

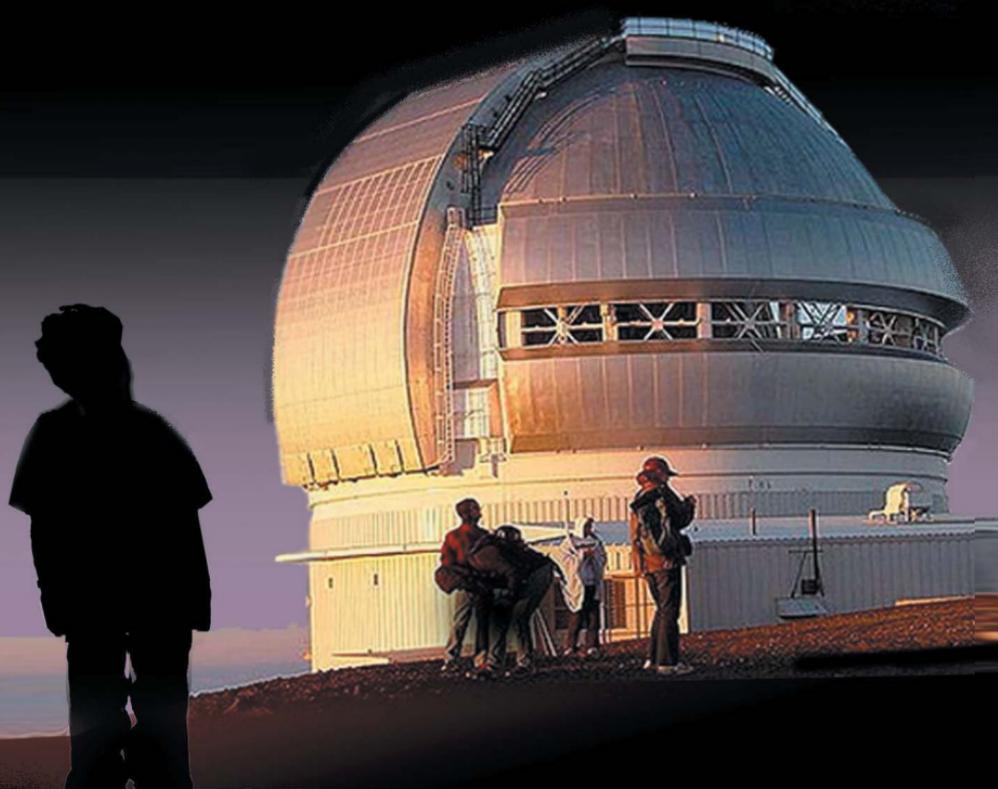
ISSN 0131—1417

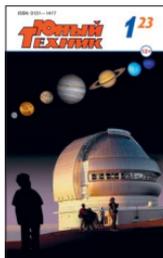
ЮНЫЙ ТЕХНИК

123

12+

КАКАЯ ПЛАНЕТА
УЮТНЕЕ ДЛЯ ЖИЗНИ?





26

Можно ли жить на Титане!

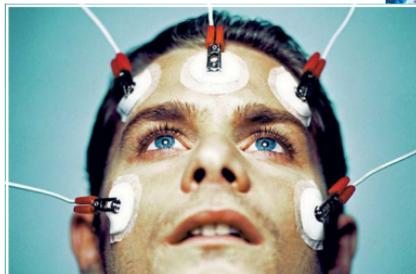


Наука чуть ли не с пеленок!

2

37

Можно ли верить детектору лжи!



Прорыв состоялся!

16

Удобно и красиво!

58



Плохой погоды не бывает.

65



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

№ 1 январь 2023

В НОМЕРЕ:

И снова «НАУКА 0+»	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Сторожевик «Страж»	12
Термояд все ближе?..	16
Вселенная за гранью времен	20
Можно ли жить на Титане?	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
И снова вечный двигатель?	34
Обманывать — тяжелый труд	37
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Генератор шедевров. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Съемка в тумане	65
Как получить воду из воздуха?	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	77
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



В Интеллектуальном центре — Фундаментальной библиотеке МГУ — в октябре 2022 года был дан старт Всероссийскому фестивалю «НАУКА 0+» — одному из крупнейших просветительских проектов в области популяризации науки в мире. Это одно из ключевых событий в рамках объявленного Десятилетия науки и технологий в России. Научный праздник с октября по ноябрь прошел в 80 регионах страны. На сотнях площадок ученые показали свои новейшие разработки молодому поколению нашей страны. Тема нынешнего фестиваля — «Создавая будущее».

В Москве фестиваль прошел в МГУ имени М. В. Ломоносова, РАН, парке «Зарядье», «Экспоцентре», в вузах, музеях и научных центрах и еще на 90 площадках города. Таким образом, никто из его участников или гостей не может сказать, что посетил все мероприятия, все видел, все слышал и потрогал своими руками. Нельзя объять необъятное, да еще в короткий срок.



Ведь в работе фестиваля участвовали школьники и студенты из двух сотен городов, почти все регионы России. Лекции на самые актуальные темы прочли профессора ведущих вузов страны и даже нобелевские лауреаты — люди, которые активно двигают вперед науку в наши дни и предвидят ее развитие в будущем.

По словам ректора Московского государственного университета академика Виктора Садовниченко, популяризация науки — самая важная часть фестиваля. По своему масштабу он, безусловно, один из крупнейших научно-популярных проектов мира. В его программе огромное количество разнообразных увлекательных мероприятий — до 10 тысяч — для самой широкой аудитории по всей стране: лектории с ведущими учеными, интерактивные выставки, Гипермузей, научные шоу, соревнования роботов, научные бои и многое-многое другое, сказал ректор.

«Мы заинтересованы, чтобы вся страна болела наукой, болела фестивалем. И другого такого праздника науки я не знаю. Главное, что здесь все по-настоящему. Вот роботы бегают: ко мне подошел механический ко-



Робототехника — не только интересное, но и модное ныне занятие. Роботы ныне почти живые.



тик, я погладил его — он отреагировал», — сказал журналистам ректор МГУ Виктор Садовничий.

Один из авторов робота-котика, который так понравился ректору, девятиклассник из Москвы Никита Жук. Для проекта он создал и натренировал нейросеть, так что теперь его питомец распознает команды: достаточно просто показать ему один из четырех жестов.

«Послушный механический кот в будущем может работать, например, курьером, — полагает разработчик. — Впрочем, для него есть и более важная миссия. Это мониторинг опасных мест, где человеку запрещено находиться. И вместо людей контроль за исправностью оборудования в таких местах, разведку техногенных и экологических катастроф могут провести роботы», — уточнил ученик 9-го класса.

Иван Калинин, студент МГУ, взялся решить проблему безопасности на АЭС. Для этого он собрал датчик, восприимчивый к водороду.

«Можете видеть: вот пошли пузырьки, с правой стороны на катоде у нас выделяется водород, на аноде вы-

**Выступает ректор МГУ
академик В. Садовничий.**

**Космическое пространство
помогают осваивать современные
радиотелескопы.**



деляется кислород, — пояснил он присутствующим. — Здесь собрана схема, центральным элементом которой является прототип планарного термокатолитического датчика водорода. С его помощью мы можем детектировать водород в атмосфере и тем самым избежать различных взрывов и дальнейших катастроф», — пояснил студент факультета наук о материалах МГУ.

Конечно, за каждым исследованием школьников и студентов стоят педагоги. Например, Николай Иванов работает в компании, которая производит учебных роботов. С них начинаются научные эксперименты тех, кто уже завтра будет строить, например, космические планетоходы.

«Каждый робот снабжен датчиком, который строит карту перемещений робота. Такие датчики уже используют роботы-пылесосы — самое массовое применение. Спереди установлена камера. С помощью камеры робот визуально ориентируется на местности, распознает объекты, объезжает препятствия», — рассказал инженер НИИ механики МГУ Николай Иванов.



Гостями фестиваля, как обычно, были не только студенты, школьники, но и дети дошкольного возраста. Конечно, малыши пока еще мало что понимают в физике или химии, но глаза у них горят — им тоже интересна наука. Вызвать любопытство — главная задача фестиваля. И здесь неоднократно повторяли: любопытство плюс горящие глаза — лучший фундамент воспитания будущих ученых.

«Психологи, которые работают с детьми, говорят, что любознательность, которая двигает людьми, которая двигает науку, ныне теряется по разным причинам. Ее надо восстановить», — заявила президент Российской академии образования Ольга Васильева.

«Если первые годы существования фестиваль был больше похож на самодеятельность, то сейчас налицо высокий профессионализм», — отметил декан химического факультета МГУ Степан Калмыков.

И он прав: химики превратились в настоящих фокусников — у них горит вода, дымы на глазах меняют свой цвет, прозрачная жидкость становится вдруг светонепроницаемой...



На сотнях площадок ученые показали свои разработки. Сферы — самые востребованные: экология, медицина, энергетика и даже социология. Но самой большой популярностью во все годы пользуется конкурс «Ученые будущего», в котором участвуют школьники 9 — 11-х классов. Победители его смогут представить Россию на мировых конкурсах весной следующего года.

Самая масштабная научно-популярная площадка этого года — экспозиция московского фестиваля «НАУКА 0+» в «Экспоцентре» на Красной Пресне. На 6000 м² собирались сотни участников со всей страны, которые представили свои разработки и увлекательные лектории, посвященные роли науки в развитии нашей планеты. Экспозиция 2022 года была представлена как Музей науки, состоящий из модулей «Экология», «Биосфера», «Техносфера» и «Космос».

Ученые рассказали о том, что есть во Вселенной, как ее изучают и покоряют ученые и космонавты. На мастер-классах дети составляли собственные лунные карты и, управляя моделью лунохода, отправлялись по местам посадок на спутник Земли межпланетных станций.

Школьники могли посетить интерактивную экспозицию по химии, физике, окружающему миру. Так, со-



Световые мечи бывают не только в фантастических фильмах.

трудники МФТИ провели лекции с показом опытов с реактивной тягой, светящейся лампочкой без цоколя, торнадо в воздухе и в жидкости. Океанологи рассказали о научных экспедициях, много ли мусора в Мировом океане, какие виды волн существуют на свете, как меняется химический состав морской воды.

Сотрудники МГСУ ответили на вопросы, чем занимаются архитекторы и градостроители, как думает, чему учиться в университете тот или иной специалист, с какими коллегами взаимодействует по работе и какие факторы влияют на облик наших домов и городов, кроме замыслов проектировщиков.

Основными экспонатами выставки Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) были макеты их базовых установок и проектов: нейтринный телескоп «Baikal — GVD», «Медико-технический комплекс», «Дубненский циклотрон (ДЦ) — 280», комплекс NICA, «ИБР — 2», импульсный реактор «ИБР — 2» и VR-очки, оптический модуль гирлянды глубоководной установки нейтринного телескопа.

Кроме того, посетители могли буквально заглянуть внутрь Земли, посетить кунсткамеру и открыть для себя удивительные медицинские разработки, которые позволяют быстро восстанавливать поврежденные ткани, скажем, после аварии или в результате болезни.

Также многие узнали, что такое современные биотехнологии, какие прикладные сферы их применения есть уже сегодня, а какие — дело ближайшего будущего...

Лаборатория генетики познакомила посетителей с понятием ДНК и ее ролью в жизни организмов.

Сотрудники лаборатории новых материалов продемонстрировали отличия лазерного излучения от обычного света и познакомили с применениями лазеров на макро-, микро- и наноуровне.

Генеральный партнер фестиваля En+ Group представил научно-познавательную программу «Энергия», разработанную совместно с красноярским музеем науки «Ньютон Парк».

Всего экспозиция «Создавая будущее» была разделена на 8 тематических зон.

Зона «Материя» показывала перспективы, предоставляемые разработкой новейших материалов. Уникальные медицинские материалы, сплавы для техники будущего и обычных бытовых вещей. А живые системы, представленные в зоне «Жизнь», показали, как специалисты борются за сохранение различных экосистем, ведут исследования по изменению климата и оценивают его последствия, борются с вирусами.

В зоне «Комплексность» были продемонстрированы исследования по предсказанию природных катастроф, суперкомпьютеры, системы искусственного интеллекта. А зона «Мозг» показала, что ждет наш самый энергозатратный орган в будущем, как можно улучшить его работу и уберечь от преждевременной старости. В зоне «Здоровье» каждый желающий мог не только проверить свое состояние, но и узнать много нового о том, как можно почувствовать себя лучше.

Зона «Энергия» была посвящена проблемам эффективного использования природных ресурсов, созданию умных электросетей, устройств накопления и хранения энергии. В зоне «Общество» обсуждались глобальные кризисы и способы их преодоления. Наконец, зона «Вселенная» продемонстрировала, насколько хрупка жизнь на Земле, как ее нужно беречь и какие проблемы решаются в ходе крупных международных проектов.

С. СЛАВИН

ИНФОРМАЦИЯ

ПОЛЬЗА СТОЧНЫХ ВОД. Новая система быстрой очистки сточных вод эффективно работает за счет того, что мелкие частицы прилипают к всплывающим на поверхность воды пузырькам воздуха. Российские ученые разработали новый подход к пузырьковой очистке сточных вод от солей тяжелых и цветных металлов, позволяющий удалить около 99% их ионов всего за несколько минут, подчеркивает пресс-служба Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева.

«Суть метода достаточно проста: раствор с загрязнителями пропускается через аппарат, на дне которого установлены электроды. Через жидкость проходит электрический ток, в результате чего на электродах появляются пузырьки водорода и кислорода. Они всплывают

на поверхность, по пути захватывая частицы металлов», — рассказал один из авторов исследования, научный сотрудник РХТУ Владимир Бродский.

Новые методики очистки сточных вод делают процесс выгодным с экономической точки зрения. С одной стороны, эти подходы позволяют использовать органические продукты переработки в качестве удобрения в полях и садах, а с другой, при их помощи можно добывать золото и другие ценные металлы из стоков промышленных предприятий и городской канализации.

НАШИ ЧЕМПИОНЫ.

Две золотые и две серебряные медали завоевала российская команда на XIII Международной олимпиаде Romanian Master of Mathematics, которая завершилась в Бухаресте (Румыния). Лидерство в общем команд-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ном зачете разделили Россия и Китай. Затем следуют Польша, США и Республика Корея.

Состязание объединило 135 участников из 22 стран. Золотые медали получили: 11-классники Президентского физико-математического лицея № 239 (Санкт-Петербург) Иван Бахарев и Максим Туревский. Серебряных медалей удостоены: Айдар Ибрагимов, выпускник СУНЦ МГУ (Москва); Данил Сибгатуллин, выпускник школы № 1589 (Москва). Руководителем команды выступил Кирилл Сухов, учитель математики Президентского физико-математического лицея № 239 города Санкт-Петербурга.

Успеха достигли российские школьники и на международной олимпиаде в Узбекистане. Они завоевали четыре золотые и одну серебряную медаль на первой Международной олимпиа-

де по физике имени Аль-Фергани. Олимпиада проходила в смешанном (очно-дистанционном) формате при поддержке Минпросвещения России.

Всего в олимпиаде приняли участие сборные 19 стран.

Золотые медали завоевали: Иван Касьянов, Бийский лицей-интернат (Алтайский край), ставший абсолютным победителем олимпиады; Алексей Санин, Инженерный лицей № 83 имени М. С. Пинского УГНТУ, г. Уфа (Республика Башкортостан); Ольга Терехова, Физтех-лицей имени П. Л. Капицы, г. Долгопрудный (Московская область); Радмир Жумаев, Физтех-лицей имени П. Л. Капицы, г. Долгопрудный (Московская область). Обладателем серебряной медали стал ученик Физтех-лицея имени П. Л. Капицы, г. Долгопрудный (Московская область), Роман Максимов.

ИНФОРМАЦИЯ

СТОРОЖЕВИК



Вид
нового
корабля
необычен —
он напоминает
субмарину.

«СТРАЖ»

Специалисты Центрального конструкторского бюро морской техники (ЦКБ МТ) «Рубин» разработали концепцию погружающегося патрульного корабля «Страж», который сочетает возможности надводных и подводных кораблей.

Первыми, как показывает история, сделали ныряющий боевой корабль британцы еще в 1925 году. Свою конструкцию HMS X1 они назвали «подводным крейсером для надводного боя». Внешне она походила на обычное морское судно с балластными цистернами по бокам.

А еще крейсер HMS X1 имел четыре 5,2-дюймовые (132 мм) пушки QF Mk I в двух башнях на носу и корме, а также 6 торпедных аппаратов для пуска 21-дюймовых (530 мм) торпед. То есть в надводном положении стреляли из пушек, а под водой использовали торпеды.

На первый взгляд, HMS X1 являл собой довольно грозную силу, поскольку на поверхности ныряющий корабль благодаря силовым установкам развивал скорость до 19,5 узла, или 36,1 км/ч, что делало его самым быстрым в своем классе. Однако на испытаниях выявились проблемы: водоизолирующие подъемники снарядов не могли обеспечить требуемую скорострельность. А чтобы пе-

резарядить торпедные аппараты, экипажу требовалось как минимум 24 минуты. Самое же главное — любое повреждение балластных цистерн привело бы к тому, что подводный крейсер уже не сможет всплыть.

Однако на том дело не кончилось. В 1934 году французы построили свой ныряющий боевой корабль *Surcouf*, оснащенный башней с двумя 8-дюймовыми орудиями. В пороховом погребе хранилось 600 снарядов, что, по мнению разработчиков, превращало субмарину в крейсер, способный вести эффективный надводный бой. Кроме того, позади боевой рубки имелся ангар, где размещался гидросамолет *Besson MB.411*, который после взлета мог вести разведку и корректировку артиллерийского огня.

Но и в данном случае на приведение в боевое состояние артиллерии и самолета уходило столько времени, что о внезапности атаки речи уже не шло. А для чего тогда, спрашивается, нырять, если застать врасплох противника своим внезапным появлением из-под воды все равно не удастся?

В итоге был построен всего один экспериментальный ныряющий крейсер, хотя поначалу планировали спустить на воду не менее трех. Да и тот ждала незавидная судьба. По одной версии, его расстреляли по ошибке американцы, приняв за противника. По другой легенде, *Surcouf* затонул в результате нечаянного столкновения с грузовым судном «Томсон Лайкс».

В итоге истории с *HMS X1* и *Surcouf* надолго отпугнули судостроителей от идеи создания надводно-подводных кораблей. Однако прогресс не стоит на месте, в 1950 — 1960 годах советские инженеры разработали и построили малый погружающийся ракетный корабль проекта 1231. Но и этот блин вышел комом, поскольку в конструкции водоизмещением 600 т не удалось сбалансировать противоречивые требования для надводных и подводных кораблей.

Еще на нынешний день известно, что французский кораблестроительный концерн DCNS в 2010 году анонсировал проект стометрового сторожевика-подлодки *SMX-25* с надводной скоростью 38 узлов (70 км/ч). Однако до конца, похоже, дело так и не довел.



«Страж» под водой.

И вот он снова уже на поверхности.

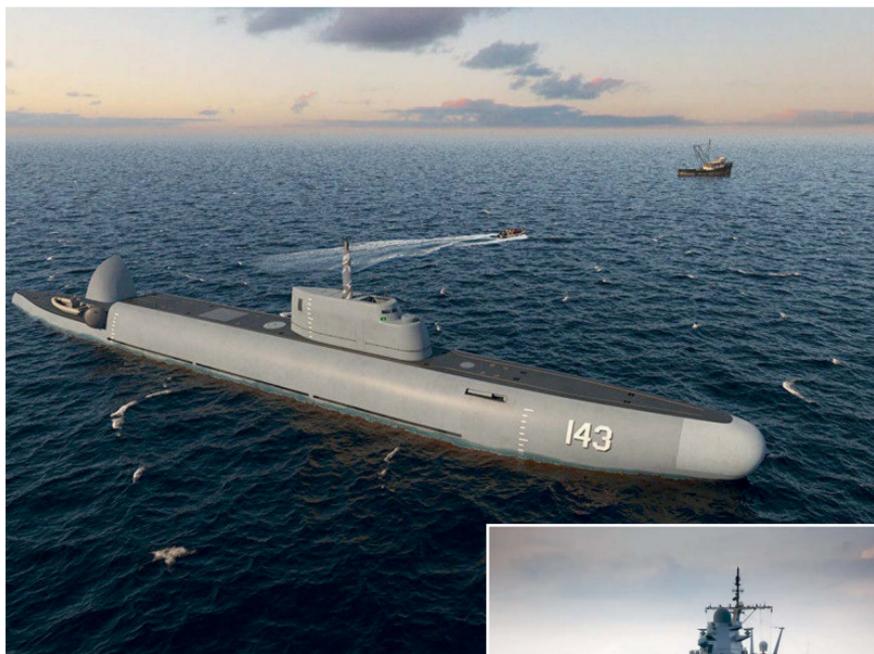


И все же специалисты российского ЦКБ МТ «Рубин» решили рискнуть и разработали оригинальный проект погружающегося патрульного корабля. Идея здесь такая. Небольшие суда, к которым относятся сторожевики, плохо переносят штормы, что ограничивает их зону патрулирования, — при надвигающемся ненастье приходится прятаться на базе. Между тем как раз непогоду и предпочитают нарушители границы.

Ныряющий же сторожевик может погрузиться вглубь, где шторм не страшен, и с помощью бортовой гидроакустики прослушивать окрестности — не раздастся ли звук моторов незваного гостя?.. Остается потом всплыть в неподходящий для нарушителей момент.

Ныряющий сторожевик спроектировали на базе устаревшей подводной лодки проекта 613 — наследницы знаменитой «Щуки». Такие у нас строили еще в 1951 — 1957 годах. Субмарины оказались на редкость долгоживущими, что и натолкнуло на мысль использовать их конструкции в новом качестве.

Основные характеристики корабля, который назвали «Страж», таковы: водоизмещение — около 1300 т, длина — порядка 70 м, экипаж — до 42 человек, включая досмотровую группу. Новые обводы с волнопронзающим форштевнем уменьшают качку, повышают устойчивость корабля как оружейной платформы, а также снижают радиолокационную заметность.



Для сравнения — новейший патрульный корабль «Павел Державин» проекта 22160. Как видите, он сохраняет привычный облик боевого корабля.



В итоге получился корабль с внешностью подлодки — вытянутый корпус с плоской палубой, на которой помещается надстройка-рубка, в носовой части корпуса антенна гидроакустического комплекса. На бортах выдвигаемые рули. В корме отсек для хранения моторных лодок.

«Страж» сможет развивать скорость до 21 узла, имея на борту автоматическую пушку, две ракетные установки и четыре торпедных аппарата. Судно еще можно оснастить беспилотниками и другим оборудованием.

В надводном положении «Страж» сможет находить и задерживать нарушителей. Подводное положение предназначается для скрытного наблюдения за нарушителем, для ведения разведки и для защиты от неблагоприятных метеоусловий. Возможно научно-исследовательское и учебное применение корабля.

С. ВИКТОРОВ



*Когда в 1953 году советские специалисты взорвали первую в мире термоядерную бомбу, многие физики думали, что вскоре будет создан и первый термоядерный реактор, как это произошло со строительством АЭС в городе Обнинске. Однако исследователи, участвующие в проекте ITER — создании международного термоядерного реактора, — продвигаются к поставленной цели довольно медленно. Но, как пишет журнал *Nature*, положение вскоре может измениться.*

Конечным итогом исследований ядерного синтеза является достижение самонагревающейся плазмы и создание реактора, который бы мог работать самостоятельно, выдавая энергию. Ученые из Национального комплекса зажигания США утверждают, что плазму с нужными параметрами они уже получили.

А перспектива получения безграничной чистой энергии, получаемой с помощью ядерного синтеза, станет реальностью, когда реакции, лежащие в основе технологии, окажутся самоподдерживающимися.



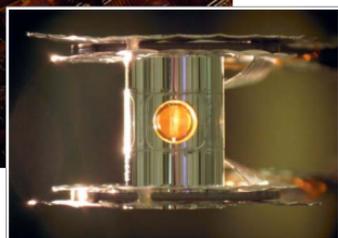
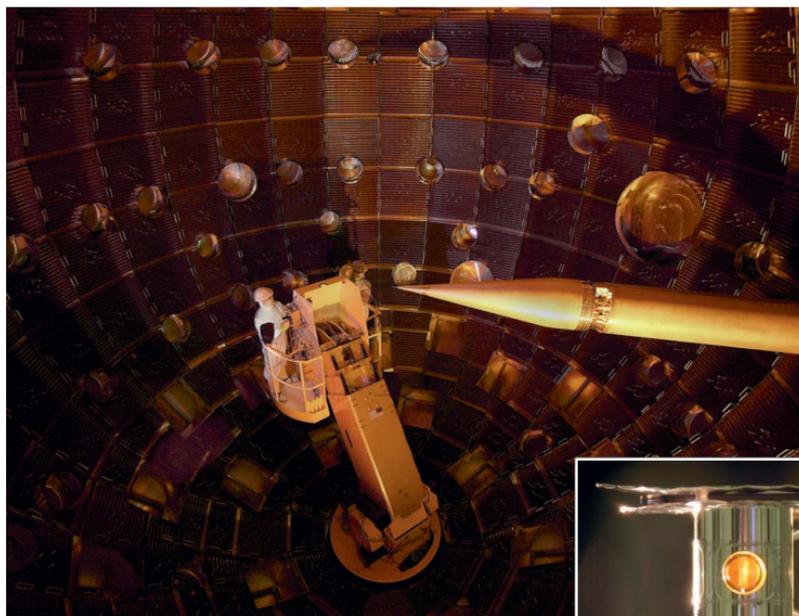
Термоядерная реакция внутри капсулы под воздействием лазерных лучей.

Ученые наблюдают за ходом реакции.



Пока же специалисты, использующие мощные лазеры, впервые добились горячей, или самонагревающейся, плазмы, продемонстрировав на мгновение, как топливо может обеспечить большую часть тепла, необходимого для продолжения реакций.

Ученые разрабатывают технологию ядерного синтеза на Национальном комплексе зажигания с тех пор, как она была запущена в 2009 году, используя 192 лазера, размещенных внутри 10-этажного здания, для подачи 1,9 мегаджоулей ультрафиолетовой энергии на топливную капсулу размером примерно с шариковый подшипник. В итоге внутри капсулы создаются огромное давление и температура, которые заставляют отдельные атомы сливаться в гелий, причем в результате реакции выделяется огромное количество энергии.



Так имитируются реакции, происходящие внутри Солнца. Однако проблема в том, что для их создания здесь, на Земле, требуется огромное количество энергии, чтобы инициировать процесс. Результаты экспериментов, проведенных на Национальном комплексе зажигания в ноябре 2020 года и феврале 2021 года, подтверждают небольшие, но важные шаги к достижению самоподдерживающейся формы ядерного синтеза и непрерывного производства энергии для этой цели. Ученые внесли несколько изменений в установку, которые включали увеличение количества лазерной энергии, сфокусированной на топливе, при одновременном изменении геометрии мишени и способа передачи энергии между лазерными лучами. Результатом стал новый способ управления процессом, который сжимает и нагревает топливо, позволяя создавать самонагревающуюся плазму.

«В этих экспериментах мы впервые достигли состояния горячей плазмы, в котором из топлива выделяется больше энергии синтеза, чем требовалось для инициирования реакций», — подчеркнула ведущий автор Энни Критчер.

Хотя время жизни плазмы составляло всего наносекунды, достижение сжигания плазмы является шагом к ядерному воспламенению, когда процесс продолжает подпитывать сам себя. До реальности, скорее всего, еще десятилетия, но ученые рассматривают недолговечные фрагменты самонагревающейся плазмы как важное доказательство верности концепции.

«Эксперименты по термоядерному синтезу на протяжении десятилетий приводили к реакциям синтеза с использованием большого количества внешнего нагрева для нагрева плазмы, — сказал исследователь Алекс Зилстра. — Теперь, впервые, у нас есть система, в которой сам термоядерный синтез обеспечивает большую часть нагрева. Такова ключевая веха на пути к еще более высоким уровням производительности...»

Существуют два принципа работы термоядерных реакторов. Общепринятый основан на медленном термоядерном синтезе, в рамках которого физики планируют удерживать горячую плазму с помощью магнитных полей и электрических токов. На его основе строится международный экспериментальный термоядерный реактор ITER во Франции. Существует и альтернативный подход — быстрый термоядерный синтез. В этом случае термоядерная реакция протекает за миллионные доли секунды при сжатии термоядерного топлива — смеси из трития и дейтерия. Для сжатия используют мощные лазеры.

Технологию активно разрабатывают на американском экспериментальном термоядерном реакторе NIF. Физики США утроили энергетическую эффективность термоядерного реактора, что приблизило его к выходу в энергетический плюс, подчеркивают специалисты в научном журнале Nature. В этом им помог специальный фотонный кристалл, который и сконцентрировал энергию лазерных лучей, разогревающих топливо для термоядерного реактора.

Р.С. Пока готовился этот номер, ученые, исследующие термоядерный синтез в Ливерморской национальной лаборатории, объявили о том, что впервые термоядерная реакция произвела больше энергии, чем было затрачено на ее поддержание. Это эпохальное событие.

С. СЕВАСТЬЯНОВ

ВСЕЛЕННАЯ ЗА ГРАНЬЮ ВРЕМЕН

Так называемый Большой взрыв считают началом всего того, что есть сегодня: около 13,8 млрд лет назад наблюдаемая Вселенная начала расти и развиваться. Но каким было пространство до Большого взрыва? Что было и было ли что-то вообще? На этот счет существует масса гипотез и теорий, каждая из которых имеет свое более или менее весомое обоснование. Ознакомимся хотя бы с некоторыми из них.

Первое, что нужно понять, — какова природа Большого взрыва. «Это момент во времени, а не точка в пространстве», — полагает Шон Кэрролл, физик-теоретик из Калифорнийского технологического института. Вполне возможно, что Вселенная в момент Большого взрыва была крошечной, продолжает он.

«Все, что мы знаем, точнее, хочется верить, что знаем, — это то, что Вселенная в тот момент была очень плотной, размером с персик или меньше, и температурой более 4 млрд градусов Цельсия. Затем она быстро стала терять плотность. Как следствие этой теории, за пределами Вселенной действительно нет ничего...»

Считается, что до первой секунды после Большого взрыва, когда Вселенная достаточно остыла, чтобы протоны и нейтроны могли вести себя в соответствии с фи-

зическими законами, прошел процесс ее экспоненциального расширения, называемого инфляцией. Этот процесс сгладил материю пространства-времени, поэтому она сегодня равномерно распределена во Вселенной.

Есть теория, что до Большого взрыва Вселенная была бесконечной полосой ультратонкого плотного материала, сохраняющегося в устойчивом состоянии до тех пор, пока по какой-то причине не произошел Большой взрыв. Эта сверхплотная вселенная, возможно, управлялась квантовой механикой, физикой чрезвычайно малого масштаба. Для британского астрофизика Стивена Хокинга этот момент был всем, что имело значение: до Большого взрыва, по его словам, события неизмеримы и, следовательно, не определены. Время и пространство, по словам Хокинга, конечны, но у них нет границ, начальных или конечных точек.

По другой, еще более запутанной теории, Большой взрыв — не начало времени, а скорее момент симметрии. Согласно этой идее, до взрыва была другая вселенная, идентичная нашей, но с энтропией, растущей к прошлому, а не к будущему — своего рода зеркальное отражение. Сторонники этой теории также предполагают, что другие свойства были бы также перевернуты в такой вселенной.

Физик Дэвид Слоун из Университета Оксфорда опубликовал научную работу, в которой утверждает, что асимметрии в молекулах и ионах (так называемые хиральности) в зеркальной вселенной противоположны тем, что есть в нашей Вселенной.

Однако до сих пор никто толком не объяснил, что стало причиной Большого взрыва. В поисках причин ученые проследили всю цепочку представлений человечества об устройстве Вселенной. Сначала люди полагали, что Земля наша плоская и покоится на панцире черепахи. Потом догадались, что планета круглая, но поставили ее в центр Вселенной и стали полагать, что все остальные небесные тела вращаются вокруг нее. Однако Николай Коперник сделал вывод, что центром, по крайней мере Солнечной системы, является наше светило, а все остальные планеты крутятся вокруг него. А Джордано Бруно предположил, что солнечных систем вроде

Сначала ученые признали, что Земля — это шар. Потом родилась концепция Большого взрыва...

...и наконец интерпретация представления «атомов» пространства-времени, похожих на пиксели дисплея.



А вот наглядное изображение взросления нашей Вселенной, сделанное на компьютере. Произошел Большой взрыв, потом инфляция, появление первых звезд, появление галактик и планет и так далее.



нашей во Вселенной видимо-невидимо, поскольку многие звезды, наверное, имеют свои собственные планеты и луны.

После этого внимание астрономов переключилось на устройство всей Вселенной. Решили было, что она стационарна, то есть все звезды постоянно находятся на одних и тех же местах. Однако американский астрофизик Эдвин Хаббл заметил, что они движутся, причем со все большим ускорением разбегаясь от центра.

Если был центр, значит, потом случилось нечто, разбросавшее небесные тела во все стороны... Так появилась концепция Большого взрыва. Причем по скорости разбегания звезд приблизительно рассчитали, когда это случилось.

Но почему случился взрыв? Перебрав множество различных вариантов, ученые полусерьезно при-

шли к гипотезе о «гирлянде сарделек». «Попробуйте представить себе гигантскую связку суперсарделек с перемычками между ними, — говорят они. — Каждое соединение — момент Большого взрыва, затем следует расширение — инфляция, а сами сосиски — вселенные...»

В 2004 году физики предположили, что, возможно, Вселенная, какой мы ее знаем, является порождением некой родительской вселенной, из которой вырвалось немного пространства-времени. Это похоже на распад радиоактивного ядра: когда ядро распадается, оно выбрасывает альфа- или бета-частицу. Родительская вселенная может делать то же самое, за исключением того, что вместо частиц она выбрасывает дочерние вселенные бесконечно.

Конечно, все это звучит довольно странно. Но что поделать, у ученых пока нет возможности оглянуться назад даже на момент Большого взрыва, а тем более на то, что было до него. Но как бы порой надуманно ни выглядели те или иные теории, без них никак. «Мы даже не знаем, что ищем, — сказал однажды американский астрофизик Шон Кэрролл. — Пока у нас нет на этот счет никакой теории...»

Тогда теоретики попробовали взглянуть на ситуацию иначе. В своей новой работе они показали, что, может быть, у Вселенной не было никакого начала — она могла всегда существовать в бесконечном прошлом и только недавно эволюционировала в то, что мы называем Большим взрывом. И сила, которая заставила ее сделать это, называется квантовой гравитацией.

Квантовая гравитация, пожалуй, самая неприятная проблема, с которой сталкивается современная физика. У нас есть две чрезвычайно эффективные теории, описывающие Вселенную, — это квантовая физика и общая теория относительности.

Квантовая физика успешно описала три из четырех фундаментальных сил природы (электромагнетизм, слабое взаимодействие и сильное взаимодействие) вплоть до микроскопических масштабов.

Общая теория относительности (ОТО), со своей стороны, является самым мощным и полным из когда-либо

разработанных описанием гравитации, но при всех своих сильных сторонах она неполна.

По крайней мере в двух конкретных местах во Вселенной математика ОТО просто ломается, не давая надежных результатов: в центрах черных дыр и в начале Вселенной. Эти области (называемые «сингулярностями») являются точками в пространстве-времени, где рушатся нынешние законы физики. В пределах обеих этих сингулярностей гравитация становится невероятно сильной в очень малых масштабах длины — это все, что нам известно.

Для описания сингулярностей и оказалась необходима квантовая теория гравитации. Существует множество претендентов на ее описание, включая теорию струн и петлевую квантовую гравитацию, но есть один подход, который полностью переписывает наше понимание пространства и времени.

Во всех современных теориях физики пространство и время непрерывны и образуют «ткань», лежащую в основе всей реальности. Теория причинных множеств переосмысливает пространство-время как серию дискретных фрагментов, или «атомов» пространства-времени. Самая понятная аналогия здесь — дисплей компьютера. Он состоит из пикселей, и минимально возможное расстояние между объектами, заполняющими пиксели, равно, собственно, одному пикселю.

Теория причинных множеств аккуратно устраняет проблему сингулярности Большого взрыва, потому что в ней сингулярностей быть не может. Материя не может сжаться до бесконечно крошечных точек, так как есть минимально возможный размер — один «атом» пространства-времени.

Как выглядит начало нашей Вселенной без сингулярности Большого взрыва? Никак. Его не было. Согласно выводам из работы подразумевается, что Вселенная, возможно, просто всегда существовала, а то, что мы воспринимаем как Большой взрыв, возможно, было просто моментом в эволюции этого всегда существующего причинно-следственного пространства, а не его началом.

Это пока лишь новая гипотеза. Пока не ясно, может ли этот причинно-следственный подход позволить со-

здать физические теории, которые позволят описать сложную эволюцию Вселенной, включая момент, который мы называем Большим взрывом. Другими словами, это только начало работы.

Циклическая Вселенная движется от начала к концу, от расширения к сжатию, путешествуя вперед и назад во времени. Вечно. Как бы немислимо это ни звучало, в ранних версиях циклической модели было сложно сопоставлять наблюдения, и это серьезная проблема.

Основным препятствием стали наблюдения космического микроволнового фона — древнего света, оставшегося со времен, когда Вселенной было «всего» 380 000 лет. Дальше мы просто не можем заглянуть. Поэтому ученым казалось, что циклическая Вселенная — изящная, но ошибочная идея.

Но есть ранее упущенные аспекты. Так, в момент, когда наша Вселенная сжимается до невероятно маленькой точки и возвращается в состояние, предшествующее Большому взрыву, можно выстроить все данные в логическую цепочку и получить верный результат, который можно подтвердить с помощью наблюдений.

Теория Большого отскока, появившаяся из циклической модели Вселенной в 2016 году, может объяснить то, что не смогла объяснить теория Большого взрыва. Согласно ей взрыв — не уникальное событие, а циклическое, повторяющееся. То есть до нашей Вселенной существовала другая, которая расширялась, а затем начала сжиматься. В какой-то момент энергия оказалась заключенной в минимальный объем и старая вселенная взорвалась. А взорвавшись, новая вселенная начала расширяться. И все опять, и все сначала...

При этом от предыдущей вселенной не остается ни одного параметра, поэтому наша Вселенная отличается от предыдущей, так же как и следующая вселенная не будет похожа на нашу.

В общем, сложная физика позволяет определить наше время и место в космосе. Но чтобы проверить эту модель, необходимо дождаться результатов наблюдений.

А пока можно сделать вывод: если наша Вселенная расширяется уже 13,8 млрд лет и не останавливается, то человечество может не беспокоиться.

Титаном называют один из прочнейших металлов. А еще такое имя носит крупнейший спутник Сатурна, второй по величине спутник в Солнечной системе. Он нас и интересует. И вот почему.

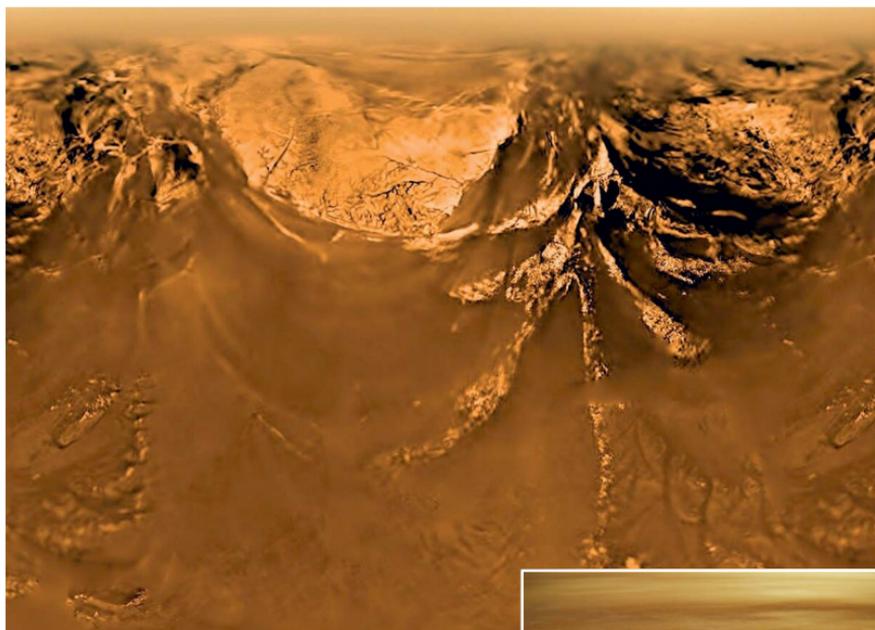
«Кассини»
на подлете
к Титану.



МОЖНО ЛИ ЖИТЬ НА ТИТАНЕ?

Титан стал первым известным спутником Сатурна — в 1655 году его обнаружил голландский астроном Христиан Гюйгенс. Диаметр Титана — 5152 км — в полтора раза больше Луны. А еще он интересен тем, что ученые NASA обнаружили на нем признаки существования жизни.

Выводы о наличии примитивных видов биологической жизни на Титане сделаны на основе анализа данных, полученных с американского спутника «Кассини». Согласно им, эти «жизненные формы дышат атмосферой этой крупнейшей луны Сатурна и потребляют находящиеся на поверхности Титана химические соединения, получая тем самым необходимую энергию».



Поверхность Титана.
Снимок «Кассини-Гюйгенс».

Метановые озера
в представлении художника.



Один из исследователей Крис Маккей заявил: «Мы уверены, что водород, который находится в атмосфере Титана, используется биологическими формами подобно тому, как на Земле живые организмы дышат кислородом». Он не исключил, что речь идет о совершенно новой форме биологической жизни, полностью отличной от земной.

К тому же, если человечеству когда-нибудь придется переселяться с Земли, то его следующим домом лучше сделать Титан, а не Марс, как то предлагает Илон Маск и его единомышленники, поскольку Титан больше похож на нашу планету и его легче обустроить.

Правда, этот мир находится очень далеко от нас. Чтобы до него добраться, придется преодолеть путь длиной в 1195 млн км и потратить на путешествие от 6 до 7 лет.

С другой стороны, такое расстояние даст большую гарантию безопасности в том случае, если наше светило



Схема высадки межпланетного зонда на поверхность Титана.



Так может выглядеть колония на Титане.

в конце своего жизненного цикла превратится из желтого карлика в красного гиганта. В этом случае оно поглотит не только Меркурий и Венеру, но и сделает невозможной жизнь на Земле. На Марсе тоже не спасешься, поскольку и там станет чересчур жарко, а вот в окрестностях Сатурна станет лишь теплее и комфортнее, чем сейчас.

Между тем Титан — красивый мир, спрятанный под плотной атмосферой золотистых облаков, состоящей из азота на 95%, а оставшаяся доля приходится на метан (4%), этан и аргон, и три последних газа образуют облака, которые являются источником жидких осадков.

Правда, пока там настолько холодно, что никакая зимняя одежда не спасет, — минус 170° — 180° С. Даже газ при такой температуре принимает жидкую форму.



По мнению ученых, жилые купола можно располагать прямо на поверхности Титана, не зарываясь вглубь.

Однако Титан — единственное место, кроме Земли, где есть круговорот жидкости в природе, хотя если на нашей родной планете дожди, реки, моря и океаны из воды, то на Титане — из жидкого метана и этана.

Атмосфера Титана более 400 км в толщину. На поверхности Титана атмосферное давление на 60% выше, чем на Земле, — примерно такое, которое человек чувствовал бы, плывя под водой на глубине около 15 м. Поскольку ускорение свободного падения на спутнике составляет примерно одну седьмую часть от земного, то для создания существующего давления у поверхности в 1,5 атмосферы масса атмосферы Титана должна быть на порядок больше земной.

Наличие метана в атмосфере приводит к процессам фотолиза в верхних слоях и образованию нескольких слоев углеводородного «смога», из-за чего Титан является единственным спутником в Солнечной системе, поверхность которого невозможно наблюдать в оптическом диапазоне. Если бы мы посмотрели на него в телескоп, то увидели бы оранжевый шар, окруженный тонкой голубой дымкой, а рельеф и поверхность оставались бы для нас тайной.

И все же Титан — одно из наиболее похожих на Землю мест в Солнечной системе, хотя и температуры там гораздо ниже, а само «покрытие» отличается другим химическим составом. Из-за этого сурового холода лед из воды больше похож на камни, которые невозможно



По представлению дизайнеров, колонисты на Титане вполне смогут летать в плотной атмосфере.

было бы разбить. На Титане, как и на Земле, возможна вулканическая активность, но с жидкой водной «лавой» вместо расплавленной породы. Поверхность Титана сформирована потоками метана и этана, которые прорезают русла рек и наполняют большие озера сжиженным природным газом. Ни один другой мир в Солнечной системе, кроме Земли, не имеет такой активной жидкости на своей поверхности. А еще ученые полагают, что под поверхностью на глубине в 100 км прячется подледный океан, который по солености похож на Мертвое море.

Таким образом, Титан имеет очень сложный химический состав. Ученые считают, что на Титане даже в таких суровых условиях может быть жизнь хотя бы в простейших формах. Несмотря на низкие температуры, на Титане есть условия для начала химической эволюции. Суровый холод пока препятствует развитию более сложных организмов, но кто знает, может быть, под плотными золотистыми облаками скрывается какая-то иная форма жизни, неизвестная нам?

Чтобы небесное тело подошло для жизни, необходимо его соответствие следующим критериям: пригодная температура, твердая поверхность, наличие атмосферы и воды, а также источники энергии.

Титан, как ни странно, лидирует в качестве кандидата на колонию. Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун рассматривать бесполезно — на этих газовых гигантах нет твердой поверхности, это огромные скопления вязких газов с мощными ураганами.

На Марсе нет магнитосферы и плотной атмосферы, которая бы защитила все живое от смертоносного воздействия космических лучей. Новой колонии пришлось бы жить на Марсе под куполом с искусственной атмосферой, но вот как его там построить? Даже если и получится соорудить герметичные убежища, то в случае ава-

рии и даже падения метеоритов (из-за разреженной атмосферы метеориты спокойно могут достигать поверхности Марса) жилище под куполом разгерметизируется. Спрятаться на Марсе можно только в подземных убежищах, куда метеориты не доберутся вместе с радиацией.

Титан, повторим, самое похожее место на Землю. Его плотная атмосфера спасет от радиации. Огромное количество углеводородов на поверхности в твердом и жидком виде может быть использовано для получения энергии. Да, в атмосфере Титана не хватает кислорода, однако эта проблема решаема. Согласно полученным данным миссии «Кассини — Гюйгенс», Титан имеет большие запасы водяного льда, пригодного для производства кислорода.

Атмосфера Титана, какая бы она ни была, спасла бы людей и от метеоритов, и от радиации, поэтому можно строить колонию на поверхности, причем под стеклянным куполом, куда будет проникать солнечный свет.

Интересно, что на Титане мог бы появиться новый вид спорта — полет на крыльях, ведь плотность атмосферы там значительно выше, а гравитация — ниже земной.

А что насчет воды? Если на Марсе растопить его полярные шапки, то получился бы полноценный океан, но на Титане воды больше, если его льды растопить.

Интересно будет выглядеть небо на Титане. Спутник повернут к Сатурну всегда одной стороной, как и Луна к нам. Мы не сможем сквозь его плотную оранжевую атмосферу видеть звезды и планеты, но и кольца Сатурна тоже рассмотреть не удастся, так как Титан находится в их плоскости. Колонистам заново придется делать календари. Один день на Титане равен 16 земным суткам, то есть две недели будет слабая освещенность, которую дает Сатурн, а еще две недели освещенность Сатурна будет усиливать Солнце. Год на Титане равен 29,5 земным годам, а любое время года длится около 7,5 лет.

Таким образом, Титан намного выгоднее и интереснее, чем Марс, ведь там есть, так сказать, «стартовый капитал» для колонии: вода, атмосфера, сырье, твердая поверхность, источники энергии, а от холода спастись намного проще, чем от метеоритов и радиации.

А. ПЕТРОВ

ПРИКЛЮЧЕНИЯ ПОПКОРНА

Нынешние кинозрители, кроме прочего, еще и любят смотреть фильм с ведерком попкорна на коленях. После сеанса часть кукурузных хлопьев оказывается на полу. Что с ними делать?

Понятное дело, пол выметают и даже пылесосят, но куда затем девать сами хлопья? Просто выбрасывать в мусор — жалко. Отвезить на фермы для корма скоту — получается накладно, да и животные без большого аппетита едят грязные хлопья...

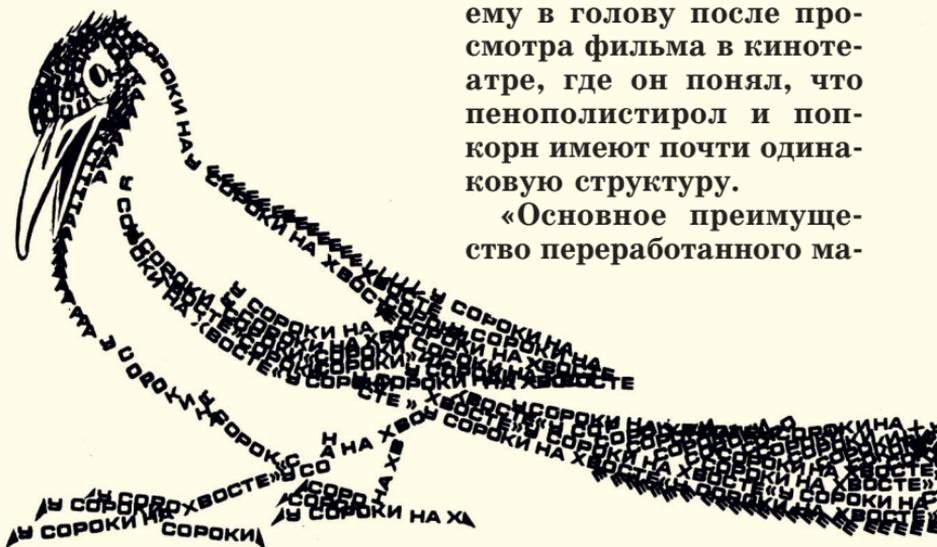
Тогда ученые из Геттингенского университета в Германии придума-

ли способ создать из попкорна и кукурузных хлопьев экоупаковку. Они надеются, что это поможет заменить упаковку из пластика.

Упаковочная промышленность считается крупнейшим потребителем пластика, на нее приходится почти 40% спроса. Ежегодно в мире производится около 15,6 миллиона тонн упаковки из полистирола. Однако с переработкой дела обстоят хуже, чем с производством.

«Новый процесс позволяет получать трехмерные формы, которые можно производить из гранулированного попкорна», — объясняет профессор Алиреза Харазипур. Идея пришла ему в голову после просмотра фильма в кинотеатре, где он понял, что пенополистирол и попкорн имеют почти одинаковую структуру.

«Основное преимущество переработанного ма-



териала заключается в том, что он происходит из возобновляемых биологических источников и полностью экологичный. Это отличная альтернатива полистиролу в упаковке», — говорит Харазипур, которого теперь прозвали «профессором попкорна».

Попкорн также можно превратить в теплоизоляционный материал, а хорошая изоляция снижает затраты на отопление, что в итоге приводит к снижению эмиссии CO₂. Используя гранулированный попкорн, ученые создали плиты, которые не только удерживают тепло, но и обеспечивают хорошую защиту от огня, а также не боятся воды.

РОБОТЫ-АКТЕРЫ

Непрерывное технологическое развитие и легкий доступ к информации означают, что аудиоаниматроника, которая является главной достопримечательностью парков развлечений

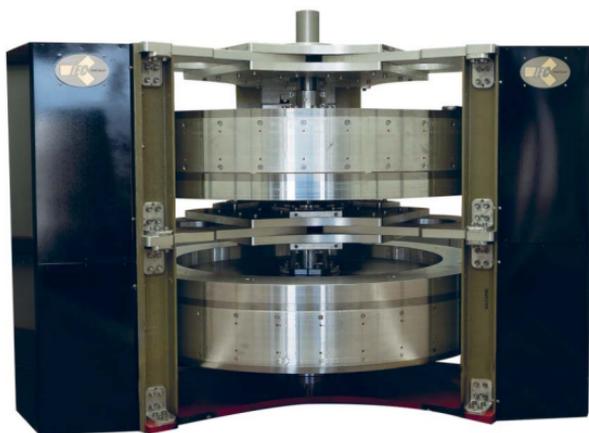
Диснея, больше не производит большого впечатления. Поэтому компания решила создать отдел, который будет изготавливать роботов, копирующих поведение известных и любимых героев фильмов и телепередач.

Один из персонажей — «гуляющий, говорящий и эмоциональный» Грут, главный герой «Стражей Галактики», имитация которого является одной из достопримечательностей недавно открытого Кампуса Мстителей в Диснейленде в Калифорнии.

«Проект Киви» представляет собой робота размером примерно 90 см. Стоит напомнить, что это не первая игрушка Диснея такого типа — робот весом 43 кг, одетый в костюм Человека-паука, уже выступает в роли каскадера. В будущем подобные аттракционы станут более распространенным явлением в Диснейлендах по всему миру.

Новые свободно передвигающиеся роботы в ближайшем будущем станут одной из самых интересных достопримечательностей парков развлечений.



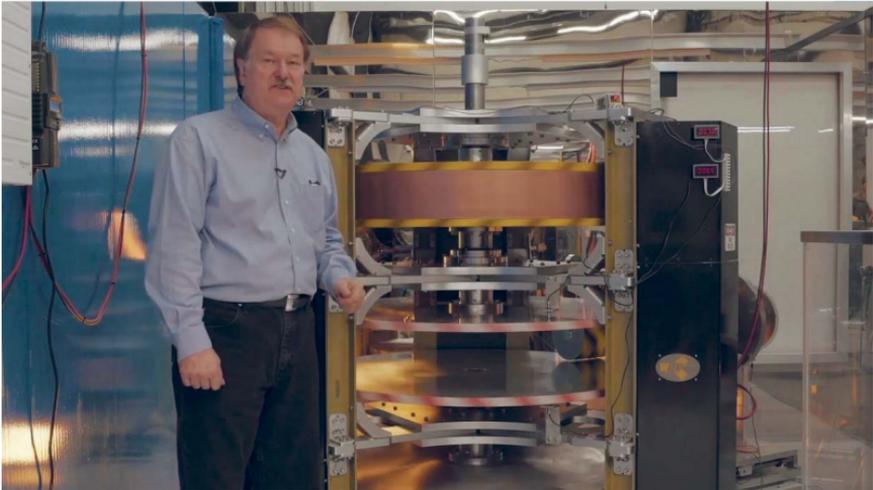


И СНОВА ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ?

Генератор Earth Engine от американской фирмы Inductance Energy Corporation интересен тем, что, по уверению изобретателя Денниса Данзика, позволяет при своей работе обходиться без топлива, пишет Wall Street Journal.

Деннис Данзик — научный и технический директор корпорации Inductance Energy Corporation из Вайоминга (ИЕС). Его Earth Engine имеет постоянные магниты из редкоземельных элементов. Магнитные пластины находятся снаружи большого маховика. Есть три статора, обеспечивающих отталкивание. О самом бестопливном генераторе информации немного, и, как всегда в таких случаях, она противоречива — ведь получается почти «вечный двигатель», нарушающий все запреты. Поэтому разумнее всего привести слова изобретателя о его детище.

В основе идеи Earth Engine магнитная тяга, основная работа совершается парным магнитным полем. Именно оно раскручивает маховик. Идея не нова, и одним из тех, кто разрабатывал основы, был американский физик Лео Сцилард еще в 1929 году. Чтобы заставить магнитное поле работать, нужно преодолеть мертвые точки, контроль энтропии в получаемой системе.



Деннис Данзик демонстрирует свою установку.



На фото слева: главная часть генератора — массивные магниты и маховик.

«В моей системе на расчет способа преодоления мертвой точки ушли годы, — рассказал Данзик. — Если не подчинить себе энтропию, то законы физики заставят маховик остановиться. Здесь же хитрость такова. Маховик в моем устройстве разгоняется от 0 до 358 градусов, а затем, при повороте на 359-й, срабатывает мой способ преодоления мертвой точки, при котором маховик может ее перескочить за счет ослабления магнитного поля и используя силу, противодействующую ему.

Я не использовал электромагниты или любые иные устройства. Мое изобретение работает за счет изгиба парных полей. Поэтому есть несколько важных моментов. Earth Engine — не динамический, а инерционный двигатель, поэтому просто «добавить» к нему нагрузку не получится. Но после набора определенных параметров (скорость вращения 125 — 350 об/мин) можно заставить его вращать генератор переменного тока. Получаемая энергия может быть передана в сеть, но часть должна сохраняться, например, в аккумуляторе. Часть энергии должна тратиться на работу механизма «ослабления» магнитного поля, но немного, примерно 20 Вт/с при 60 об/мин. Это не «сверхъединичный двигатель» и



Матрица Хальбаха.

не вечный двигатель. Я всего лишь научился правильно использовать магнитное поле...»

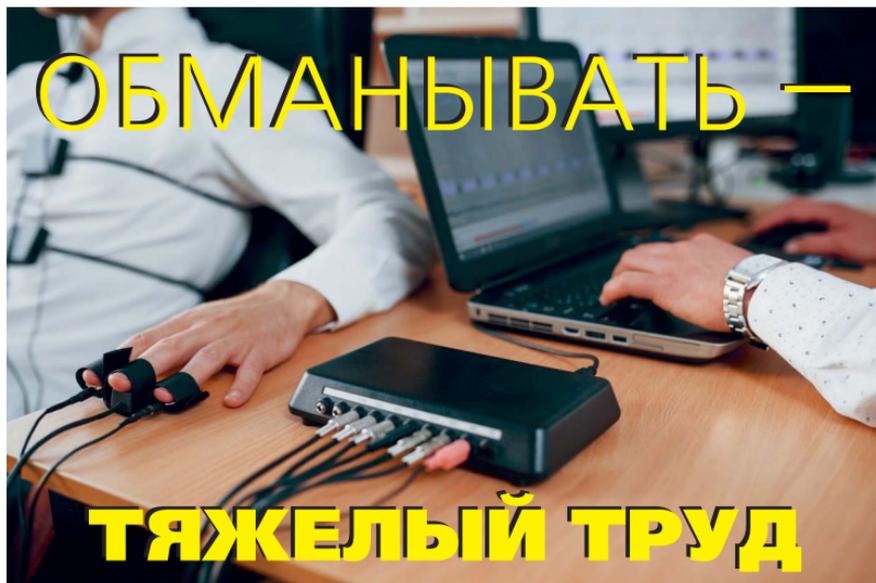
К сказанному остается добавить, что важную роль в работе устройства играет матрица, или магнитная сборка Хальбаха. Так называется особая конфигурация постоянных магнитов, характеризующаяся тем, что магнитное поле с одной из ее сторон практически полностью отсутствует благодаря особому расположению элементов сборки. Описываемый эффект воспроизводится повторением последовательности магнитных элементов вектором намагниченности (на передней поверхности) влево, вверх, вправо, вниз, влево.

Такую магнитную сборку разработал в 1980-х годах Клаус Хальбах, в то время физик Национальной лаборатории имени Лоуренса. Поначалу ее использовали для мощного излучения пучком электронов в ускорителе. А потом Данзик нашел этой разработке и другое применение. Маховик вращается с максимальной скоростью 750 об/мин вокруг вертикальной оси диаметром 80 мм. Энергия вращения передается бесконтактно через магниты на 32-полюсный генератор. Для того, чтобы запустить установку, надо предварительно раскрутить генератор. Для этого обычно используют небольшой электромотор, питаемый от аккумулятора, подобно стартеру в автомобиле. Ну а дальше генератор начинает уже работать сам.

Сегодня такие установки работают уже в 11 различных местах четырех штатов: Аризоне, Вайоминге, Мичигане и Флориде круглосуточно. Мощность выпускаемых устройств различна: 7,5 — 25 киловатт. Компания изготавливает 15 моделей, которые обычно используются в качестве автономных источников электроэнергии, например, на фермах.

От редакции. Мы не нашли подтверждения, что двигатели Данзика где-то уже работают. Подождем развития событий.

Публикацию подготовил
В. САВЕЛЬЕВ



ОБМАНЫВАТЬ —

ТЯЖЕЛЫЙ ТРУД

Говорят, если потренироваться, то обмануть полиграф, или детектор лжи, не так уж сложно. Насколько верны такие сведения и как тогда можно все-таки добраться до истины?

Валерий Синельников, г. Москва

Веками одни люди придумывали способы добиться «идеального» обмана, а другие старались распознать даже малейшую неправду. На Востоке в глубокой древности заметили, что, когда человек лжет, у него прекращается выделение слюны. Поэтому на допросах подозреваемого заставляли жевать рисовую муку. Если при этом она оказывалась сухой, вина арестованного считалась доказанной.

Спартанские юноши, прежде чем попасть в специальные школы, где обучали ремеслу воина, проходили определенный отбор. Кандидата ставили на скале над обрывом и спрашивали, боится ли он. Ответ всегда был отрицательным. Правду или ложь определяли по цвету лица. Если юноша бледнел, то он лгал.

В Древнем Риме подобным способом отбирали телохранителей. Каждому задавали провокационные вопро-

▲ Так выглядят испытания на детекторе лжи.



Клив Бакстер и его первый полиграф.

торого на диаграмме фиксировались изменения кровяного давления допрашиваемого.

В начале XX века стало также известно, что при попытке обмана меняется дыхание допрашиваемого. В последующие годы к этим показателям добавилось также электрическое сопротивление кожи.

Физиологические изменения в организме обманщика использовал в 60-е годы XX века и американский исследователь, работавший в ЦРУ, Клив Бакстер при создании своего полиграфа, или детектора лжи. Испытуемого обвешивали датчиками, измеряющими частоту дыхания, кровяное давление, потливость и так далее, а затем задавали разные вопросы, в том числе и провокационные. Самописец фиксировал все изменения в организме, и при наличии резких пиков делался вывод, лжет человек или нет.

В 1966 году Клив Бакстер даже сделал открытие, что эмоциями обладают и растения. Свои эксперименты он потом описал в книге «Секретная жизнь растений».

Он взял две драцены и подсоединил листья одной из них к детектору лжи. Затем велел своему ассистенту

сы. Если он краснел, его брали в охрану. Считалось, что, если человек краснеет при предъявлении ему провокационных вопросов, он не будет участвовать в заговорах.

Прообраз современного полиграфа появился в XIX веке, когда итальянский физиолог Анджело Моссо выяснил, что, если человеку предъявлять внушающие страх образы, его сердцебиение становится более частым. На основе этих данных был создан гидросфигмограф — устройство, с помощью ко-

**Клив Бакстер
с растением драцена.**



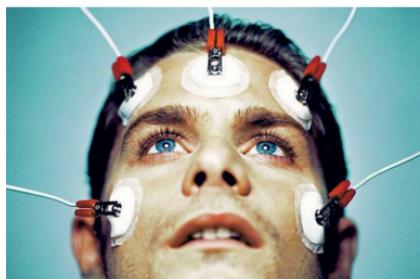
растоптать одно из растений. Когда это было сделано, полиграф, присоединенный ко второму растению, показал график, который является показателем проявления страха у людей.

Бакстер продолжил опыт. В лабораторию входили разные люди, включая человека, уничтожившего растение. Полиграф не зафиксировал никакой реакции со стороны растения на остальных людей, но, когда вошел ассистент, растоптавший куст, полиграф снова отобразил линии, указывающие на страх. Похоже, что растение узнало этого человека. Бакстер также обнаружил, что растение испытывало радость, когда его полили, и даже умело читать мысли людей.

Однажды Бакстер размышлял, какой эксперимент ему провести. Он подумал, что можно сжечь листья растения, чтобы посмотреть, какая будет реакция. Как только он это подумал, полиграф, присоединенный к растению, показал наличие страха.

Опыты Бакстера были повторены другими исследователями, включая русского ученого Александра Дуброва и Марселя Фогеля, работавших в корпорации IBM во время своих опытов с разными растениями, в том числе и с подсолнечником.

Однако вернемся к основной теме нашего разговора. Сейчас наука предлагает иные, более гуманные и точные методы выведения на чистую воду. Дело в том, что опыт практического использования полиграфов показал: у детектора лжи есть большой недостаток — люди могут реагировать более возбужденно, даже если правдиво отвечают на вопросы. Хотя полиграф может быть эффективен при измерении физиологических факторов, связанных с нервным напряжением, он не всегда способен отличить правду от лжи. Вот почему в последние годы сотрудники полиции отказались от того, чтобы полностью полагаться на такие тесты в качестве



Новый детектор лжи во многом ориентируется на мимику лица испытуемого.

окончательного доказательства невиновности или вины человека.

И все же недавно исследователи из Университета Флориды провели эксперимент, который доказал, что в будущем может появиться новый онлайн-детектор. Искусственный интеллект способен в 85% случаев отличить правду от лжи, имея в своем арсенале только текстовые подсказки. Нейросеть может распознать ключевые черты поведения лжецов, которые стремятся отвечать быстро, при этом используя слова «никогда» и «всегда».

Российские разработчики также создали прототип браслета для измерения уровня стресса — устройство отслеживает эмоции человека по электрической активности кожи. Сейчас гаджет уже умеет передавать данные о стрессе на смартфон, его учат распознавать конкретные негативные эмоции и давать рекомендации о том, как с ними справиться.

«Стресс-гаджет разработала команда лаборатории нейротехнологий Новгородского государственного университета. Лабораторный образец, измеряющий уровень стресса по электрической активности кожи, уже готов. Теперь разработчики готовят миниатюрный прототип в виде часов или браслета с дисплеем», — сказано в пресс-бюллетене университета.

В настоящее время некоторые модели фитнес-браслетов и умных часов измеряют уровень стресса. Для этого они измеряют частоту сердечных сокращений, но погрешность этого метода слишком велика: фитнес-трекерам не хватает мощности для обработки данных и умения отличить негативные эмоции от позитивных. Стресс-браслет будет в разы точнее, надеются разработчики.

По словам одного из создателей устройства, заведующего лабораторией нейротехнологий НовГУ Михаила Лукова, сейчас под мобильное приложение оптимизируется психокорректирующая методика, которая поможет

пользователям точно отделить одну эмоцию от другой и получить рекомендацию под конкретный случай. Так, браслет учат задавать пользователям дополнительные вопросы, выявлять причину (злость, вина, обида, стыд и т. д.) и давать рекомендации.

«Например, обида — реакция на несправедливость. Чтобы она прошла, необходимо восстановить справедливость. Если через обидчика решить этот вопрос невозможно, человеку нужно найти способ разрешить ситуацию самостоятельно — например, получить компенсацию нанесенного ущерба. Не все понимают природу своих эмоций, иногда достаточно просто разложить собственные реакции по полочкам, чтобы решение нашлось», — заявил Луков.

И все же за последние годы система, известная большинству под названием «детектор лжи», заметно себя дискредитировала. Не последнюю роль в этом сыграли различные ток-шоу с ее участием. Исправить ситуацию может свежая разработка израильских ученых. Они изобрели устройство совершенно нового типа, используя для этого обыкновенные коммерческие сенсоры.

Состоит новая система из прикрепляемых к лицу электродов. Они регистрируют сигналы от мышц, после чего программная часть анализирует полученные данные и сообщает, если человек соврал.

В рамках экспериментов, проведенных с использованием новинки, специалисты выяснили, что она довольно хорошо справляется со своей задачей. Не последнюю роль в этом сыграло использование алгоритмов, которые анализировали сигналы от мышц, расположенных вблизи губ и над бровями.

Ученые рассказали, что им удалось добиться точности распознавания лжи на уровне в 73%, что на сегодня очень высокий показатель. Впрочем, ведущий автор исследования рассказал, что работа детектора пока не идеальна, так как она распознавала ложь на основе простых ответов. В будущем сенсору усложнят задачу и снова оценят полученные результаты.

Публикацию подготовил
В. КОЛОМЕЙЦЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЯЗЫК ЦЫПЛЯТ. Ученые создали искусственный интеллект для распознавания тревожных сигналов цыплат на ферме, пишет *Journal of the Royal Society Interface*.

Куры, как и многие другие животные, издают разные звуки в зависимости от обстоятельств. Подают звуковые сигналы и цыплята,

сообщая о проблемах или об удовлетворении.

Ученые из Городского университета Гонконга разработали систему для отслеживания состояния цыплат. Для этого они записывали их голоса на одной из ферм в Китае в течение года. Затем их преобразовали в спектрограммы и обучили

искусственный интеллект опознавать тревожные сигналы цыплат. В результате алгоритм успешно их распознавал в 97% случаев, и потенциально он сможет указывать рабочим клетку с большим цыпленком.

В случае внедрения на фермы такая система позволит лучше следить за здоровьем птиц, что повысит прибыльность и одновременно будет способствовать более этичному фермерству.

ИСКАТЕЛЬ ВЕЩЕЙ Trask R

Bravo — удобный гаджет, который поможет не терять особенно ценные вещи. Этот брелок можно прикре-



пить к телефону, ключам, кошелку, ноутбуку и даже к собачьему ошейнику и отслеживать их местонахождение с помощью приложения.

ПО ОБРАЗУ БЕЛОК роботехники Калифорнийского университета в Беркли хотят создать робота для армии США. Как известно, белки и лисы обладают способностью совершать фантастические прыжки в погоне за добычей. Увы, большинство современных роботов похвастаться этим не могут. К тому же, большие проблемы у наземных роботов возникают в момент преодоления завалов из камней или глыбок траншей.

В поисках живых прототипов, способных выполнять такие задачи, ученые сначала заинтересовались гекоками и тараканами. Однако сейчас речь идет о способ-

ности новых роботов принимать мгновенные решения и совершать маневры за доли секунды. Именно такими способностями обладают белки. К примеру, им довольно часто приходится совершать головокружительные прыжки и при этом никогда не падать. Даже промахнувшись, белки с помощью своих острых коготков всегда успевают вцепиться в ствол дерева.

Ученые рассматривают возможность использования будущих «прыгучих» роботов в поисково-спасательных операциях в районах стихийных бедствий.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СОЛЕНОЙ ВОДЫ используется для питания электромобилей. По данным специалистов NanoFlowcell AG, в этом случае жидкость проходит через мембрану между двумя резервуарами, создавая



электрический заряд. Созданное электричество хранится и распределяется суперконденсаторами. Отмечается, что автомобиль перевозит воду в двух 200-литровых баках, которые за один раз позволяют водителям проехать до 373 миль (600 км).

«У нас большие планы, и не только в автомобильной промышленности, — заявил председатель правления NanoFlowcell AG профессор Йенс-Питер Эллерманн. — Потенциал NanoFlowcell гораздо больше, например, в области морских, железнодорожных и авиационных технологий».

КРАСИТ... ВЗРЫВ? Помните, как Том Соьер красил забор?.. Заинтересовал окрестных мальчишек, и те вместо него по очереди разботали кистью. Но все равно, это в общем-то довольно скучное занятие. А существует ли более захватывающий способ справиться с рутинной задачей? Например, что будет, если взорвать ведро с краской посреди комнаты? Пожалуй, впервые это проверил Мистер

Бин, главный герой одноименного британского сериала, еще в 1994 году.

А недавно ребята из видеоблога Crash Zone решили поставить аналогичный эксперимент. Правда, устроить взрыв они не решились, а просто обстреляли стену из ружей с красящими шариками. Получилось довольно эффектно, но все равно затем стену пришлось перекрашивать с помощью обычных краскопультов.



ГЕНЕРАТОР ШЕДЕВРОВ

Фантастический рассказ

Вася ругнулся про себя. Не нужно было осторожничать, нужно было держаться к Антону ближе или сразу брать его в оборот.

Вася выглянул из-за угла дома, за которым прятался, и посмотрел на калитку ограды дома, за которой только что скрылся Антон, и на сам дом — темные окна, высокая мансарда, торчащая в небо труба.

И что теперь? Идти следом за Антоном и стать соучастником? Подождать его здесь или вообще бросить все и уйти? Пусть в случае чего выпутывается сам?

Вася вздохнул.

Зная Антона, можно было с известной степенью уверенности предположить, что просто так все не закончится. Антон всегда умел влипнуть по-настоящему.

Вася еще раз посмотрел на дом.

Хозяев, кажется, нет — время восемь вечера, свет в окнах не горит. Дом большой, в нем поместятся три такие квартиры, в каких жил Вася с родителями. Ни решеток, ни мигающих огоньков сигнализации, ни собак. На улице никого.

Хоть бы раз Антон, перед тем как затевать очередную аферу, посоветовался с ним!

Вася перебежал открытый участок, прошел в калитку по хрустящей садовой дорожке. Посмотрел в темное окно дома, ничего не увидел.

И что дальше? Где живущий здесь Степан хранит свой чудо-генератор? У себя в комнате? И где здесь его комната?

Вася попятился, оглядел длинный фасад и в очередной раз чертыхнулся.



Дернул за ручку — дверь была заперта, увидел, что окно рядом чуть приоткрыто. Толкнул створку, занес ногу, подумал, потом перелез через подоконник и замер за занавеской.

Прислушался — в доме стояла мертвая тишина.

Генератор Степана был создан его отцом — великим Станиславом Канцовским. Это был самый ожидаемый за всю новейшую историю девайс — счет предварительных заказов шел на сотни тысяч, люди выстраивались в очереди... И в то же время это был самый крупный за всю историю провал. Возвращены были почти сто процентов купленных генераторов. Мелодии, что они сочиняли, никуда не годились.

Это была катастрофа. Концерн-гигант, производящий генераторы, обанкротился, Канцовский не вынес позора и покончил с собой. И вот теперь, по прошествии шести лет, вдруг выясняется, что созданный им генератор отлично работает, что нужно было всего лишь подкорректировать программу и это получилось у его сына Степана. От генераторов Канцовского ничего не осталось, вся партия была продана за четверть оптовой цены фирмам-конкурентам и пущена на детали. Экземпляр Степана был, возможно, единственным в мире. Первое созданное этим генератором музыкальное произведение произвело настоящий фурор. За второе устроили настоящую драку театр Госконцерта и Королевский Лондонский театр. Рыночная стоимость генератора данной модели (при полном их отсутствии) мгновенно подскочила до небес, впрочем, обладать генератором было мало, нужно было внести нужные изменения в его программную оболочку. Незначительные, по словам Стаса, буквально пару штрихов, но нужно было знать, где и каких. Концерн «Гигамет», лидер по производству подобных девайсов и правопреемник большей части разработок Канцовского, организовал новый проект по созданию генератора, но у них пока ничего не получилось.

Самому Степану предлагали за генератор огромные деньги, но он отказался.

Вот к этому генератору и стремился незадачливый Антон в надежде сгенерировать себе музыкальную визитку, какой нет ни у кого в мире.

Вася осторожно выбрался из-за занавески, двинулся через комнату (это была гостевая спальня), вышел в коридор и заметил вдруг справа движение. Замер, прижался к стене.

Тень. Луч фонаря. Антон?

Вася пригляделся. Нет, это был не Антон. Тень была выше и шире. Рядом возникла вторая, третья.

Вася прикрыл дверь, оставив узкую щель.

Так-так-так... Вот тебе и сокровище без охраны! Кто это такие? Грабители?

Вася вытащил телефон. Сигнала не было, в полицию позвонить он не мог.

Он выскользнул в коридор. Действовать нужно быстро. Найти Антона. Вызвать полицию и сразу же делать ноги.

Стараясь не шуметь, он поднялся по лестнице. Прошел коридором, через холл.

Справа — спальня, дальше, кажется, комната младшего брата Степана (тот сейчас отдыхал в лагере). Еще комната — здесь явно никто не жил. А вот и комната, похоже, самого Степана.

Вася шагнул через порог, ему на спину навалились, зажали рот и шею, стали душить.

Он инстинктивно ударил локтем, ухватил за руки. Наклон и бросок — противник упал на кровать. Захват и залом — противник задержался, зашипел.

— Стой!.. — захрипел тот. — Стой, Васька! Прекрати!

Вася разжал руки.

Антон! Вот же мерзавец!

— Я, это я!..

Антон встал, взялся за шею, поморщился.

— Костолом, чтоб тебя!.. — просипел он. — Ты меня чуть не убил!

— Не надо было кидаться!

— Я не кидался! Я хотел предупредить!

Вася выглянул в коридор — никого.

— Мы не одни, — сказал он.

— Да знаю я!..

— Нашел генератор?

— Нет.

— Надо отсюда уходить.

Вася подошел к окну, посмотрел. Высоко. И что внизу, не видно. Лезть наружу наобум было опасно.

— Давай все же попробуем! — предложил он.

— Смотри!

Антон указал вправо.

Вася посмотрел. По дорожке к дому шел Степан. Танцующей походкой, в легкой куртке, сунув руки в карманы, сложив губы трубочкой.

Вася метнулся к двери, вернулся обратно. Достал телефон. Сигнала по-прежнему не было. Наверняка грабители включили глушилку!

— Стой! — Антон вцепился ему в руку. — Стой, ты куда!

— Там эти!.. — прошипел Вася. — Нужно помочь Степану!

Он представил, что будет, когда тот встретится с грабителями.

— Их пять, а нас только двое!

— Да хоть двадцать пять! Отпусти ты, черт!

Внизу хлопнула дверь. Степан вошел в дом.

Вася еще не придумал, что делать дальше, как дверь распахнулась и на пороге возник человек.

— У нас гости, ого!..

Человек был в маске и черных брюках и куртке. В руке его был тяжелый разрядник.

— Кто это тут еще гости! — процедил Вася, медленно отступая от окна. — Вас, кажется, не приглашали!

— Вас, кажется, тоже! — человек насмешливо фыркнул. — Прошу вас, молодые люди, за мной.

— Вы в чужом доме, — сказал Антон. — Пребываете в нем незаконно. Я вызвал полицию, сейчас они будут здесь. Так что вам сейчас самое время уйти.

Человек усмехнулся.

— Попытка засчитана, но, увы! Давайте, вперед!

Он поднял разрядник.

Вася скрипнул зубами. Вот же попали!

Они вышли, спустились по лестнице в холл. Степан был там, с ним было еще двое, оба в куртках и в масках.

— Вы? — он увидел Антона и Васю, брови его поднялись. — Что вы тут делаете?

— И так... — приведший их человек встал в двери и посмотрел на Степана.

— Нам нужен генератор. Где он?

— А если нет?

— Отдай нам генератор, и никто не пострадает.

Степан распрямил спину и задрал подбородок.

— Генератор я не отдам! — сказал он. — Он мой и принадлежит исключительно мне! Можете делать со мной все, что угодно, но...

— Нашли, шеф!

В холл вышел человек в такой же, как у всех, маске и куртке. В руке его был генератор.

— Он был в кладовке рядом с библиотекой.

— Отлично! — шеф взял генератор и повернулся к Степану. — Что ты там изменил? Что, будешь молчать? Ладно, не хочешь — как хочешь! С этим мы как-нибудь разберемся!

Шеф помолчал, покачал генератор в руке.

— Твой отец, Степа, был гением. Но делом занимался вредным. Музыка, живопись, книги... Все это детища генераторов! Люди разучились напрягаться и думать! Зачем что-то делать самим, когда за тебя это сделают супердевайсы?

Он вздохнул и сказал:

— Ладно, нам пора.

— Стойте! — Вася не узнал собственный голос. — Вы не имеете права! Это не ваше!

Антон вцепился ему в плечи. Вася сбросил его, сделал шаг и замер — разрядник смотрел ему в лоб.

— Мне не хочется этого делать, но я это сделаю, — сказал шеф. — Ты меня понимаешь?

Вася скрипнул зубами. Чтоб им провалиться!

— Вот так! — шеф усмехнулся. — Стой на месте!

Вася сжал кулаки. А что он может? Ничего он не может. Они сейчас уйдут, унесут генератор...

Как в тумане он наблюдал за тем, как бандиты один за другим выходят наружу и шеф выходит последним.

Рванулся к двери.

— Стой ты! Да стой же!

Это был уже не Антон — Степан. Он вцепился Васе в плечо.

— Они забрали его! — крикнул Вася. — Генератор твоего отца! Они украли его! Ты понимаешь, что теперь будет?

Степан вздохнул. Подошел к входной двери, выглянул. Закрыл, повернул ключ и задвинул засов.

— Степан, ты меня слышишь?

— Забрали и забрали, успокойся, — сказал Степан.

— Как это?! Почему ты так спокоен? Там что, есть пароль? Какой бы сложный он ни был, они с этим справятся!

— Нет там никакого пароля, — сказал Степан. — И генератор... Он не работает.

Вася открыл рот, снова закрыл.

— Как это — не работает? — вскричал Антон. — А как же написанная им Ода Величия? А как же Парад Радости? Они откуда взялись?

Вася продолжал смотреть на Степана. В голове его вдруг что-то щелкнуло. Он понял. Или ему показалось, что он понял. Ну да... Конечно...

Какой к дьяволу генератор? Какое к дьяволу программное изменение? Сколько специалистов занимались генератором, занимались отладкой программы, сколько им занималось домашних умельцев, а внести нужные коррективы — якобы внести — смог только Степан? Ха!

— Это все ты, да? — просипел он — в горле вдруг пересохло. — Ты хотел доказать, что отец все-таки гений... Что его генератор работает... Да? Ты нашел генератор, сказал всем, что исправил программу... Но на самом деле ты ничего не исправлял! Генератор тут ни при чем! Музыку написал не он, а ты! Ты... ты... — он облизал пересохшие губы. — Ты понимаешь, что это значит?

Степан дернул плечом.

— Это все твои фантазии. Я ничего такого не говорил и не скажу. Гениальный генератор украли бандиты, и на этом истории конец.

— Но ты ведь должен получить то, что ты заслужил! Это правильно, понимаешь? Так должно быть! Твой отец этого бы хотел! Подумай, что бы он сказал, если бы узнал о том, что ты сделал?

— Буду и дальше писать музыку, если будет получаться, — сказал Степан. Некоторое время царило молчание. Степан сидел, Вася смотрел на него, Антон переводил взгляд с одного на другого и беззвучно шевелил губами.

— Эх, остался я без «визитки»! — вдруг, вздохнув, сказал Антон.

Степан медленно убрал руки, поднял голову, посмотрел на него.

— Я имею в виду... — Антон смутился. — А, ладно!.. Неважно...

Стас достал из заднего кармана смартфон, постучал пальцами по экрану. Негромко заиграла музыка.

— Нравится? — спросил он.

Антон замер на месте.

У Васи перехватило дыхание.

— Накидал только сегодня, — сказал Степан. — Хочешь, подарю?

Стеснительно улыбнулся.

— Если не нравится, я могу сочинить другую!.. — забеспокоился он.

— Не надо другую! — сказал Антон. — Эта... Это...

Он громко сглотнул.

Вася выдохнул — оказывается, он на какое-то время забыл, как дышать.

— Разве такое возможно? — спросил Антон. — Прямо сам написал? Так вот сел и написал?

— Конечно. Почему бы нет? Что бы ни говорили, человек не глупее компьютера. Любой так может, если, конечно, есть склонность. И музыку, и картины писать люди могут лучше, чем компьютеры, и стихи, и рассказы, и романы.

— Ну, ты загнул, — сказал Антон.

— Нескромно так говорить, но я живое доказательство, — улыбнулся Степан.

Антон растерянно почесал затылок.

— А хотите еще? — спросил Степан. — Послушать, что у меня есть еще? Там.

Он указал пальцем вверх, на второй этаж.

— Конечно!

Вася кивнул. Разумеется, они хотят!



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, какими должны быть «умные» растения, как уничтожить патогенные бактерии на продуктах, как отпечатать магниты на 3D-принтере, как добавить телеэкран к наушникам и кому нужны книжки с запахом.

Актуальное предложение

«ЯЗЫК КЛЕТКИ»

«В наши дни ученые все чаще говорят об «умных» вещах, домах, автомобилях и роботах. А почему бы не заняться и выведением растений, которые бы гарантированно обладали высокой урожайностью, устойчивостью к засухе, могли противостоять сорнякам и насекомым-вредителям. Ведь ныне уже расшифрован геном человека. Так неужто нельзя расшифровать геном того или иного растения и внести необходимые коррективы в его гены? Мне кажется, что таким образом можно выводить новые сорта значительно быстрее, чем это делали селекционеры, тратя на это многие десятилетия...»

Так полагает Антонина Теплякова из Краснодара. А наши эксперты ее поддерживают. И для примера сослались на исследователей из Университета Западной Австралии, которые экспериментируют с созданием «умных» растений. Доктор Джеймс Ллойд и Райан Листер изложили результаты своих исследований в журнале *Nature Biotechnology*.

По их словам, генные цепочки похожи на электрические цепи, только построены из биологического строительного материала — белков ДНК. Редактирование таких цепочек может применяться для изменения базовых свойств растения, например для получения генов, способствующих росту, улучшению питательных свойств, устойчивости к патогенам и вредителям. В будущем это открывает перспективу для создания продуктов питания с заранее заданными характеристиками.

По словам доктора Ллойда, с помощью синтетических генных цепей меняется программа функционирования растений. Они адаптируются к заданным условиям.



Например, можно предусмотреть запуск системы защиты растения от замерзания перед похолоданием.

Профессор Листер пояснил, что искусственный ген или группы генов могут включаться, откликаясь на внутренние, внешние или даже искусственно созданные сигналы. Это позволит контролировать все стадии его роста.

«Новые схемы дают нам новые возможности для программирования на языке клетки, позволяя развивать новые возможности растений, которые невозможны с помощью традиционных методов селекции или геной инженерии», — считает Райан Листер.

В итоге биотехнологи смогут разработать новое поколение «умных» растений, которые найдут применение в индустрии вертикального земледелия или даже за пределами нашей планеты.

Возвращаясь к напечатанному

«СВАРИТЬ» ПАТОГЕННЫЕ БАКТЕРИИ

«Вы уже рассказывали о том, что продукты начали помещать в особые упаковки, которые позволяют им дольше оставаться свежими. Мне кажется, что этого мало, — пишет нам Ольга Скворцова из Семипалатинска. — Стоило бы, наверное, размещать в больших супермаркетах особые установки, которые будут уничто-

жать опасные бактерии своими лучами через упаковку, обеспечивая дополнительную стерильность продуктов...»

«Сварить» патогенные бактерии, вызывающие болезни желудочно-кишечного тракта, при помощи лазера удалось ученым из Физического института имени П. Н. Лебедева РАН. На основе данной технологии в будущем можно будет создать ручной лазерный обеззараживатель для быстрой стерилизации любых поверхностей на пищевых производствах, в больницах, для быстрой бесконтактной стерилизации продуктов и обработки ран.

Широкое применение антибиотиков привело к росту устойчивых к ним микроорганизмов. С ними борются различными средствами. Однако имеющиеся химические дезинфицирующие вещества могут быть токсичными, а ультрафиолет опасен побочными мутациями ДНК. Поэтому наиболее актуален сейчас поиск «физических» методов обеззараживания, решающих проблему устойчивости (резистентности) микроорганизмов без применения токсичных средств.

Идея уничтожать опасные бактерии лазером была предложена сотрудником ФИАНа Сергеем Кудряшовым. По его словам, в качестве объектов для эксперимента были выбраны золотистый стафилококк и синегнойная палочка — возбудители самых распространенных болезней.

В ходе эксперимента ученые помещали бактерии культур на подложку из фторида кальция толщиной 1 мм и облучали фемтосекундными лазерными импульсами среднего ИК-диапазона с длиной волны 3 и 6 микрон, которые максимально поглощаются именно этими бактериальными клетками. Длительность импульса составляла 130 фемтосекунд (одна фемтосекунда равна 10^{-15} секунды).

Такое излучение оказалось губительным для бактерий. Эксперимент показал, что свет именно этих длин волн разрывает водородные связи в молекулах белков и нуклеиновых кислот, так что бактерия теряет активность и способность к размножению. При этом для полезных бактерий и клеток организма лазерный луч обеззараживателя остается безвреден.

Такую технологию, по мнению еще одного из авторов работы Светланы Щелыгиной, можно было бы использо-

вать в пищевой промышленности для бесконтактной дезинфекции продуктов через прозрачную упаковку, помещений и инструментов, в медицине для стерилизации инструмента и обработки ран, причем даже глубоких.

Разберемся, не торопясь...

МАГНИТЫ НА 3D-ПРИНТЕРЕ

«Как известно, поначалу люди могли использовать только природные постоянные магниты. Потом постепенно научились и сами намагничивать определенные сорта железа, например, ударяя по ним молотом на наковальне. Наконец, ныне магниты получают спеканием порошков особого состава. Но ведь ныне технологи все чаще используют для изготовления различных деталей и узлов 3D-принтеры, — напоминает Аркадий Трубицын из Тулы. — Так неужели нельзя подобный способ использовать и для изготовления магнитов самой различной формы?..»

Аркадий прав. И технология, разработанная научным коллективом Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», в перспективе может заменить промышленную технологию спекания магнитов. В сравнении с традиционной она дает возможность делать их в 3 раза быстрее, дешевле, любой сложной формы и с улучшенными качествами.



В отличие от обычного магнита, напечатанный на 3D-принтере способен сохранять свои свойства в течение длительного времени. Эти качества делают его незаменимым в производстве диагностической аппаратуры, авиадвигателей, генераторов, бытовой техники и высокотехнологических электронных устройств. Использование в их создании редкоземельного металла ниодима придает высокие магнитные свойства при невысокой стоимости изготовления.

Традиционная технология производства магнитов — комплекс затратных и технологически сложных процессов. Сначала создается сплав, который дробят, пресуют, спекают, подвергают механической обработке, намагничивают и покрывают защитным слоем. 3D-печать упрощает этот процесс.

Рационализация

НАУШНИКИ С ВСТРОЕННЫМ ЭКРАНОМ

«Наверное, не зря говорят, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать, — пишет Сергей Наумов из Твери. — А если это так, то почему бы современные наушники не оборудовать еще и наглазником, на дисплей которого можно было бы транслировать полезную информацию? Такие наушники, наверное, пригодились бы военным. Что же касается обычных пользователей, то небольшой экран лучше располагать, например, на боку футляра зарядного устройства таких наушников. Тогда во время зарядки можно было бы заодно просмотреть и какую-то полезную информацию...»

Компания JBL анонсировала беспроводные наушники с встроенным дисплеем. Как сообщают разработчики, гарнитура Tour Pro 2 — первые наушники на рынке, которые имеют встроенный в кейс для зарядки экран. С помощью сенсорного дисплея можно управлять воспроизведением, отвечать на звонки, принимать уведомления из приложений, не доставая смартфон из кармана.

Также представленная гарнитура поддерживает стандарт Bluetooth 5.3 LE, имеет функцию активного шумоподавления. Изобретенное инженерами JBL устройство

получило влагозащиту, наушники имеют силиконовые амбушюры.

Автономность гарнитуры ограничивается 10 часами. Вместе с кейсом наушники смогут проработать до 40 часов. Стоимость JBL Tour Pro 2 составляет около 15 тысяч рублей.

Есть идея!

КНИГИ С ЗАПАХОМ

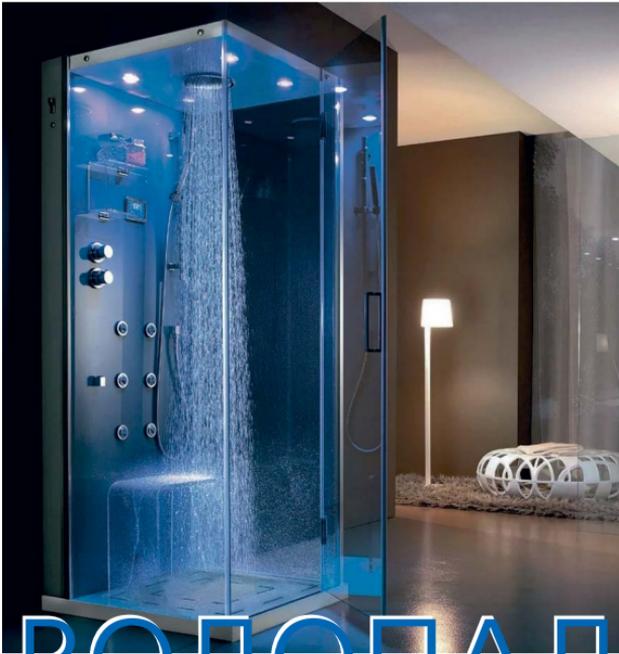
«Как известно, сейчас бумажные книги читают все реже. Особенно это относится к молодому поколению. Предлагаю для привлечения читателей с детсадовского и даже с ясельного возраста выпускать книжки не только с яркими картинками, но даже с запахом и вкусом. Полагаю, что для современной полиграфии выпуск подобных книжек — не такая уж сложная задача...»



Юлия Смородинцева из Саратова совершенно права. Издательство «Стрекоза» на недавней книжной выставке уже представило уникальный проект — «Книги с ароматными картинками». Теперь книги могут пахнуть не только типографской краской — стоит потереть страничку, и вы почувствуете невероятный сказочный аромат. Чего здесь только нет! Какао, роза, яблоко, земляника, персики, фиалки, малина, шоколад, мята...

При печати таких книг применяются сертифицированные и безопасные ароматные лаки немецкого производства с добавлением натуральных компонентов. Безопасные краски всемирно известного концерна Huber считаются надежными и долговечными. Многие фирмы используют их для оформления упаковки пищевых продуктов.

Теперь осталось добавить только вкусовые ощущения. Но против этого пока возражают медики. Согласитесь, лизать книжные листы — не очень гигиенично. Достаточно и того, что некоторые слюнявят пальцы при перелистывании страниц.



Что лучше — душ или ванна? Не знаю, как считаете вы, а для меня было открытием мнение гигиенистов, что душ во многом полезнее, чем ванна. И вот почему.

ВОДОПАД В КВАРТИРЕ

Купание под потоком воды ценили еще народы прошлого — струящаяся сверху вода омывала тело значительно лучше, чем при мытье в быстро загрязнявшихся искусственных или естественных водоемах. Единственным природным источником ниспадающей воды были водопады, и те из них, что находились неподалеку от селений, в теплое время года постоянно использовали желающие помыться.

В бытовых условиях существовал лишь один способ воспроизвести «водопад» для купания — наполнить водой кувшин и, подняв над головой купающегося, вылить воду. Такой техникой омовения широко пользовались наиболее знатные и состоятельные горожане Месопотамии и Древнего Египта, устраивая в своих усадьбах специальные помещения-душевые, где слуги сверху окатывали их подогретой водой, а загрязненная вода уходила по желобам, специально проделанным в полу с уклоном на улицу.



Помещения душевых также обнаружили археологи в ходе раскопок Пергама, они изображены на керамических вазах, созданных более 2000 лет назад. В древнегреческих городах существовала система водоснабжения и канализации, образованная каменными акведуками и свинцовыми трубами. Примечательно, что древнегреческие душевые имели даже ниши в стенах, куда посетители складывали одежду перед купанием.

Обычай мыться в душе у греков переняли римляне, построившие и оснастившие помещения для этих целей в каждом городе Римской империи. Граждане империи пользовались душем регулярно, не реже раза в неделю. Около 500 года н. э. Римская империя пала, созданные ее инженерами водопроводные и канализационные системы пришли в негодность и перестали функционировать.

Душ был вновь изобретен лишь в XIX веке (в 1810 году) англичанами — душевая установка представляла собой комплект из нескольких металлических труб, последняя из которых была изогнута и оснащена распылителем. Вода поступала в душ из бассейна, перекачиваемая насосом вручную, после купания вода возвраща-



лась обратно в водоем и снова закачивалась в установку. Цикл повторялся несколько раз, затем бассейн опустошали, чистили и заливали в него свежую воду.

К 1850 году английская душевая установка прошла ряд модернизаций, были созданы модели с несколькими распылителями, и наконец появилась установка, подключаемая к источнику проточной воды.

Полный переход от ванн к общим душевым был произведен в 1872 году во французских армейских казармах — душевую систему для этих учреждений создал врач Франсуа Делабост. Опыт Франции заинтересовал Пруссию и Австрию — немцы пошли по пути французов, организовав душевые в казармах и прочих учреждениях, а австрийцы оснастили душевыми в 1887 году общественные бани в Вене.

В нашей стране, несмотря на очевидное удобство душевых, до 50-х годов прошлого века спросом они не пользовались. Городское и сельское население предпочитало традиционные способы и средства для мытья, например, купание в банях.

Постепенно душ, наряду с ванной, стали использовать и в домах. Под душем можно было помыться за несколько минут и со значительно меньшим расходом воды — наполнение ванны потребует порядка 140 л, а на купание в душе уходит от силы литров 40, а то и меньше.

Возросшая популярность купания в душе вызвала спрос на такие установки, поэтому мировые производители сантехнического оборудования занялись их активной модернизацией, разработав душевые кабинки различного дизайна и оснащения.

По конструкции душевые кабины подразделяются на открытые, закрытые и кабинки-перегородки. Кабины последнего типа наиболее просты по конструкции и предназначены для общественных душевых, например, в общежитиях.

Открытые душевые кабины состоят из двух элементов — поддона, на который встает купающийся, и пластиковых шторок, изолирующих кабинку от остального помещения, а также препятствующих проникновению воды на пол. Поддоны для открытых кабин могут иметь различную форму и выполняться из разных материалов. Наиболее популярны душевые поддоны квадратной, прямоугольной, пятиугольной и радиальной (имеют вид 1/4 круга) форм. Они могут быть изготовлены из покрытого эмалью чугуна, стали, акрила, керамики и даже мрамора.

Ограждения для открытых душевых бывают каркасными и бескаркасными, причем внешне они зачастую похожи — в каркас вставляются листы пластика или стекла, а бескаркасные душевые закрыты закаленным стеклом. Бескаркасное ограждение, следует учесть, требует идеально ровной поверхности основания, стен и потолка в месте установки, иначе установить его будет сложно. Ограждения, в зависимости от модели, могут иметь как правильную геометрическую форму, так и сложно изогнутую.

Цена открытых душевых кабин зависит от материалов и производителя, наиболее дешевые каркасные модели обойдутся покупателю примерно в 8000 рублей. Далее цены могут возрастать и раз в десять...

Закрытые душевые кабины оснащены значительным набором функций по сравнению с открытыми моделями: управляемые напор и температура воды; регулируемое число и местоположение водных струй, поступающих к купающемуся со всех направлений внутри кабины; генерация пара; ароматическая и световая терапия; гидромассаж; инфракрасный обогрев; сенсорная телефонная связь, радио- и стереосистема, видеомонитор.

Существуют модели закрытых кабин, позволяющие не только принять душ, но и полежать в ванне внутри них. Каждая кабинка такого типа полностью изолирована от помещения, в котором устанавливается, нужно лишь подключить к ней коммуникации — воду, канализацию и электроэнергию.

Модели с радиальным поддоном экономят место в ванной, так как их устанавливают в угол. Дверцы кабин могут быть как раздвижными, так и распашными. Минимальные размеры кабин 70x70 см, однако многие полагают, что в такой кабинке тесно, и предпочитают размеры побольше — от 90 см.

Стальные и чугунные поддоны служат долго, однако вода падает на них с довольно громким шумом, а контакт босых ног с холодным металлом сопровождается дискомфортом — потребуются прогревать такой поддон потоком горячей воды перед приемом душа.

Поддоны из керамики теплее по ощущению, чем металлические, но на них нельзя ронять сколько-нибудь тяжелые предметы во избежание сколов.

Акриловые поддоны быстро нагреваются до приемлемой температуры, служат долго. Их недостаток — низкая жесткость: нужен каркас, не дающий поддону прогибаться под весом купающегося.

Поддоны из искусственного и натурального камня обладают наиболее высокими характеристиками среди прочих — устойчивы к механическим повреждениям, не меняют форму под весом человека, быстро прогреваются и хорошо сохраняют тепло. Недостаток каменных поддонов один — они наиболее дорогие.

Стандартная глубина емкости поддона — 10 см, для большинства пользователей она вполне комфортна.

И. ЗВЕРЕВ

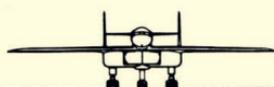


Бомбардировщик XB-70 Valkyrie
США, 1964 год



Автомобиль Chrysler Imperial Le Baron
США, 1973 год





Сверхзвуковой высотный бомбардировщик XB-70 Valkyrie («Валькирия») был задуман как самолет, который должен обладать дальностью полета 11 тыс. км без дозаправки при скорости 3 М и иметь возможность взлетать с обычных аэродромов.

Самолет был выполнен по схеме «бесхвостка» с передним горизонтальным оперением (ПГО) и двумя киями. ПГО использовалось на сверхзвуковых скоростях для балансировки машины (оно свободно отклонялось на дозвуковых скоростях и фиксировалось на сверхзвуке).

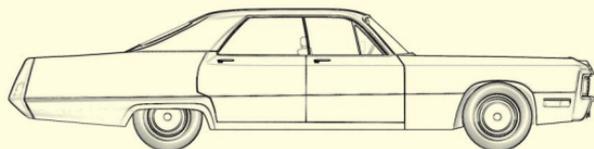
Первый полет «Валькирии» в сентябре 1964 года обнажил различные неполадки и изъяны, например, разрушение сотовых панелей крыла, утечки в гидравлической и топливной системах, а также возникли проблемы с необычно сложной конструкцией шасси. 7 мая 1965 во время полета передняя кромка разделителя

половинок воздухозаборника разрушилась и ее обломки попали в двигатели. Все 6 двигателей были списаны.

Программа была закрыта. В феврале 1969 года «Валькирия» совершила свой последний полет — в Национальный музей ВВС США.

Технические характеристики:

Длина самолета	59,74 м
Высота	9,36 м
Размах крыла	32,0 м
Площадь крыла	585,0 м ²
Макс. взлетная масса	236,347 т
Макс. скорость	3187 км/ч
Практическая дальность	5499 км
Практический потолок	23 012 м
Скороподъемность	139,45 м/с
Скорость отрыва	377 км/ч
Экипаж	2 пилота
Кол-во ядерных бомб	до 14



Chrysler Imperial Le Baron — самый большой и самый роскошный автомобиль американской корпорации Chrysler того времени.

Imperial Le Baron имел прочный несущий кузов, независимую торсионную подвеску спереди, зависимую рессорную сзади и дисковые тормоза на передней оси.

Покупателям были доступны электроподъемники, климат-контроль, круиз-контроль, кассетная стереосистема и радиоприемник с функцией подстройки. Кроме того, в салоне имелись роскошные сиденья на пять персон, разумеется, из натуральной кожи.

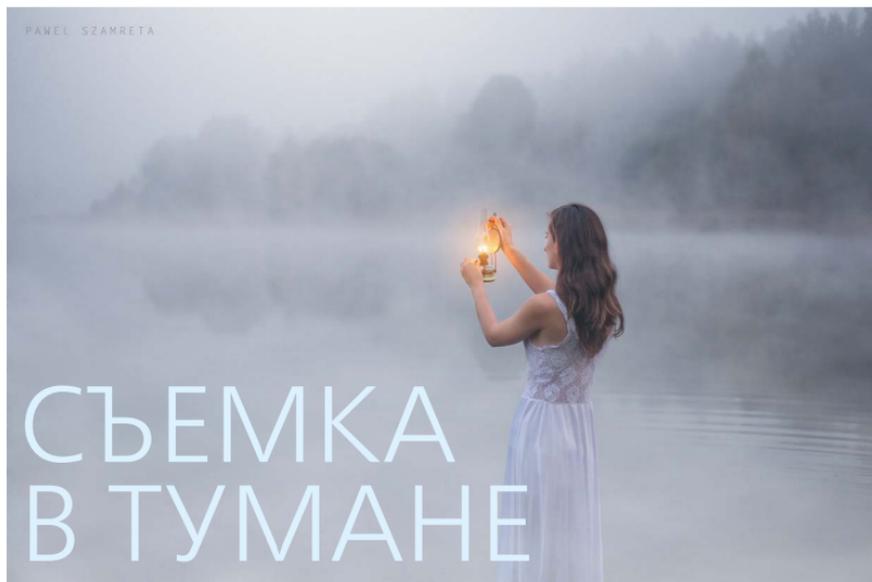
За четыре года было выпущено в общей сложности 78 тысяч Chrysler Imperial Le Baron. В 1973 году два из них приобрела Секретная служба США. Обе машины находились в президентском гараже до конца 1981 года и использовались, в ча-

стности, в президентской инаугурации Рональда Рейгана в январе 1981 года.

Резкое подорожание нефти в 1973 году положило конец эпохе больших автомобилей.

Технические характеристики:

Длина автомобиля	5,733 м
Ширина	2,062 м
Высота	1,440 м
Клиренс	178 мм
Масса	2,170 т
Объем двигателя	6435 см ³
Максимальная мощность	345 л. с.
Максимальная скорость	196 км/ч
Объем топливного бака	87 л
Расход топлива в городе ...	29 л/100 км
На трассе	16,3 л/100 км
Время разгона до 100 км/ч	8,9 с
Радиус разворота	7,3 м



Разная погода бывает на нашей планете, и всякий раз приходится фотографу приноравливаться, если он хочет, чтобы его снимки были выразительны и нравились не только ему, но и другим людям.

Одной из самых сложных профессионалы считают фотосъемку в тумане, когда далеко не все предметы и объекты удастся видеть отчетливо. Но если вы хотите сделать волшебный пейзажный снимок, то вам стоит обратить внимание на этот вид фотосъемки. Туман придает снимку мистический и неземной по красоте вид. Он смягчает свет, придает живописное, сказочное ощущение и скрывает любые недостатки сцены.

Скорее всего, вы знаете, в какое время года и время суток туман наиболее вероятен в местности, где вы живете. Но все равно, следите и за официальным прогнозом погоды. В данном случае вас должны интересовать дни, когда влажность будет составлять 90% и выше.

Холодные ночи, за которыми следует быстрое повышение температуры, повышают вероятность тумана. Это характерно для весны и осени, но случается и мягкой зимой. Впрочем, сильные дожди в летнюю жару также повышают вероятность тумана в лесистых местностях.



Как видите, в туман отчетливо видны только объекты переднего плана.

Низкая облачность также может создавать плотный туман. Если вы живете в гористой местности, то туман из облаков вы видели неоднократно. Например, в Пятигорске легко попасть в облако при восхождении на гору Бештау. С другой стороны, в горах часто дует сильный ветер. Это усложняет съемку, потому что туман начинает перемещаться, а вам это не нужно.

Обычно туман возникает очень рано утром, пока еще солнце не встало высоко. Поэтому есть смысл проснуться пораньше и добраться до точки съемки перед рассветом или, в крайнем случае, во время него. А поскольку ранним утром практически никогда не бывает ветра, туман какое-то время хорошо держится в воздухе. Причем если некоторые думают, что живут не в туманном регионе, на самом деле они просто не вставали достаточно рано, чтобы увидеть утренний туман. Любой сельский житель, который рано утром идет заниматься своим непростым хозяйством, подтвердит эти слова.

Впрочем, день на день не приходится, так что будьте готовы и к тому, что туман специально к вашему раннему пробуждению так и не появится. Не стоит тому печалиться, рыбаки тоже встают рано, но это не значит, что у них каждый раз будет удачный клев.



Если же посмотреть на туман с точки зрения физики, то это своего рода масса из крошечных частичек воды, которые рассеивают свет и добавляют молочный оттенок поверх цвета и контраста в наблюдаемом мире. В результате фотография тумана обычно не содержит резких бликов или глубоких теней, если только лучи вставшего солнца не проникают сквозь него.

Насыщенность цветов может быть настолько низкой, что фотография частично будет выглядеть черно-белой. И контраст изображения также может упасть до критических значений. Вот здесь вам и понадобится ручная фокусировка, потому что автоматическая не будет работать или допустит большое количество промахов.

Глубина резкости в условиях тумана также сильно падает. Это значит, что чем плотнее туман, тем сложнее сфокусировать все детали сцены в одном кадре. Нужно сразу выделить какие-то предметы, обычно переднего плана, которые пусть будут резкими. Те объекты, которые находятся подальше, обычно расплываются как по очертаниям, так и по цвету, а то и вообще скрываются из виду.

Таким образом, выбор не только объектов, но и подходящего объектива для съемок в тумане может быть непростым, потому что телеобъектив сжимает простран-



Глубина резкости тоже сильно падает из-за густого тумана.

ство и приближает фон к объекту съемки, а широкоугольный объектив, наоборот, сильно прореживает его, и туман становится менее заметным.

Снимая телеобъективом, вы сможете запечатлеть только лишь сам туман. Местность будет похожа на белое пятно с небольшими едва различимыми силуэтами. Это может быть хорошо, если вам нужно показать драматичность сюжета.

А вот широкоугольный и иногда даже обычный объектив как бы разъедают туман, делают его менее плотным. Это особенно часто проявляется, когда съемка производится на камеру мобильного телефона.

Так что постарайтесь ориентироваться по ситуации. Если туман не густой и больше походит на дымку, используйте телеобъектив, а если завеса плотная, то лучше подойдет обычный или широкоугольный объектив.

Зачастую довольно привлекательно выглядят сюжеты, когда туман как бы парит над водой. Но чтобы сделать такие снимки, нужно не пропустить короткий момент перед самым восходом солнца. Если ночь была холодной, а утренняя температура резко повышается, то от воды начинает исходить густой туман. Это может полностью скрыть всю сцену из виду.

Солнечные лучи, струящиеся сквозь туман, добавляют эффект райской атмосферы вашему снимку. Но солнце заставляет туман быстро испаряться, поэтому такие снимки следует делать в темпе.

Выберите такое положение, где вероятность просачивания солнечных лучей наиболее высока. Например, это могут быть кроны деревьев с окошками в листве, сквозь которые проглядывает солнце.

Нужно понимать, какой туман вы снимаете. Если он достаточно плотный, то он примет окрас нейтрального серого цвета, и камера будет правильно по нему экспонироваться. Однако если вы работаете с сочетанием снега и тумана, то камера будет недоэкспонировать изображение. В таком случае корректируйте экспозицию на одну ступень вверх и выше, в зависимости от того, сколько света отражает снег.

Если вы снимаете в лесу, то благодаря туману ваш снимок получится довольно ярким. Поэтому если вы хотите передать дремучесть леса, то нужно корректировать экспозицию в сторону уменьшения примерно на 0,5 или 1 ступень.

Если вы комбинируете лес и солнечные лучи, то старайтесь работать в пределах одной ступени и не злоупотребляйте коррекцией экспозиции. Кроме того, не вредно в темпе сделать серию кадров, по ходу меняя экспозицию в ту или иную сторону. А потом, уже дома, выберите лучшие дубли.

Фотографируя в тумане, наберитесь терпения. Навык ожидания хорошего момента для съемки тумана очень важен. Вначале вам будет сложно поймать хороший момент, но со временем вы привыкнете это делать. Главное, не позволяйте туману растаять, прежде чем вы сделаете снимок.

Не стоит упражняться в борьбе с густым туманом в поле, фотографируя редкие деревья. В чаще густой туман выглядит куда эффектнее.

Наличие тумана всегда предполагает высокую влажность. Поэтому до съемки камеру лучше нести в непромокаемом рюкзаке, завернутую в целлофановый пакет. В момент, когда нужно сделать снимок, распакуйте камеру, отснимите нужные кадры и снова спрячьте камеру от сырости. Будет неплохо, если вы дополнительно обернете ее еще в микрофибровое полотенце. Кстати, совет хорошо работает и при съемке в дождь.

Г. МАЛЬЦЕВ

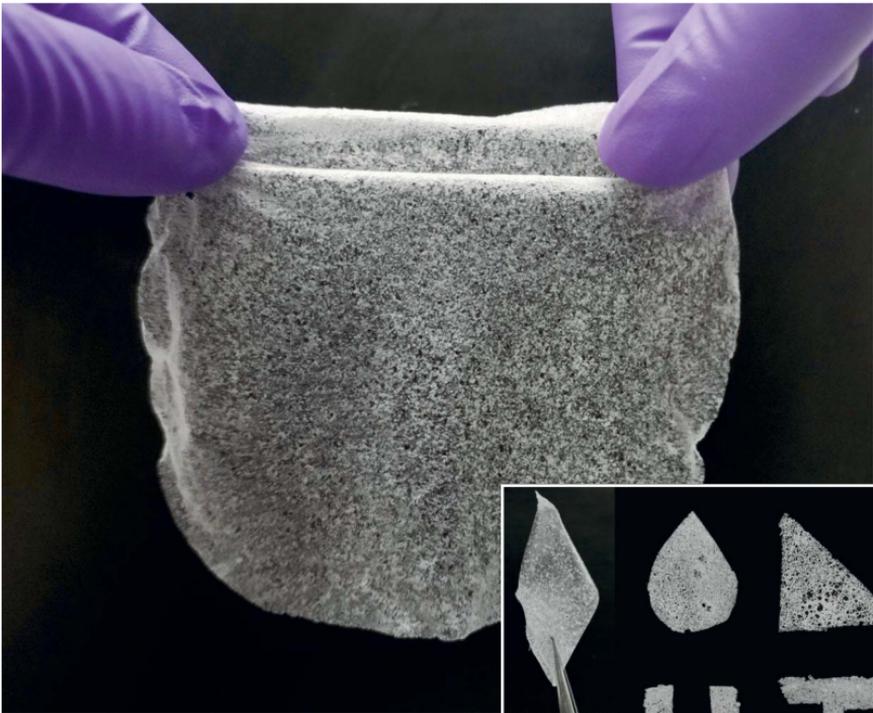
КАК ПОЛУЧИТЬ ВОДУ ИЗ ВОЗДУХА?

Эту заметку мы специально публикуем под рубрикой «Полигон». Полигоном часто называют место или сферу, область, где производится испытание, обработка, хранение или проверка чего-либо. Вот и сейчас мы просим вас проверить результаты работы ученых и инженеров Техасского университета в Остине, разработавших недорогое решение, которое может помочь людям в засушливых районах получить доступ к чистой питьевой воде.

Вы знаете, наверное, что более трети населения земного шара проживает в засушливых районах, где питьевой воды не хватает.

Ученые и инженеры Техасского университета в Остине разработали решение, которое может помочь людям в этих районах получить доступ к чистой питьевой воде.

Команда разработала недорогую гелевую пленку из материалов, которая может вытягивать воду из воздуха даже в самом сухом климате. Материалы, которые способствуют этой реакции, стоят всего 2 доллара за килограмм, а из одного килограмма можно производить бо-



Гидрогелевой пленке можно придать любую нужную форму.

более 6 литров воды в день в районах с относительной влажностью менее 15% и 13 литров в районах с относительной влажностью до 30%.

Исследование основано на предыдущих достижениях команды университета, которая уже немало лет работала над тем, чтобы как можно эффективнее извлекать воду из атмосферы и использовать эту технологию для создания самоувлажняющейся почвы.

«Эта работа посвящена практическим решениям, которые люди могут использовать для получения воды в самых жарких и засушливых местах на Земле, — рассказали разработчики. — Это могло бы позволить миллионам людей, не имеющих постоянного доступа к питьевой воде, иметь дома простые водогенерирующие устройства, которыми они бы могли пользоваться».

Для создания удивительного гидрогеля исследователи использовали так называемую конжаковую камедь и целлюлозу. Что такое конжаковая камедь? Вы вряд ли встречали это название, но оно хорошо известно гастрономам. Конжак — это многолетнее растение, которое культивируют в ряде азиатских стран, например в Китае, Корее и Японии, ради съедобных клубней, из которых получают так называемую конжаковую муку, применяемую в качестве пищевой добавки. Растение же используется как декоративное, несмотря на неприятный запах, издаваемый им во время цветения.

Конжак зарегистрирован в качестве пищевой добавки-загустителя, в международной классификации пищевых добавок имеет индекс E425 и применяется в пищевой промышленности, ее содержат конфеты, жевательные резинки, мармелад, желе, молочные продукты, мороженое, сгущенка, пудинги, рыбные и мясные консервы, различные продукты восточной кухни.

Что касается целлюлозы, то она известна в России гораздо больше. Это главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений, обнаруженная и описанная французским химиком Ансельмом Пайеном в 1838 году. Чаще всего ее используют как исходное сырье для приготовления бумаги. В аптеках микрокристаллическая целлюлоза продается как пищевая добавка, способствующая похуданию.

Ни подтвердить, ни опровергнуть полезные свойства целлюлозы для желающих избавиться от лишнего веса мы не можем. Но попробовать истолченные таблетки для создания гидрогеля есть смысл.

Как же его сделать? Если у вас уже есть конжаковая камедь и порошок целлюлозы, их нужно смешать.

Как утверждают авторы исследования, должно получиться нечто вроде лепешки из теста, которую можно раскатать в плоский лист нужной формы, который затвердевает в течение нескольких минут. После этого гель нужно высушить вымораживанием, например, в морозилке домашнего холодильника, и можно сразу же использовать.

Напишите нам о результатах ваших опытов.

И. ЗВЕРЕВ

ПРОЩЕ НЕ ПРИДУМАЕШЬ...

Конденсация — это еще один способ «вытащить» воду из воздуха.

Конденсация — изменение физического состояния вещества из газообразной формы в жидкую фазу. Как природное явление конденсация приводит к осаждению воды из воздуха, например в виде утренней и вечерней росы. А в домашних условиях можно использовать данный процесс для наглядных наблюдений.

Для опыта вам понадобится: стеклянная банка с крышкой, кубики льда и столовая ложка соли.

Полностью заполните банку кубиками льда. Посыпьте лед солью, чтобы понизить его температуру таяния, и плотно закройте банку крышкой. Хорошенько потрясите банку в течение 30 секунд. Затем поставьте ее на стол и оставьте ее в покое примерно на четверть часа.

Вскоре на внешней стороне банки появятся капельки воды. Теперь оберните банку тканью, а когда она намочнет, аккуратно отожмите над тарелкой или над раковиной. И вот перед вами вода, полученная из воздуха.

Таков, пожалуй, самый простой способ получения воды из воздуха, но дешевым его не назвать, поскольку для получения льда нужны затраты энергии.



Радиомикрофон (он же беспроводной микрофон), вы знаете, конечно, не нуждается в кабеле для подключения к другому звуковому оборудованию и дает ведущему вечера, диктору или артисту свободу передвижения по сцене.



ПРОСТОЙ РАДИОМИКРОФОН

Что от радиомикрофона нужно? Регулируемая звуковая чувствительность, стабильная работа и регулируемая мощность. Эти параметры обеспечивает популярная схема, которую мы сегодня предлагаем.

Характеристики радиомикрофона, схема которого показана на рисунке 1:

мощность: 30 — 300 мВт, напряжение питания от 3 до 15 В, диапазон: 70 — 140 МГц.

Схема работает следующим образом. Через резистор R1 подается питание на электретный микрофон, далее с помощью конденсатора C1 полезный сигнал отделяется от постоянной составляющей питания и попадает на базу транзистора VT1, на котором собран усилитель звуковой частоты, необходимый для предварительного усиления сигнала с

микрофона. Это обыкновенный каскад с общим эмиттером, в котором резистор R3 задает смещение базы, а резистор R2 является нагрузочным.

Резистор R4 ограничивает ток каскада, что необходимо для регулировки его усиления, а конденсатор C4 шунтирует его по переменному току, то есть пропускает только полезный сигнал. Резистор R5 и конденсатор C2 предохраняют схему от самовозбуждения.

Через конденсатор C3 сигнал поступает на базу транзистора VT2, на котором выполнен генератор высокой частоты. Резисторы R6 и R7 задают смещение базе, а резистор R8 ограничивает ток каскада.

Конденсатор C5 шунтирует базу на общий вывод, за что такой каскад получил название каскада с общей базой. C7 создает об-

ратную связь, а С8 шунтирует R8, позволяя высокочастотному сигналу свободно проходить.

Катушка индуктивности L1 и конденсатор С6 образуют параллельный колебательный контур, от которого и зависит частота генерации. Через конденсатор С9 уже сгенерированный транзистором VT2 высокочастотный сигнал, модулированный сигналом низкой частоты, попадает на базу транзистора VT3, на котором собран усилитель высокой частоты.

Резисторы R9 и R10 задают смещение на базе транзистора VT3, а резистор R11 ограничивает ток каскада и позволяет изменять выходную мощность устройства.

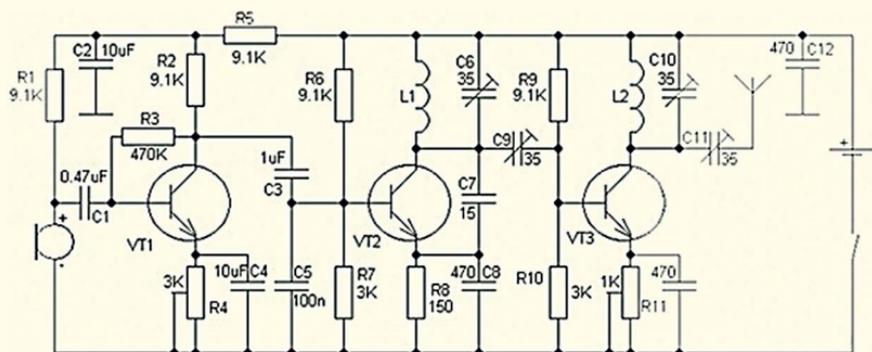
Катушка L2 и конденсатор С10 образуют колебательный контур, аналогичный резонансному контуру у генератора высокой

частоты. Конденсатор С11 отделяет усилитель высокой частоты от антенны.

Катушки L1 и L2 содержат по 6 витков любого провода диаметром 0,5 мм, намотанных на пластиковом каркасе диаметром 3 мм. Антенна — отрезок провода длиной от 20 до 60 см. Все резисторы имеют мощность 0,125 — 0,5 Вт. Конденсаторы С1, С2, С3 и С4 электролитические любого типа, остальные керамические.

Источник питания любой напряжением 3 — 15 В, например 2 литиевые таблетки типоразмера CR2032.

Транзистор VT1 можно заменить транзистором КТ315, ВС33740 или практически любым мало-мощным транзистором NPN-структуры, имеющим достаточный коэффициент усиления. Транзисторы VT2, VT3 можно за-



менить транзистором КТ368 или любыми другими маломощными, имеющими граничную частоту не менее 200 МГц.

Настройка сводится к установке чувствительности микрофона, установке частоты и настройке контура УВЧ в резонанс. При помощи резистора R4 необходимо настроить чувствительность каскада УНЧ так, чтобы разговор вблизи не вызывал перегрузки, а чувствительность была достаточной, чтобы слышать его в пределах комнаты или квартиры.

При помощи конденсатора С6 производится грубый выбор частоты, для более точной подстройки необходимо изменять геометрию L1, растягивая или сжимая витки. С помощью конденсатора С10 контур УВЧ необходимо настроить в резонанс с несущей частотой. От значения R11 зависит выходная мощность.

Сборку радиомикрофона необходимо производить, выполняя основные правила высокочастотного монтажа, — выводы элементов нужно максимально укорачивать, если решите монтировать микрофон на печатной плате, исключите длинные и широ-

кие дорожки фольги и контакты, способные к паразитным емкостям.

Имейте в виду, что на стабильность работы устройства влияет качество катушек колебательного контура. Катушка из слишком тонкого провода, не имеющая корпуса и не залитая ничем, может менять свою геометрию при физическом воздействии на устройство, то есть при перемещениях и прочих вибрациях. Изменение геометрии вызовет изменение индуктивности, а она в свою очередь уход частоты.

Решением данной проблемы является проклейка катушек, намотка их на каркас, намотка катушек более толстым проводом.

Работа устройства зависит от источника питания. Напряжение батарей со временем будет падать, что также приведет к постепенному уходу частоты. Выход — использовать стабилизатор или схемотехнические решения, снижающие зависимость от источника питания.

Металлические предметы влияют на контуры, повышая или понижая частоту. Поэтому лучше сделать корпус устройства из толстого пластика.



Вопрос — ответ

Как известно, под вагоном каждая пара колес соединена между собой цельной осью, поэтому на прямой оба колеса на двух рельсах вращаются с одинаковой скоростью. Но когда поезд входит в поворот, то, по идее, колеса на внешнем рельсе должны крутиться быстрее, поскольку преодолевают более длинный путь, чем на внутреннем. Но они ведь связаны цельной осью, которая вращается вместе с колесами. Каким же образом колеса ухитряются вращаться с разной скоростью и вагон не сходит с рельсов?

*Михаил Антонов,
г. Пермь*

Чтобы понять это, надо присмотреться к ободьям железнодорожных колес. Они представляют собой конусы, причем внешний диаметр такого конуса больше внутреннего. Разница небольшая, но и по-

вороты на железнодорожных путях не крутые. И в итоге при повороте, например, вправо колеса чуточку смещаются в эту же сторону. Правые колеса катятся по правому рельсу на внутреннем диаметре колеса чуточку быстрее, чем левые, которые катятся на большем диаметре конуса. Этого достаточно, чтобы вагоны повернули и поезд не сошел с рельсов.

Согласно современным теориям, у фотонов нет массы. А если так, то почему черные дыры их притягивают?

*Алексей Астахов,
г. Калининград*

Черные дыры преломляют свет, проходящий рядом с ними. Данный эффект называют гравитационным линзированием. В общей теории относительности (ОТО) Эйнштейн описал гравитацию как искривление пространства-времени, в результате чего тела притягиваются друг к другу.

Любое тело, обладающее массой, прогибает под собой ткань пространства-времени и образует так называемый гравитационный колодец. Обычно это

иллюстрируют при помощи такой аналогии: массивный металлический шар в центре существенно искривляет под собой двумерную ткань пространства, причем искривление ткани под шаром вызывает меньшее искривление вокруг него. Чем массивнее объект, тем глубже его гравитационный колодец, а чем плотнее объект, тем более крутыми у колодца будут стенки.

В пространстве фотоны всегда движутся по прямой, однако когда они пролетают через гравитационный колодец, то с точки зрения внешнего наблюдателя их траектория искривляется так же, как искривлялись прямые на ткани рядом с металлическим шаром.

Так что для внешнего наблюдателя траектория фотона вблизи черной дыры выглядит искривленной. Но с точки зрения самого фотона он всегда движется по прямой, просто на его пути искривляется само пространство. Когда же фотон попадает под горизонт событий черной дыры, пространство становится настолько искривленным, что траектория движения частицы

становится бесконечно длинной. Он как бы крутится вокруг черной дыры.

В пресс-службе «Роскосмоса» сообщили, что стоимость посещения космодрома Восточный не превышает 10 тысяч рублей. Между тем ранее студент МФТИ в ходе встречи с президентом Владимиром Путиным заявил, что поездка в тур на Восточный обходится примерно в 100 тысяч рублей. Так сколько может стоить такой тур на самом деле?

*Андрей Караваев,
г. Москва*

В «Роскосмосе» подсчитали, что тур для группы в 100 человек на космодром Восточный с туристической программой в период проведения пусковой кампании составит 674 тысячи 110 рублей. «То есть 6741 рубль на одного человека», — пояснили в пресс-службе.

При этом ни слова не было сказано о том, сколько стоит, например, москвичу добраться до Дальнего Востока. Если включить стоимость авиабилетов, то получится как раз порядка 100 000 рублей.

Говорят, в середине прошлого века американцы хотели сбросить на Луну атомную бомбу. Но у них из этой затеи ничего не получилось. Зачем им это понадобилось и что или кто им помешал?

*Семен Наливойко,
г. Симферополь*

В конце 50-х — начале 60-х годов прошлого столетия и советские, и американские военные хотели нанести ядерный удар по Луне. Таким образом обе стороны намеревались продемонстрировать свое могущество во время гонки вооружений.

Однако когда в 1959 году советский аппарат «Луна-2» достиг поверхности земного спутника, оказалось, что в момент прилунения Луну буквально затрясло. Математики сделали вычисления, которые показали, что Луна либо имеет огромные полости внутри, либо состоит из хрупкого и пористого вещества. Поэтому в СССР было решено отказаться от применения ядерного оружия в космосе, так как это могло бы привести к смещению лунной орбиты с непредсказуемыми последствиями.

В 1959 году Америка тоже отказалась от идеи бомбардировки Луны, поскольку большие площади радиоактивного заражения могли помешать высадить затем на Луну людей.

Почему все живые существа — не только люди, но и животные, делятся на правшей и левшей? Зачем природе это надо?

*Татьяна Фаустова,
г. Москва*

Причина широкого разделения мира на лево- и праворуких очень проста — экономия. Чтобы конечность была подвижной и чувствительной, ей нужны нервы, рецепторы, мускулатура. Под нее нужно выделить и соответствующий отдел головного мозга, который будет заметно богаче нейронами, чтобы воспринимать всю информацию.

Миллионы дополнительных клеток требуют постоянного кормления и ухода. Чтобы не разбазаривать энергию, организм развивает только одну часть тела, скажем, правую руку, в то время как левая заметно уступает ей в ловкости, умении писать. А у левшей все обстоит как раз наоборот.

А почему? Какие чудеса ждут взрослых и детей в Техническом музее города Вены? Как знаменитый ученый Климент Тимирязев открыл для нас удивительную жизнь растения? В чем секрет матовой лампочки?

На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?». Школьник Тим и везнаяка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в столицу января — поселок Январный. И конечно же, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША В очередной номер «Левши», как всегда, готовится бумажная модель для «Музея на столе». В рубрике «Вместе с друзьями» читатели узнают, как построить пневмозарядную пушку для снежных войн.

Напомним: символ 2023 года — Кролик (Кот). Публикуем для вас фигурку Кота в стиле кубопризматизма.

Электронщики найдут в номере описание симисторного регулятора мощности, который сможет работать как с микродрелью, так и со сварочным аппаратом.

В «Игротеке» будет представлена новая головоломка Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут ознакомиться с новыми советами «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 26.12.2022.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Эскалатор — это подъемно-транспортная машина в виде наклоненной на $30 — 35^\circ$ к горизонту лестницы с движущимися ступенями для перемещения людей с одного уровня на другой.



Ступени лестницы обычно прикреплены к замкнутой цепи, которая приводится в движение от электродвигателя через редуктор или с помощью линейного привода. Является одним из видов конвейера. Лестницы с движущимися вверх или вниз ступенями есть не только на станциях метро, но и на многих вокзалах, в торговых центрах и даже на улицах разных городов.

Первый подобный механизм был запатентован американским изобретателем Натаном Эймсом еще в 1859 году. Однако его патент № 25076 на «движущуюся по кругу лестницу» (revolving stairs) никем никогда не был реализован. Десятилетиями позднее, в 1892 году, американец Джес Рено запатентовал свой вариант «наклонного подъемника» (inclined elevator). Позднее он же придумал и самое слово «эскалатор».

Первый в мире эскалатор появился в 1894 году как аттракцион для посетителей нью-йоркского парка Кони-Айленд. Станцию метрополитена впервые снабдили эскалатором в 1911 году. Произошло это на станции метро «Эрлс-корт» в Лондоне.

Поначалу эскалаторы представляли собой гладкие движущиеся дорожки без ступеней. Несколько позже их снабдили поручнями, а современный вид эскалатор со ступенями приобрел к 1921 году.

Первые эскалаторы в СССР были установлены при строительстве первой очереди Московского метрополитена (современные станции «Красные ворота», «Чистые пруды», «Лубянка» и «Охотный ряд»). Затем эскалаторы появились в магазине «Детский мир» на Лубянке (1953 — 1957 гг.).

В России и других странах эскалаторы иногда применяются на склонах в городах со сложным рельефом как альтернатива фуникулеру. В начале 2023 года в Москве обещают восстановить эскалатор на Воробьевых горах.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



GPS-НАВИГАТОР-ВОЗВРАЩАТЕЛЬ

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему подводные лодки практически не ощущают шторм, в то время как надводным кораблям он может доставить проблемы?
2. Чем в принципе ядерная реакция отличается от термоядерной?
3. Можно ли, тестируя человека, с полной уверенностью полагаться на показания детектора лжи?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 10 — 2022 г.

1. Уголкоый отражатель — это прямоугольный тетраэдр, отражающие лоскости которого взаимно перпендикулярны, а потому угол отражение луча всегда равен углу падения.
2. Предмет с острыми гранями более заметен для радара, чем гладкий.
3. Желтые карлики горячее красных гигантов. Красный гигант — это остывающая звезда.

Поздравляем с победой Сергей Кочкина из Севастополя! Близки к победе были пензенец Антон Мосин и Сергей Евгранов из Москвы.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >