру, чтобы туда не проникли дикие звери.

А сейчас одно лишь перечисление видов дверей наводит на мысль, что эта деталь практически любого стро-





ения не так проста, как могло показаться. Существует множество видов дверей самого разного назначения. Самые распространенные — одностворчатые двери, состоящие из одного жесткого полотна, заполняющего дверной проем.

Причем даже такие двери могут быть разными. Например, сейфовая и взрывобезопасные двери столь прочны, что если их попытаются открыть злоумышленники, то не обязательно до-

бьются желаемого результата. А противопожарная дверь, тоже обычно металлическая, обеспечивает защиту помещений от распространения дыма и огня.

В местах массового скопления людей, например в больших магазинах, ставят вращающиеся двери. Они имеют несколько крыльев (как правило, четыре), прикрепленных к центральному валу, образуя отсеки, которые вращаются вокруг вертикальной оси. Вращающаяся-



ся дверь позволяет людям проходить в обоих направлениях, не сталкиваясь, и образует воздушный шлюз, обеспечивающий герметичность между внутренней и внешней частью.

А еще существуют голландские двери, полотнища которых разделены пополам по горизонтали. Обычно верхняя половина открывается, чтобы, скажем, рабочий мог кормить лошадь в конюшне, а нижняя половина остается закрытой, чтобы животное оставалось в стойле. Иногда подобные двери делают и в домах.

В вестернах часто показывают салунные двери, которые легко распахиваются в обе стороны и имеют двунаправленные петли, которые автоматически закрывают дверь, независимо от того, в каком направлении она открывается, за счет пружин.

В теплых краях нашей планеты распространены решетчатые двери, которые обеспечивают вентиляцию помещения и в тоже время преграждают путь в него незваным гостям.

Раздвижные двери мог видеть каждый, кто ездил в электричках. Примерно такие же двери с обширным остеклением теперь иногда устанавливают в домах между отдельными комнатами.

А в домах, где есть что прятать, порой устраивают потайные двери, которые внешне представляют собой,



например, обычный шкаф, открыв который тем не менее можно попасть в другое помещение...

Впрочем, сегодня даже в самых обычных домах можно встретить самые разнообразные двери. Наружную дверь теперь довольно часто делают не деревянной, а металлической — из алюминия или стали.

Алюминиевые двери довольно прочны, огнестойки и имеют довольно высокие теплоизоляционные свойства. К их отрицательным качествам можно отнести сложность изготовления и дороговизну.

Стальные двери еще более надежны, например, против взлома. Многие из них обрабатываются антикором, а потому они практически не ржавеют. А еще имеют хорошую звукоизоляцию, защищают от холода и опять-таки противостоят огню при пожаре.

И все же по старой традиции многие двери, особенно внутри дома, деревянные. Дерево — экологически чистый природный материал, довольно прочный и долговечный.

Довольно часто изготовители дверей идут на хитрость. Саму дверь делают из дерева попроще, а сверху ее панели прикрывают шпоном из ценных пород или ламинатом. Шпон — это тонкий срез древесины, а ламинат — пластик, окрашенный различными цветами или декорированный под различные породы дерева. А

самые дешевые двери представляют собой деревянную раму. Поскольку на нее накладывают все тот же ламинат, она кажется сплошной.

Мезонитовые двери производят из прессованной древесины мелкодисперсных фракций (МДФ). Такие двери довольно дешевы, долговечны и прочны. Отделку лицевой поверхности двери опять-таки выполняют из ламината или шпона ценных пород древесины.

Пластиковые двери, как и пластиковые окна, вошли в моду сравнительно недавно. Их преимущества — легкость, неограниченная цветовая гамма и уникальность дизайна.

Наконец, комбинированные двери производят с применением различных материалов, что увеличивает дизайнерские возможности.

Иногда в домах ставят стеклянные двери. Они зрительно расширяют пространство, но плохо изолируют звук и бьются, как обычное стекло.

Несмотря на кажущуюся простоту, каждая дверь представляет собой довольно сложную конструкцию. При монтаже двери в проем прежде всего устанавливают дверную коробку, на которую навешивают дверное полотно. Дверная коробка жестко крепится в дверном проеме, составляя с ним единое целое.

Петли могут обеспечить открытие двери как в одну, так и в обе стороны. Однако в домах салунные или распашные двери используют исключительно редко.

Раздвижные двери тоже не часто встречаются в квартирах, поскольку они имеют довольно сложную конструкцию. Их используют разве что в шкафах-купе.

В наружную дверь раньше вставляли оптические «глазки», чтобы видеть, кто пришел. В последнее же время все чаще ставят видеокамеры.

Разговор о дверях можно продолжать бесконечно, но все же пора остановиться. Первые познания по этой части вы уже получили.

И еще... Один литературный герой считал, что дверь может быть как «прилагательна», так и «существительна». Но вы теперь точно знаете, что дверь, приложенная к своему месту, является весьма существенной частью всякого дома.

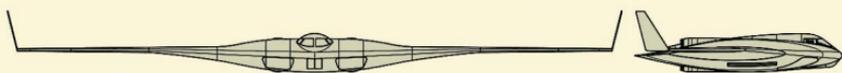


Стратегический ракетоносец ПАК ДА
Россия, проект



Кроссовер Volkswagen Taos
Германия, 2020 год





Перспективный авиационный комплекс дальней авиации (ПАК ДА) — проект самолета нового поколения, разрабатываемый компанией «Туполев». Проработка концепции самолета начались в 2009 году, первый полет предполагается совершить в 2025 году.

Самолет выполнен по схеме «летающее крыло». Значительный размах крыльев и особенности конструкции не позволят ему преодолеть скорость звука, вместе с тем будет обеспечена пониженная заметность для радаров и даст самолету возможность непрерывно находиться в воздухе до 30 часов.

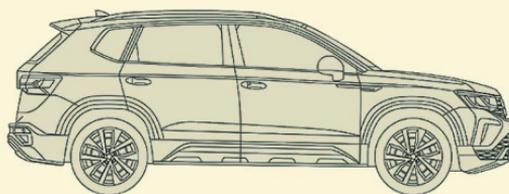
Вместо алюминиевых сплавов, традиционно используемых в самолетостроении, для создания стратегического бомбардировщика ПАК ДА было решено максимально использовать углепластики. Это позволит снизить его вес и сыграть опре-

деленную роль в обеспечении его малозаметности. В настоящее время для самолета разрабатывается двигатель.

ПАК ДА будет оснащен новейшими видами вооружения, в том числе гиперзвуковым. Летно-технические характеристики самолета пока не разглашаются, тем не менее, нам удалось узнать некоторые из них.

Технические характеристики:

Длина самолета	21 м
Высота по хвосту	8,5 м
Размах крыльев	63 м
Максимальная тяга	24 т.с.
Скорость	дозвук
Максимальная взлетная масса	145 т
Масса полезной нагрузки	30 т.
Радиус действия	до 15 000 км
Экипаж	4 чел.



кроссовер Volkswagen Taos впервые был выпущен в Китае в 2018 году под названием Volkswagen Tharu, а его рестайлинговая версия появилась под названием Taos дв Северной и Южной Америки в 2020 году. Сейчас автомобиль производят и на заводе в Нижнем Новгороде.

Новый кроссовер первым в российской гамме обрел новую медиасистему VW Play с операционной системой Android и десятидюймовым экраном. Устройство может подключаться к точкам доступа Wi-Fi, имеет функции Apple CarPlay и Android Auto, а также может скачивать одобренные приложения в фирменном магазине VW Play Apps, среди которых есть программы Яндекс.

Технические характеристики Taos 1.4 AMT:

Количество дверей	5
Количество мест	5
Длина автомобиля	4,417 м
Ширина	1,841 м
Высота	1,602 м
Клиренс	175 мм
Объем двигателя	1395 см ³
Максимальная мощность	150 л.с.
Максимальная скорость	190 км/ч
Расход топлива на 100 км:	
в городе	10,1 л
На трассе	6,7 л
Разгон до 100 км/ч	8,9 с
Объем топливного бака	55 л
Объем багажника	500 л

КАК СНИМАТЬ В ИК-ЛУЧАХ?



Наши глаза воспринимают лишь видимые лучи. А фотокамера может зафиксировать еще ультрафиолетовую и инфракрасную часть электромагнитного спектра. Про ультрафиолет мы поговорим как-нибудь в следующий раз, а сегодня — о съемке в инфракрасном свете.

При таком подходе камера запечатлеывает только инфракрасный свет, который расположен в невидимой для человеческого глаза части электромагнитного спектра. Человеческий глаз способен воспринимать свет (электромагнитное излучение), имеющий длину волны в диапазоне от 350 нм (фиолетовый) до 760 нм (красный). Все, что мы видим, находится в пределах этой небольшой части спектра. Это означает, что вокруг нас существует целый невидимый мир!

Хорошая новость состоит в том, что цифровые камеры способны воспринимать излучение в более широком диапазоне, чем человеческий глаз. Они одинаково хоро-



При инфракрасной съемке палитра цветов не так богата, как в видимом свете, но иногда получаются впечатляющие снимки.

шо видят как ультрафиолетовый свет (< 380 нм), так и инфракрасный (> 760 нм). Нас же в данной конкретной ситуации интересует ближняя инфракрасная область спектра, в которую входят волны длиной $760 — 1200$ нм. Как ее запечатлеть и для чего это вообще нужно?

Есть несколько причин попробовать себя в инфракрасной фотографии. Этот невидимый мир, который абсолютно реален, а значит, и интересен. Кроме того, в наши дни, когда почти каждый обладатель смартфона мнит себя фотографом, делающим бесконечные селфи, инфракрасная фотография дает возможность получить оригинальные снимки. Вы можете показать зрителям виды и ощущения, которые невозможно передать другим способом. Черное небо среди дня, ярко-белые облака и белая листва — такая фотография выглядит необычно.

Темное небо в полдень может создать драматичный эффект и стать хорошим поводом выйти на улицу и фотографировать даже в такое время. Натурная съемка станет для вас нормой. Ведь обычные фотографы зачас-



тую избегают полуденного освещения, поскольку оно создает резкие тени, а сам свет плоский и неинтересный. Из-за того, что ИК-свет совершенно по-другому отражается от окружающих предметов, съемка в полдень дает отличные результаты.

Однако учтите, инфракрасная съемка требует модификации камеры. Дело здесь вот в чем. Обычный сенсор камеры чувствителен к УФ- и ИК-свету точно так же, как к видимому. Чтобы работать только с видимым светом, производители используют специальный фильтр, который располагается непосредственно перед сенсором (ИК/УФ ограничивающий фильтр). Благодаря ему ИК- и УФ-свет отсекается и не попадает на сенсор. Зачастую именно это нам и нужно, если мы хотим делать снимки, которые изображают мир таким, каким мы его видим.

Иное дело инфракрасная фотография. Чтобы иметь возможность работать с ИК- и УФ-диапазоном, камера должна пережить определенные хирургические процедуры, полагают некоторые профи. Можно удалить ИК/УФ-фильтр, затем посмотреть, что из этого получается.



Однако квалифицированную доработку может провести лишь опытный мастер и стоит это весьма не дешево. Поэтому мы с вами не будем ломать камеру и попробуем пойти иным путем.

Для ясности позвольте привести такую аналогию.

У вас вдруг обнаружили недостатки зрения — близорукость или дальнозоркость. В наши дни для исправления можно, конечно, провести лазерную операцию, однако это довольно рискованно — если операция пройдет неудачно, может стать только хуже. Поэтому большинство просто надевают очки с соответствующими линзами.

Можно подыскать аналогичные «очки»-фильтры и для фотоаппарата. Очки человеку прописывает врач-офтальмолог. Вот и вы, прежде чем идти и покупать фильтр, проверьте свою камеру на восприятие инфракрасных лучей. Самый простой способ сделать это — направить камеру на светодиод дистанционного пульта и нажать любую кнопку. Если вы заметите в видоискателе, что мигнул огонек, значит, камера воспринимает инфракрасные лучи.

Если вы не видите мигания светодиода, установите длинную экспозицию и сделайте несколько снимков, нажимая на кнопки пульта, направленного в объектив камеры. На кадрах все же должен быть виден свет от пульта. Если его нет, значит, ваша камера вообще не может принять инфракрасные лучи. А если есть, нужно отсечь инфракрасным фильтром видимый свет.

Выбирать его стоит очень дотошно хотя бы потому, что цены на такие фильтры начинаются с 1500 рублей и простираются почти до бесконечности. Фильтр 720 нм считается стандартом для инфракрасной съемки. Поэтому приходите в магазин со своим фотоаппаратом и перед покупкой попросите разрешения посмотреть, как ваша камера видит мир с фильтром.

Впрочем, тут нужно иметь в виду такие тонкости. Инфракрасный фильтр — это черное стекло, через ко-

торое хорошо разве что на солнышко смотреть, видимое таким светлым пятнышком. Поэтому процесс инфракрасной съемки на природе выглядит так. Камеру ставят на штатив и поворачивают в нужном направлении. Без фильтра оценивают границы кадра и композицию.

Хорошо, если на объективе вашей камеры есть отметки фокусировки для ИК-съемки. Прикиньте на глаз дистанцию до того объекта, который вы считаете главным на снимке, и настройте фокус в соответствии с дистанцией.

Если таких отметок нет, то сфокусироваться на объекте будет непросто. Лучшее, что вы можете сделать, — установить маленькую апертуру, зажав диафрагму, например, до значения $f/16$, чтобы получить большую глубину резкости и использовать широкоугольный объектив.

Навернув на объектив ИК-фильтр, вы в видоискателе вообще ничего не увидите, и придется сделать несколько снимков с очень длинными выдержками, которые увеличиваются примерно на 10 — 12 ступеней по сравнению с обычной фотосъемкой.

Поэтому, чтобы не покупать кота в мешке, перед походом в магазин лучше всего попросить такой фильтр у кого-то на время и оценить характеристики камеры при работе в таком режиме. И лишь при положительном решении отправляться в магазин в солнечный день и там попросить разрешения на пробную съемку исключительно в ручном режиме.

Теперь вы понимаете, почему один из наиболее популярных жанров инфракрасной съемки — ландшафты. При съемке природы наиболее ярко проявляются и выгодные стороны ИК-фотографии.

Теперь вы кое-что знаете об этом виде художественной фотографии. Во всяком случае, достаточно, чтобы понять, стоит ли вам этим заниматься. Ну а мы в качестве своеобразной рекламы приводим снимки профессионалов, которые все-таки рискнули и занимаются этим видом фотоискусства. Что у них получилось, вы можете оценить сами.

С. КАРАВАЕВ



ПОЧТИ ПО ЛЕВЕНГУКУ

Нидерландского торговца сукном Антони ван Левенгука чаще других называют изобретателем микроскопа. С исторической точки зрения это не совсем верно: задолго до него и знаменитый Галилео Галилей, и нидерландский изготовитель очков Ханс Янсен, и его сын Захарий, и нидерландский же изобретатель Корнелиус Дреббель представили публике свои оптические приборы.

Однако известность Левенгука обоснована: именно ему впервые удалось рассмотреть в капле воды одноклеточные организмы — то есть действительно выйти на микроуровень.

Но обо всем по порядку.

◀ Для крепежа частей устройства использован держатель для пайки.

Микроскоп Левенгука был совсем не похож на современный. Это была одна-единственная линза, зажатая между двумя клепаными пластинами.

Чтобы получше рассмотреть всякую мелочь, Левенгук прикинул глазом к крошечным отверстиям в пластине.

В числе прочего он первым открыл эритроциты, описал бактерии, дрожжи, простейших, волокна хрусталика, чешуйки эпидермиса кожи, строение глаз насекомых и мышечных волокон, нашел и описал ряд коловороток, почкование гидр, открыл в каплях воды инфузории и описал многие их формы.

Но если разглядывать капли, обязательно ли нужна линза?

Как известно из законов физики или даже из повседневной практики, капля воды, сжимаемая силами поверхностного натяжения, стремится принять сферическую форму. А поскольку она, как правило, прозрачная, то сама может послужить увеличительной линзой.

Как получить каплю? Проще всего воспользоваться для этого одноразовым пластиковым шприцем. Наберите в него чистой воды, наклоните иглой вниз и слегка надавите на шток. Если вы действовали достаточно осторожно, то на кончике иглы обязательно появится капля. Если она покажется вам чересчур маленькой, можно повторить опыт, сняв иглу шприца с носика, на который она обычно крепится. Это возможно, если вы взяли для эксперимента жидкость с высоким поверхностным натяжением, например растительное масло.

Левенгук, по некоторым сведениям, в своем устройстве использовал каплю двояко. Во-первых, как увеличительную линзу. Но поскольку коэффициент ее увеличения оказался невелик, чтобы получше рассмотреть содержимое капли, исследователь направлял на нее зеркальцем солнечный зайчик, а затем рассматривал на белой стене еще более увеличенное изображение, делая по мере возможности карандашные наброски увиденного на листе бумаги. Таким образом, капля заодно служила еще и объектом наблюдения.

Мы же можем поступить гораздо проще, использовав вместо солнечного зайчика луч лазерной указки. Чтобы не держать указку в руках, ее можно закрепить в зажимах штатива или просто положить на стопку книг.

Площадь изображения на экране многократно превышает сечение лазерного луча. Поэтому, чтобы изображение было ярким, стоит раздобыть лазерную указку помощнее с зеленым лучом.

Если направить на каплю луч лазерной указки и спроецировать его на белый лист бумаги или иной экран, мы увидим, что происходит внутри капли. На небольших расстояниях луч практически не рассеивается, поэтому лучше использовать его, чем пытаться сфокусировать луч настольной лампы.

Впрочем, не стоит особо обольщаться даже в этом случае. Коэффициент увеличения капли не так уж велик, поэтому объекты, которые вы увидите на экране, окажутся, скорее всего, не микроорганизмами, тем более если вы наберете для своего эксперимента воду из кра-

Капля на острие мало похожа на идеальную сферу, но с этим приходится мириться — от гравитации никуда не деться.



на, а просто частицами пыли или мелкими волосками. Эффект же движения их создается за счет перемешивания воды внутри капли.

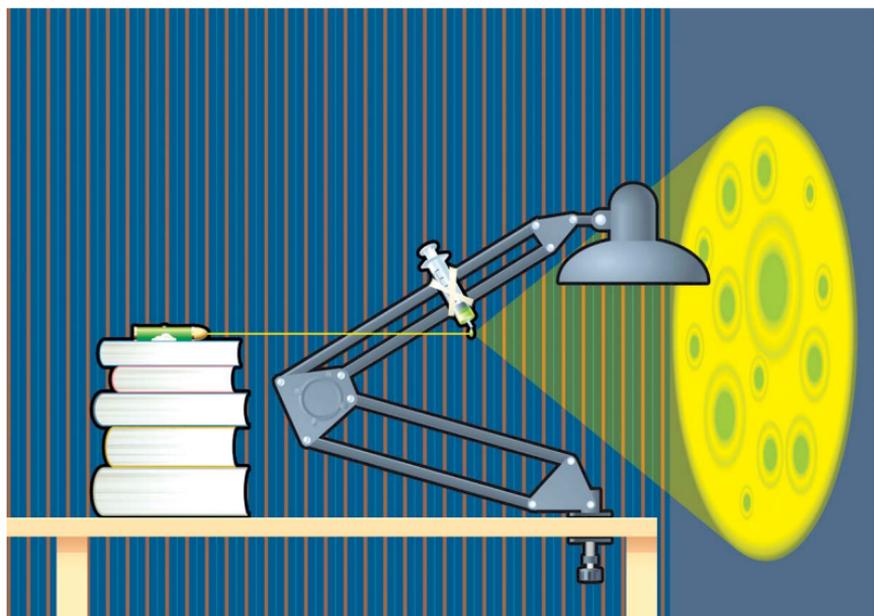
И все же, согласитесь, в зрелищности опыту не откажешь. А еще можно позавидовать пытливости и наблюдательности Левенгука, который в капле воды ухитрился разглядеть не только пылинки.

Экран в нашем случае — лист обычной бумаги или картона. Его надо поставить на пюпитр или прикрепить скрепками к большой книге.

А еще стоит, наверное, немного пожалеть о том, что прошла эра химической фотографии. Тогда можно было бы использовать в качестве экрана листы фотобумаги и получать на них сразу увеличенные фотографии микробъектов. Теперь же, если захотите, сможете зафиксировать их смартфоном или электронным фотоаппаратом, а затем просматривать полученные изображения на экране компьютера.

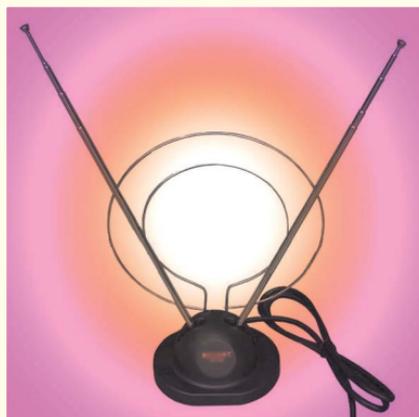
И. ЗВЕРЕВ

Более простая система выглядит так. В ней использованы предметы, которые почти наверняка есть в каждом доме. Например, в качестве штатива использован кронштейн настольной лампы.



УКВ-ЧМ- ПРИЕМНИКИ

Прочитав заголовок, читатель может спросить: зачем вообще делать самим УКВ-ЧМ-радиоприемники? В продаже полно самых разных, и с наушниками, и с громкоговорителями. Стоят они недорого — покупай да слушай! Правильно. Но главная польза радиохобби, как любого другого творчества, не в том, чтобы что-то собрать и пользоваться (хотя и в этом тоже), а в приобретении знаний, опыта и навыков в интереснейшем деле — в радиотехнике! Даже если самоделка вас разочарует и вы ее разберете (настоящий любитель детали не выбросит) или подарите кому-то, все перечисленное у вас останется, и эта польза неоценима. Вы другими глазами будете смотреть на мир, с сознанием не потребителя, а мастера, и, уверяю вас, увидите гораздо больше. И еще испытаете ни с чем не сравнимое удовольствие, если добьетесь хорошей работы устройства, сделанного своими руками.



Но перейдем к приемникам. Вещания на ДВ, СВ и КВ в России сейчас нет, аппараты для дальнего приема не просты для начинающих, остается УКВ. Сейчас УКВ-радиостанций много, и радиовещательные компании постоянно рапортуют о введении в строй новых, в больших городах и населенных пунктах их уже десятки. Слушать там, правда, особо нечего, кроме рекламы и музыки, но вы ведь не только для того делаете приемник, чтобы его слушать (см. выше), а для того, скажем, чтобы изучить прохождение радиоволн!

А УКВ распространяются прямолинейно, плоховато (здания и холмы загромождают) и очень недалеко (в пределах прямой ви-

димости). Между кружками зон обслуживания остаются на карте огромные белые пятна, где УКВ-сигналов вообще не слышно; видимо рекламодателям эти места неинтересны, они считают, что и людей там нет... Собирайте эти сведения, пишите нам, это важно!

Итак, строим УКВ-приемник. С чего начать? С выбора схемы и хорошего описания, разумеется. Любое дело надо начинать с исследования того, что уже сделано в этом вопросе, иначе будем ломиться в открытую дверь. Автор поступил так же и обнаружил, что схем и описаний множество.

Как же начинающему радиолюбителю разобраться в этом море информации? Нужна классификация и хотя бы краткие сведения о возможностях того или иного класса приемников. Попробую ее дать.

1. Детекторные УКВ-ЧМ-приемники. Такие уже есть, и один итальянец сделал даже громкоговорящий детекторный! Они не требуют питания, но работать будут только вблизи от радиостанции, поскольку всю энергию

получают от антенны. Дальность приема зависит от мощности станции, антенны и местных условий. Она может быть от сотен метров до 10...20 км. Качество приема может быть исключительно высоким. Чувствительность и избирательность низкие.

2. Однотранзисторные. Их радиочасть содержит один ВЧ-транзистор и один или два колебательных контура. УНЧ может быть любым. Могут работать в разных режимах: регенератора, автодина, сверхрегенератора. Чувствительность от средней до высокой, зависит от режима. Избирательность низкая. Велико влияние рук и положения антенны на настройку, что приводит к нестабильности работы.

3. Однокристалльные супергетеродины с низкой ПЧ. Собираются на одной микросхеме, не требуют особого налаживания. Дешевы, используются в брелоках, игрушках, сувенирах. Качество работы среднее. Чувствительность от средней до высокой, избирательность средняя.

4. Гетеродинные (прямого преобразования) с фазовой автоподстройкой час-

тоты (ФАПЧ). Просты по схеме и конструкции. Качество работы высокое, но при тщательном налаживании. Чувствительность и избирательность средние. Промышленностью не освоены и потому особенно интересны любителям.

5. Супергетеродины с ПЧ 10,7 МГц. Это классическая схема промышленного приемника. Качество работы от среднего до высокого. Чувствительность от средней (бытовые дешевые приемники) до высокой (бытовые подороже и автомобильные). Избирательность высокая

Приведенная классификация не зависит от диапазона приемника, а их может быть два: старый советский (OIRT) 65...73 МГц и международный (CCIR) 88...108 МГц, в скобках даны стандарты. Часто эти диапазоны называют УКВ и FM, что неверно — оба относятся к УКВ и в обоих используют широкополосную частотную модуляцию, ЧМ, или FM — Frequency Modulation. Часто диапазоны также называют нижним и верхним.

Небольшая разница стандартов в максималь-

ной девиации частоты — 50 и 75 кГц соответственно, но очень большая разница в формировании стереосигнала и в стереодекодерах приемников. Стереомы здесь обсуждать не будем, а монофонические приемники работают примерно одинаково в обоих диапазонах, что зависит только от настройки их контуров.

Итак, настало время детального разбора перечисленных классов УКВ-ЧМ-приемников с примерами схем и конструкций.

ДЕТЕКТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ

Прежде чем тратить время и труд на их строительство, надо убедиться, достаточна ли напряженность поля УКВ-радиостанций в месте, где вы живете или собираетесь экспериментировать. Сделать это можно с помощью простых индикаторов поля. Они мало чем отличаются от классического детекторного приемника, разве что вместо телефонов (наушников) в них установлен стрелочный измерительный прибор, обычно микроамперметр. Но никто не мешает одновременно использовать то и другое!

Мы не раз обращались к этой теме на страницах «ЮТ», и, оказалось, не зря. Сейчас в Интернете целое море описаний индикаторов поля. Их используют и для контроля сотовых телефонов, и для проверки исправности СВЧ-печек на отсутствие вредных излучений, и для поиска подслушивающих жучков-закладок.

Многим известна схема детекторного приемника (рис. 1). Между антенной и заземлением включают полупроводниковый диод, а параллельно ему — высокоомные наушники. Слышна была работа сразу нескольких ДВ-, СВ-, а часто и КВ-радиостанций. Колебательного контура в этом приемнике нет, следовательно нет и никакой селективности (избира-

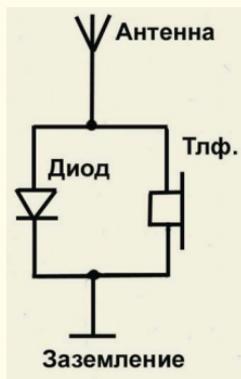


Рис. 1. Схема детекторного приемника.

тельности), то есть нельзя выбрать одну станцию из нескольких слышимых.

Будет ли эта схема работать на УКВ? Автор проверил у себя на балконе (9-й этаж, около 5 км от радиостанции в Балашихе). Работает! Но вместо антенны и заземления надо подключить два отрезка любого провода длиной по 70...75 см. Получается полуволновый диполь на длину волны 3 метра, соответствующую средней частоте УКВ-FM-диапазона 100 МГц. Очень удобно использовать комнатную ТВ-антенну «усы» с телескопическими плечами диполя, без подставки и без фидера.

Звук был слабым, одновременно слышны были несколько станций, но при подключении и отключении наушников появлялся громкий треск, такой же, как при проверке наушников батарейкой. Оно и понятно — при ЧМ амплитуда сигналов не изменяется и на выходе детектора образуется только постоянный ток.

Это в теории, почему же на практике все же слышна передача?

В. ПОЛЯКОВ

Продолжение следует.



Вопрос — ответ

Сейчас все чаще говорят о создании роботов, которые будут работать в открытом космосе. Они будут самостоятельны или это будут манипуляторы, которыми нужно управлять?

*Кирилл Найденов,
г. Королев*

В России к 2023 году создадут робота «Леонов» для работы в открытом космосе, названного так по имени первого человека, оказавшегося в открытом космосе, рассказал СМИ руководитель Научно-производственного объединения «Андроидная техника» Евгений Дудоров. Он заявил, что при конструировании робота специалисты использовали те же технологии, которые были опробованы на роботе «Федор». Механизм будет представлять собой торс человека, без

нижних конечностей, поскольку, как показал первый опыт испытаний на МКС, они только мешали.

Пока функционировать робот станет в режиме аватара, повторяя движения одетого в специальный костюм оператора. Последний в этот момент будет находиться либо на самой станции, либо в наземном ЦУПе. Впрочем, некоторые задачи механизм сможет исполнять и самостоятельно по заложенной программе.

Я слышал, что некоторые комнатные растения могут улучшить микроклимат в квартире. Как отмечают специалисты, они способны увлажнять воздух, поглощать токсины и убивать бактерии. Хотелось бы знать, какие именно эти растения?

*Оксана Бондаренко,
г. Краснодар*

Директор Ботанического сада МГУ Владимир Чуб сообщил, что лучше всего использовать растения с большой массой листьев, например аспидистры, эухарисы или фикусы. Они испаряют много воды и увлажняют воздух в квартире.

А мирт, розмарин и некоторые пряные растения обладают фитонцидным эффектом, который, кстати, проявляется в хвойных лесах. Такие растения выделяют особые вещества фитонциды, способные уничтожать бактерии.

«Многие растения способны поглощать соединения серы и оксиды азота. Это характерно особенно для быстрорастущих растений, сюда можно отнести хлорофитум, традесканцию», — добавил Владимир Чуб.

Говорят, что теперь для упаковки пищевых продуктов появится съедобная и биоразлагаемая пленка. А не вредна ли такая пленка для человеческого организма?

*Владимир Петров,
г. Москва*

Ученые давно работают над съедобными пищевыми пленками, способными заменить пластик, пишет Journal of Food Engineering. Для этого специалисты прежде всего использовали альгинат натрия, полученный из различных видов бурых водорослей, таких как *Macrocytis pyrifera* и *Ascophyllum*

nodosum. Эти виды уже используются во многих отраслях промышленности (удобрения, текстиль или фармацевтическая продукция).

По словам авторов, для крупномасштабного производства таких пленок не требуется специального оборудования.

Однако есть самым такую, хотя и безвредную, пленку вовсе не обязательно. Это сделают за вас многочисленные микроорганизмы, которых немало на тех же свалках.

Вода — одно из самых распространенных веществ на Земле. И тут вдруг слышу по радио, что воды как таковой не существует. Как к этому относиться?

*Ирина Колесникова,
г. Тамбов*

Да, к такому неочевидному для простых людей выводу пришли участники 3-й Всероссийской конференции «Физика водных растворов». Но имелось в виду, что идеально чистой воды не существует в природе, поскольку даже в самой очищенной воде присутствуют примеси, например растворенные атмосферные газы.

А почему? Зачем нам нужен водород? Сколько весит атмосфера нашей планеты? Чем синемаатека отличается от библиотеки? Кто и когда изобрёл водяную мельницу? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают своё путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в старинный русский город Пензу.

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

ЛЕВША Продольный треугольный парус «краб-клевня» появился примерно в 1500 году до нашей эры и до сих пор используется жителями островов Юго-Восточной Азии, Микронезии, Меланезии, Полинезии и Мадагаскара. Благодаря своим высоким характеристикам и простоте эксплуатации он стал популярен в современном парусном спорте. Читатели журнала смогут оснастить таким парусом свои надувные лодки.

Любители работать руками найдут в «Левше» описание велоприцепа для туристов, а электронщики смогут сделать цифровой таймер повышенной точности. Ну и, конечно, будут в журнале задачи-головоломки, модель для музея на столе и новые советы «Левши».

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн
Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор
Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка
В. КОРОТКИЙ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 10.08.2021.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Люди научились использовать паруса на воде примерно 5500 лет назад. Применяли их и на суше. Например, паруса использовали на повозках в Китае. А древнерусский князь Олег поставил паруса на телеги и атаковал ошеломленного противника.

Со времени раннего Средневековья пальма первенства среди мореходов перешла к скандинавам. Драккары и снелкары викингов достигли берегов Нового Света задолго до Колумба.

За пять с половиной веков было создано множество конструкций парусных судов, которые по составу парусного вооружения делятся на две группы: большие (имеющие фок- и грот-мачту) и малые (имеющие грот- и бизань-мачту или единственную мачту) парусные суда.

Самой распространенной парусной тканью в наши дни считают лавсан, хотя в последнее время все чаще стали добавлять в лавсан волокна кевлара.

Существуют и более сложные технологии изготовления парусов, при которых весь парус изготавливают из высокопрочных синтетических нитей, размещаемых между двумя слоями пленки по линиям действия на парус наибольших нагрузок.

Встречаются и совсем непохожие на обыкновенный парус конструкции, представляющие собой поставленное вертикально крыло. Их устанавливают, например, на спортивные лодки для достижения рекордов скорости на воде. Эти крылья называют «жестким парусом» либо «парусом-крылом».

В наше время большие трех- и четырехмачтовые парусные суда используются в учебных целях. Таковы, например, российские барки «Седов» и «Крузенштерн» и шхуна «Надежда». Самым большим современным парусным судном является Royal Clipper, построенный в 2000 г. На 5 его мачтах установлены 42 паруса, которые обслуживают 20 матросов.



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



ДРОН С ВИДЕОКАМЕРОЙ

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему у транспортных самолетов, как правило, крылья находятся выше фюзеляжа?
2. Можно ли электрическими зарядами влиять на образование капель дождя?
3. Почему мы сегодня не видим в лесах огромных грибов?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 6 — 2021 г.

1. Луноходами управляли операторы с Земли. А радиокоманды, хоть и летят со скоростью света, все же достигают Луны с опозданием, и при повышенной скорости луноход мог захватить в опасное для себя место и перевернуться или застрять.
2. Выбор подопытного животного, в частности, зависит от того, какие органы изучают ученые. Сердце мыши, например, гораздо меньше человеческого. Здесь удобнее провести эксперимент на обезьяне или на свинье, что дешевле.
3. Теряя массу, черная дыра излучает во внешнее пространство частицы, энергия которых может быть использована в реакторе или в ракетном двигателе. Главная проблема — получение искусственных микроскопических черных дыр, поскольку до реальных человечество пока добраться не может.

**Поздравляем с победой Виктор Седова из Самары!
Близки были к успеху Егор Кузнецов из Симферополя и
Денис Топорков из Новокузнецка.
Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!**

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

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

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >