

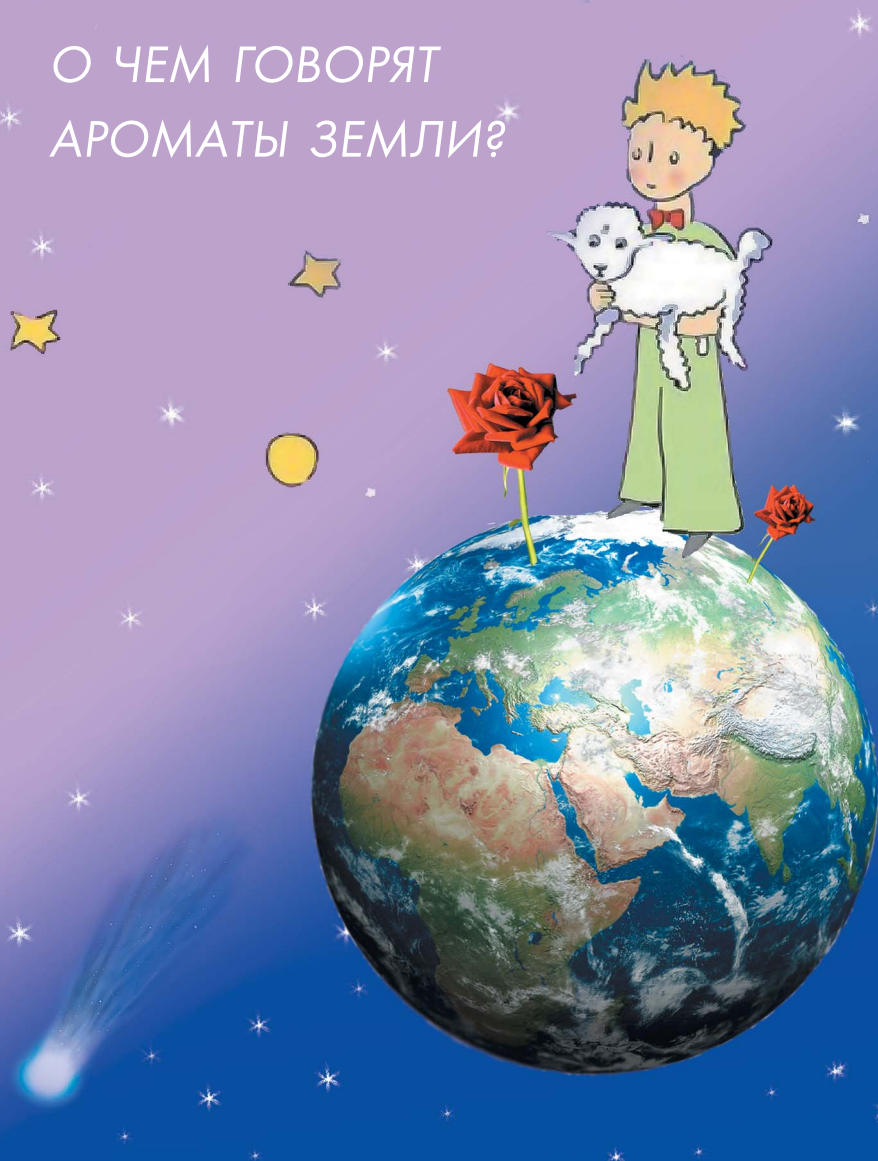
ISSN 0131—1417

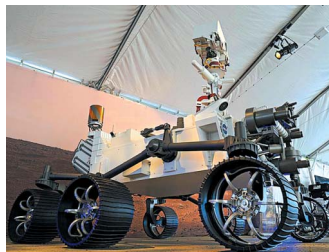
ЮНЫЙ ТЕХНИК

4²¹

12+

О ЧЕМ ГОВОРЯТ
АРОМАТЫ ЗЕМЛИ?



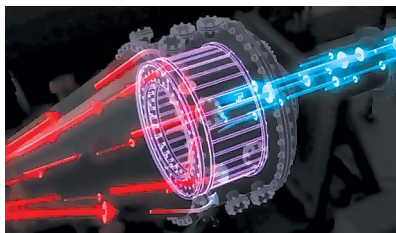


2 ▲ Perseverance уже на Марсе.



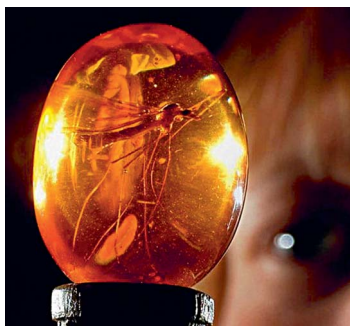
22

◀ Запах Земли



Поговорим ▲ о гиперзвуке. 14

58 ✔ Пилите с удовольствием!



Можно ли возродить ▲ динозавров? 28



65
◀ Камера-обскура снова в моде.

Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 4 апрель 2021

В НОМЕРЕ:

Десант на Марс	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Полеты атомолетов	10
Полетим на гиперзвуке	14
Торговля «с молотка»	18
Запах Земли	22
Динозавры из янтаря?	28
Школьник нашел динозавра	34
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	36
«Будильники» растений	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Двое в лесу. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Пинхол — потомок камеры-обскуры	65
Сделай удобнее свои инструменты	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	73
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ДЕСАНТ

Копия вертолета
Ingenuity.

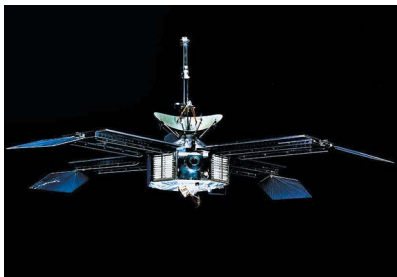


НА МАРС

Такого еще не было в истории человечества. На Марс прилетели сразу три миссии — зонды и вездеходы Объединенных Арабских Эмиратов, Китая и США друг за другом добрались до соседней планеты. Такая синхронность не случайна.

Дело в том, что каждые 26 месяцев Марс «догоняет» на орбите Землю: в лучшие годы расстояние между двумя планетами не превышает 60 млн км. В это время удобно запускать аппараты, поскольку на полет требуется меньше горючего, а сам он занимает каких-то 6 — 8 месяцев; по космическим меркам не так-то много.

Марс же, по мнению многих космологов, когда-то мог напоминать Землю, и на нем могла существовать жизнь. Правда, теперь о каналах Скиапарелли, которые, по мнению итальянского астронома, когда-то построила марсианская цивилизация, сейчас вспоминают редко. Однако какие-то следы прежней жизни вполне могли где-то сохраниться. Сохранились ведь русла бывших рек и котлованы давнишних озер...



**Автоматическая
межпланетная станция
«Маринер-4».**

Ведь даже более простые запуски межпланетных зондов часто заканчивались провалом —

риск был слишком велик, и чем больше появлялось сведений о космосе и о Марсе, тем сложнее казалась такая миссия. Вдобавок была свернута разработка сверхтяжелой ракеты и лететь оказалось не на чем.

Да и вообще, даже в США вскоре после полета на Луну президент Ричард Никсон решил, что расходы на освоение космоса должны занять «подобающее место в жесткой системе национальных интересов». Бюджет NASA сократили, то же самое было сделано при следующем президенте Рональде Рейгане в начале 1980-х годов.

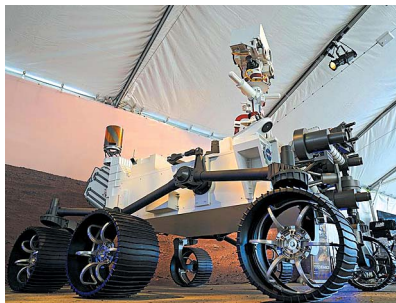
К тому моменту с поверхности и орбиты Марса поступило достаточно данных с аппаратов «Викинг-1» и «Викинг-2», чтобы заключить: жизни на этой планете, скорее всего, нет.

Сейчас же нахлынула очередная волна интереса к Красной планете. Как многие помнят, предприниматель Илон Маск, ставший всемирно известным своими прорывными проектами, собирается устроить на Марсе целую обитаемую колонию. А пока суд да дело, исследователи стараются накопить о Марсе побольше разных сведений.

Например, поиск следов жизни на Марсе — пусть даже очень древних — цель программы «Экзомарс», которой занимаются Европейское космическое агентство (ESA) и Роскосмос. В стратегии планетных исследований NASA на 2013 — 2022 годы тоже говорится об изучении условий обитаемости и свидетельствах жизни.

В прошлое «окно», открывшееся весной 2018 года, к Марсу полетел только американский аппарат InSight с

**Копия вездехода
Perseverance. Оригинал
уже на Марсе.**



буром для исследования недр планеты, а прошлым летом отправились сразу три миссии. Зонд «Аль-Амаль» — первый аппарат Объединенных Арабских Эмиратов, запущенный к другому небесному телу. Он займется изучением погоды и климата, а полученные данные позволят составить первую карту марсианской атмосферы.

Через четыре дня к Марсу отправилась миссия «Тяньвэнь-1», которая тоже стала первой в своем роде для КНР (в 2011 году Китай пытался отправить зонд «Инхо-1», но он сгорел в атмосфере Земли вместе с российским «Фобосом-Грунтом»). «Тяньвэнь-1» — это орбитальный зонд и вездеход, с помощью которого будут искать залежи водяного льда, где, возможно, живут микробы.

Третья миссия — американская Mars 2020 с планетоходом Perseverance стоит того, чтобы о ней поговорить отдельно. Ровер прошел через «семь минут ужаса», за которые посадочный модуль автоматически входил в атмосферу на скорости 19 тыс. км/ч. Во время посадки специалисты NASA не могли управлять аппаратом удаленно из-за задержки в передаче сигналов в 11 минут. Зонд сам сбросил тепловой щит, защитную оболочку и выпустил парашюты.

По мере приближения к поверхности аппарат включил бортовые двигатели, которые снизили его скорость до 3 км/ч. Затем активировалась система «небесного крана»: специальная платформа с шестью двигателями зависла в 20 м над поверхностью и плавно спустила марсоход на тросах. Когда аппарат совершил посадку, платформа обрезала тросы и «отпрыгнула» как можно дальше от ровера.



Фотография области высадки планетохода Perseverance NASA.

Таким образом, зонд успешно совершил посадку на поверхность Красной планеты в районе кратера Езеро, рассказал журналистам сотрудник команды марсохода Аллен Чен.

Он отметил, что автоматизированная система поиска места посадки определила удачное и относительно ровное место. «Аппарат находится на поверхности в полной безопасности», — добавил специалист.

Как сообщила руководитель планетологического подразделения NASA Лори Глейз, ученые уже начали работу. Они, в частности, анализируют присланные снимки. По словам Л. Глейз, установленные на марсоходе научные инструменты будут активированы в ближайшие несколько недель.

В первые несколько земных суток главной задачей марсохода будет настройка программного обеспечения и оборудования, в том числе систем для передачи данных на Землю.

Кроме того, аппарат сделает панорамные снимки, чтобы уточнить характеристики местности. Позже, как ожидается, марсоход совершит несколько коротких поездок — примерно на 5 м и обратно.

В течение примерно трех недель специалисты NASA планируют выбрать место для проведения испытаний закрепленного на марсоходе вертолета Ingenuity. С его помощью, в частности, планируется делать фотографии поверхности Марса. Ожидается, что Ingenuity совершит первый полет весной.

Когда все проверки будут завершены, марсоход приступит к поискам следов существования в прошлом

**Лаборатория, откуда
ведутся наблюдения
за тем, что происходит
на Марсе.**

жизни на Красной планете. По словам главного научного специалиста проекта Кена Фарли, аппарат, как планируется, будет двигаться в северо-западном направлении от места посадки. Проводя фото- и видеосъемку окрестностей, Perseverance должен будет осуществить сбор образцов грунта, в частности, в местах, где когда-то было озеро.

По мнению Фарли, следы существования жизни на Марсе могут быть обнаружены в виде строматолитов — ископаемых простейших организмов. Perseverance должен поместить образцы породы и грунта в 40 специальных контейнеров.

Планируется, что большую их часть в 2026 году заберет другой марсоход. Затем контейнеры будут погружены на специальный пусковой аппарат, который выведет их на орбиту Марса, а в 2030-х годах образцы будут переправлены на Землю.

Возможно, ведущие космические агентства к тому времени подготовят новые миссии. Ближе к концу нынешнего десятилетия на Марсе могут появиться индийские аппараты. Наконец, есть частные компании, прежде всего SpaceX Илона Маска. Уже в 2024 году он хочет отправить на Марс не просто исследовательскую автоматическую станцию, а людей. Он даже допускает, что и сам отправится в экспедицию.

Насколько все это будет так, как предполагается, мы с вами еще увидим.



С. СЛАВИН
Фото агентства NASA

ИНФОРМАЦИЯ

ПЕРВАЯ В МИРЕ АТОМНАЯ СУБМАРИНА для транспортировки как нефти, так и сжиженного природного газа, уже заложена. Подлодка не будет зависеть от времен года и арктических льдов.

В мире давно велись разговоры о разработке таких подводных аппаратов, но неизбежно появлялись новые препятствия. На смелый эксперимент решилась пока только Россия. И если задумка завершится успешно, наша страна получит безоговорочное лидерство в данном сегменте водного транспорта.

Во-первых, исключены какие-либо атаки на транспорт на воде и с воздуха. Во-вторых, несомненным плюсом является повышенная проходимость, включая и бассейн Арктики. Наконец, затраты энергии будут несоизмеримо меньше.

Работы над подводным танкером начались еще 2 года назад в Конструкторском бюро «Малахит» г. Санкт-Петербурга. Правда, возникла проблема в модернизации газотурбинных силовых двигателей. Поэтому реализацию проекта пришлось на некоторое время отложить. Теперь же все технические сложности позади и работа над субмариной продолжается. Остается только подождать, когда уникальную во всех смыслах подлодку спустят на воду.

КОМУ ЛИТИЙ, КОМУ ЙОД... Согласно биогенной теории происхождения нефти, уголь и торф — ее ближайшие сородичи. Довольно просто превратить уголь в нефть и получить жидкое топливо, допустим, авиакеросин. Намного сложнее извлечь из него редкие и дорогие

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

стоящие элементы — германий, литий, скандий, галлий и другие. Концентрация же этих элементов, как выяснили недавно в ходе экспедиции ученые Томского политеха, происходит недалеко от поверхности земли, в слое торфа.

Исследования провели на участке знаменитых на весь мир Васюганских болот — бескрайних сибирских топей, граница которых проходит по северо-восточной зоне Тюменской области и охватывает соседние районы Югры. По словам профессора университета Олега Савичева, уникальная природная лаборатория позволит понять процесс аккумуляции химических элементов в водно-болотных угодьях. А затем посмотреть свежим взглядом на месторождения угля.

Между тем тот же литий, супервостре-

бованный на рынке, присутствует и в подземных водах. К примеру, на Черкашинском и Тобольском месторождениях промышленных вод. А особенно важен йод. Без этого галогена нам не обойтись, его даже приходится импортировать, тогда как теоретически Тюменская область и Югра могли бы обеспечить потребности в йоде не только России, но и всех европейских стран.

Группе тюменских исследователей за последнее десятилетие удалось продвинуться далеко вперед в технологии, увеличив долю извлечения йода из воды (около 70%) и сократив время протекания процесса. Их успехи неоднократно отмечены научным сообществом. Однако до требуемой планки в 95%, гарантирующей рентабельность производственного процесса, дотянуться еще не удалось.

ИНФОРМАЦИЯ



ПОЛЕТЫ АТОМОЛЕТОВ

Роскосмос продемонстрировал, как может выглядеть российский ядерный планетолет, оснащенный компактным атомным реактором. Над этим проектом начиная с 2010 года работает Центр имени М. В. Келдыша и предприятия корпорации «Росатом». Само же применение ядерного ракетного двигателя (ЯРД) в космосе прорабатывает КБ «Арсенал».

Сегодня Центр имени Келдыша работает над развитием космических аппаратов с более мощными двигателями — ядерными установками нового класса, для работы которых не нужно химическое топливо с окислителем и солнечные батареи, сообщают представители Роскосмоса.

Ранее космическая корпорация заявляла, что к 2018 году будет изготовлен и опытный образец такой уста-

◀ Возможный облик ядерного космолета.

новки, который будет предназначен для межпланетных перелетов. Добавим, что не так давно российские ученые успешно испытали и систему охлаждения этой установки.

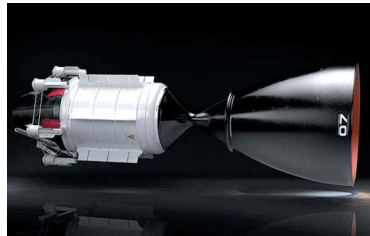
Не секрет, что работы по созданию ядерных ракетных двигателей были начаты в США и в СССР еще в 60-х годах прошлого века, рассказал академик Анатолий Коротеев. Первоначально была поставлена задача создать ракетные двигатели, которые вместо химической энергии сгорания горючего и окислителя использовали бы нагрев водорода до температуры около 3000 градусов. Но оказалось, что такой прямой путь все-таки неэффективен.

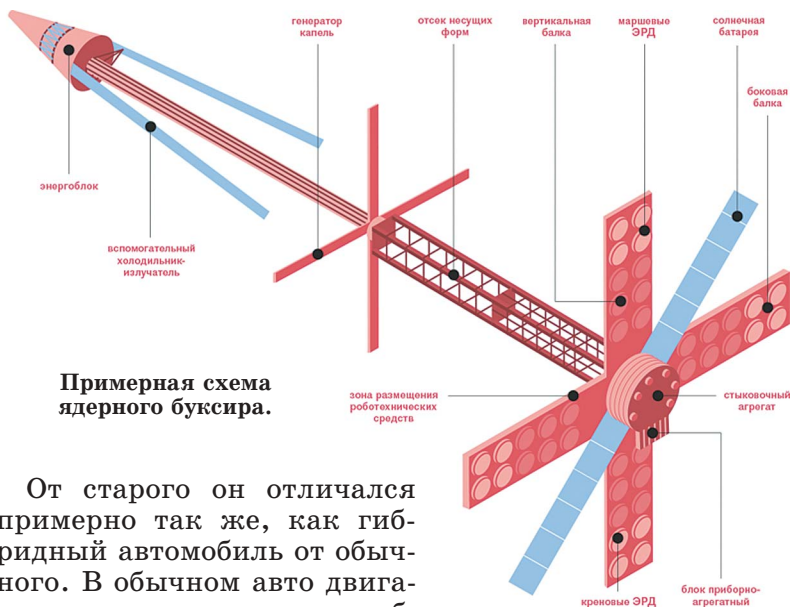
«Мы на короткое время получаем большую тягу, но при этом выбрасываем струю, которая в случае нештатной работы реактора может оказаться радиоактивной, — подчеркнул академик. — Определенный опыт был накоплен, но ни нам, ни американцам не удалось тогда создать надежных двигателей. Они работали, но мало, потому что нагреть водород до 3000 градусов в ядерном реакторе — серьезная задача...»

Уже не секрет, что подобные работы проводились на специально подготовленном для ядерных испытаний Семипалатинском полигоне, который остался в Казахстане. И возобновлять их таким образом, чтобы сделать ядерный двигатель со всеми уже названными недостатками, исследователям показалось неразумным. А потому они предложили иной подход.



Таким в настоящее время представляют себе ученые и инженеры вид ядерного ракетного двигателя.





Примерная схема ядерного буксира.

От старого он отличался примерно так же, как гибридный автомобиль от обычного. В обычном авто двигатель крутит колеса, а в гибридных — от двигателя вырабатывается электроэнергия, которая подается на тяговые электродвигатели. То есть создается некая промежуточная электростанция.

«Вот и мы предложили схему, в которой космический реактор не нагревает струю, выбрасываемую из него, а вырабатывает электричество, — уточнил А. Коротев. — Горячий газ от реактора крутит турбину, турбина крутит электрогенератор и компрессор, который обеспечивает циркуляцию рабочего тела по замкнутому контуру. Генератор же вырабатывает электричество для плазменного двигателя с удельной тягой в 20 раз выше, чем у химических аналогов...»

Конечно, такая схема получается довольно сложной. По существу, это мини-АЭС в космосе. И в чем ее преимущества перед прямоточным ядерным двигателем? Главное — выходящая из нового двигателя струя не будет радиоактивной, поскольку через реактор проходит совершенно другое рабочее тело, которое содержится в замкнутом контуре.

«Кроме того, нам не надо при этой схеме нагревать до предельных значений водород: в реакторе циркулирует

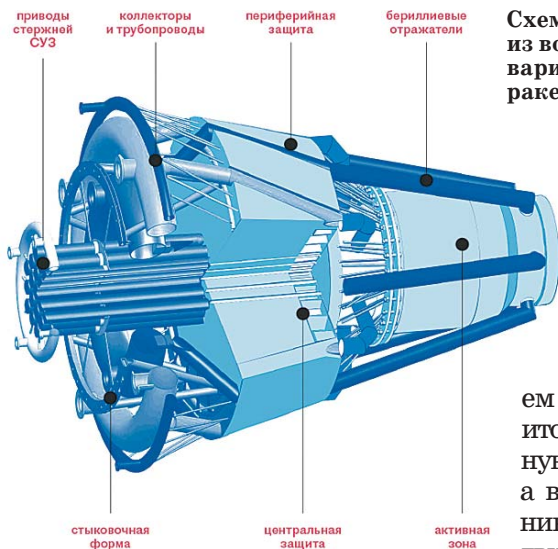


Схема одного из возможных вариантов ядерного ракетного двигателя.

инертное рабочее тело, которое нагревается до 1500 градусов, — подчеркнул академик. — Мы серьезно упрощаем себе задачу. И в итоге поднимем удельную тягу не в два раза, а в 20 раз по сравнению с химическими двигателями...»

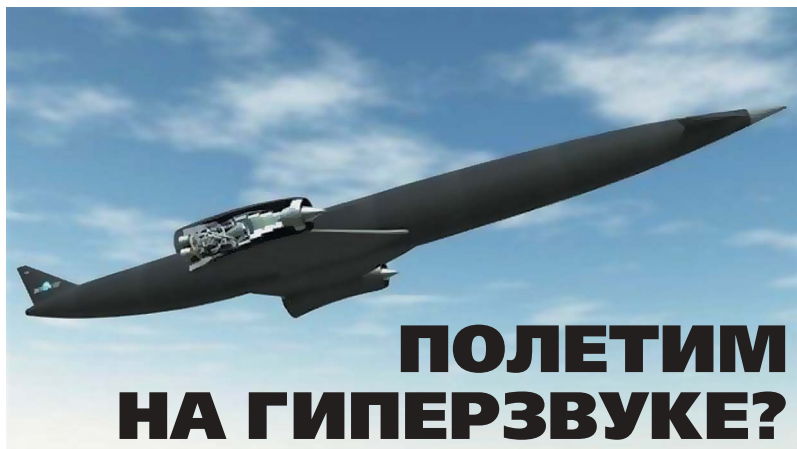
Впрочем, пока что ядерный звездолет для пилотируемого покорения дальнего космоса — дело будущего. Несмотря на то, что и реактор, и двигатель, и система охлаждения готовы, — для выживания экипажа его надо защитить свинцовым корпусом толщиной в несколько метров.

В итоге корабль, даже если его собирать в космосе и там же стартовать на ядерной тяге, будет очень громоздким и неоправданно дорогим. Однако, как только в России или вообще на Земле будет изобретено легкое и прочное средство защиты от радиации, можно сразу будет создавать пилотируемый ядерный космический корабль. Пока же речь может идти только о космическом буксире с ЯРД, перевозящем грузы и управляемом удаленно.

Ведутся подобные работы и за рубежом. Недавно ученые и инженеры из компании Ultra Safe Nuclear Technologies представили свою конструкцию ядерного теплового ракетного двигателя, которая надежнее предыдущих версий таких двигательных установок и позволяет создавать вдвое больший удельный импульс.

Для питания двигателя инженеры предлагают использовать ядерное топливо в микрокапсулах из карбида циркония.

С. НИКОЛАЕВ



Современная авиация от сверхзвука переходит к гиперзвуку, то есть самолеты скоро начнут летать намного быстрее звука. Как этого добиваются отечественные и зарубежные конструкторы?

Переход к гиперзвуку главным образом зависит от двигателей. Твердые топлива для прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ПВРД) гиперзвуковых самолетов разрабатывают ученые химико-технологического факультета Менделеевского университета.

Гиперзвуковым (ГПВРД, англоязычный термин — Scramjet) называется прямоточный воздушно-реактивный двигатель, работающий на скоростях полета выше 5 М. Но для достижения таких скоростей нужны двигатели, которые обеспечивают сверхзвуковое сгорание.

Для сохранения эффективности двигателя на больших скоростях необходимо производить сжигание топлива в сверхзвуковом воздушном потоке.

Торможение потока воздуха во входном устройстве двигателя происходит лишь частично, так что на протяжении всего остального тракта движение рабочего тела остается сверхзвуковым. При этом большая часть исходной кинетической энергии потока сохраняется, а температура после сжатия остается относительно низка,



что позволяет передать рабочему телу значительное количество тепла.

Проточная часть ГПВРД расширяется на всем ее протяжении после входного устройства. Горючее вводится в сверхзвуковой поток со стенок проточной части двигателя. За счет сжигания горючего в сверхзвуковом потоке рабочее тело нагревается, расширяется и ускоряется, так что скорость его истечения превышает скорость полета.

«С развитием технологии получения твердого топлива из специальных смесей оно стало применяться для прямоточных воздушно-реактивных двигателей. Топливная шашка с продольным центральным каналом размещается в камере сгорания. Рабочее тело, проходя по каналу, постепенно окисляет топливо с его поверхности и нагревается само, — рассказал журналистам ассистент кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ Владимир Сизов. — Причем если для ракетного двигателя большую часть топлива составляет окислитель, то для ПВРД он добавляется лишь в небольшом количестве, чтобы активизировать процесс горения. Основную часть наполнителя смеси топлива составляет мелкодисперсный порошок алюминия, магния или бора. Их высокая теплотворная способность значительно превосходит теплоту сгорания углеводородного горючего...»

Сейчас в качестве топливных смесей используют различные вариации алюминия с магнием, бора с магнием или алюминием, чтобы добиться повышения полноты сгорания топлив в условиях сверхзвукового потока и исключить образование шлаков на выхлопных соплах.

Кроме того, реализация энергетических преимуществ твердотопливных ПВРД зависит от возможности регулирования тяги в зависимости от высоты, скорости и траектории полета ракеты или реактивного снаряда. Для этого по мере необходимости меняют давление в камере генератора за счет уменьшения или увеличения площади сечения выходных дюз.

«Чтобы двигатель не заглох, топливо, применяемое в генераторе, должно менять скорость горения в зависимости от давления. Задача довольно сложная, — подчеркнул Владимир Сизов. — Но мы ее все-таки решили...»

Пресс-служба британской компании Reaction Engines также объявила об успешном испытании перспективно-

Макет нового двигателя уже демонстрируется на выставках.

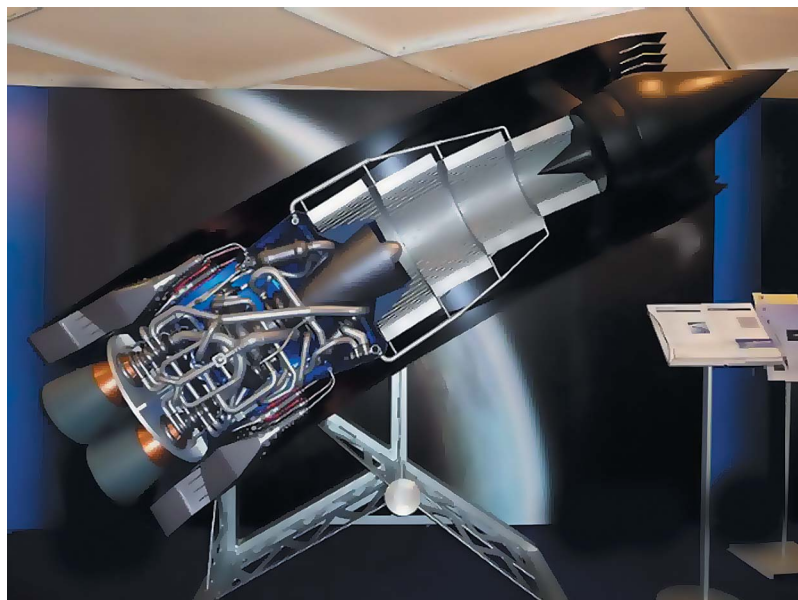
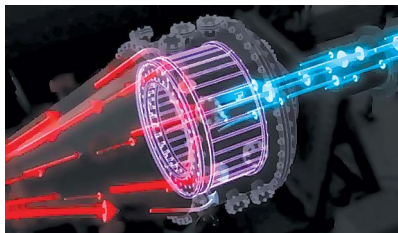


Иллюстрация работы гиперзвукового двигателя.



го двигателя SABRE. Испытания проходили на специальном полигоне Colorado Air and Space Port в США. Испытания

эти необходимы были для того, чтобы подтвердить расчеты конструкторов и доказать возможность работы двигателя на скорости 5 и более чисел Маха.

Теперь компания Reaction Engines создает полетный образец SABRE (Synergistic Air-Breathing Rocket Engine), способный развивать скорость свыше 5000 км/ч в атмосфере Земли, а на высоте 25 км переходить в «ракетный» режим. Планируется, что он станет универсальным двигателем для военной и гражданской авиации, а также сможет использоваться для полетов в космос.

Попытки создать универсальный реактивный двигатель, который мог бы работать в атмосфере и космосе, предпринимаются с 50-х годов XX века. В 2010 году компания Reaction Engines начала работу по созданию двигателя SABRE, использующего в атмосфере для горения воздух, а в космосе — жидкий кислород из баков. Изначально SABRE разрабатывался как двигатель для космолета Skylon, однако позднее разработкой заинтересовались британская оборонная корпорация BAE Systems и правительство Великобритании.

Благодаря использованию нового типа двигателей разработчики планируют существенно снизить размеры и массу многоразовых летательных аппаратов, предназначенных для доставки грузов в космос. При этом, как утверждают разработчики, аппарат, оснащенный таким двигателем, будет способен доставить 300 пассажиров в любую точку мира всего за 4 часа. При этом он сможет подниматься на космическую высоту и выходить на орбиту.

Публикацию подготовил
С. КАРАВАЕВ



ТОРГОВЛЯ «С МОЛОТКА»

Лауреатами Нобелевской премии по экономике в 2020 году стали американские преподаватели Стэнфордского университета Пол Милгром и Роберт Уилсон.

Ученые получили престижную премию за совершенствование теории аукционов и создание новых их форматов для товаров и услуг, которые трудно продать традиционным способом, например радиочастот. Аукцион по их продаже операторам связи впервые состоялся в США в 1994 году, и с тех пор многие страны последовали этому примеру.

«Нынешние лауреаты начинали с фундаментальной теории, а затем использовали свои результаты на практике, и она распространилась по всему миру, — объяснил выбор председатель комитета по присуждению премии Петер Фредрикссон. — В своих работах Уилсон и Милгром разъяснили, как работают аукционы и почему участники торгов ведут себя определенным образом...»

◀ Аукционы из-за коронавируса ныне не очень многолюдны. Фото Reuters.



Шведский комитет считает, что аукционы чрезвычайно важны в современной экономике и значительным образом влияют на жизнь людей. Каждый день «с молотка» перераспределяется между покупателями и продавцами огромное множество товаров, уходят астрономические суммы денег. Это касается множества сфер — от недвижимости до платы за электричество, поэтому создание правильных научно обоснованных форматов аукционов очень важно для современной жизни.

При этом товары имеют как «общепринятую», так и «частную» (личную) ценность. Первая — фактическая цена объекта, одинаковая для всех игроков, но точно неизвестная из-за ограниченного доступа к информации. Вторая — «эмоциональная» цена, которую каждый участник устанавливает для себя самостоятельно и которая не зависит от мнения других. Например, при покупке дома через аукцион его общепринятой ценностью будет стоимость, по которой в будущем можно будет продать объект, а частной — то, насколько дом и участок понравились покупателю.

Ценность большинства товаров имеет смешанную природу, однако некоторые объекты все же обладают только общепринятой ценностью. «Представьте, что вы торговец бриллиантами и, как и некоторые другие дилеры, планируете сделать ставку на необработанный алмаз, чтобы вы могли производить из него ограненные бриллианты и продавать их. Ваша готовность платить зависит от стоимости ограненных камней при перепродаже, которая в свою очередь зависит от их количества и качества», — пояснили журналистам в Нобелевском комитете.

Однако у торговцев могут быть разные мнения о ценности данного алмаза, они зависят от знаний, опыта и време-

ни, которое было потрачено на осмотр камня. Оценить стоимость алмаза можно было бы точнее, будь у дилера доступ к оценкам других участников торгов. Но каждый предпочитает хранить свою информацию в секрете.

В торгах такими предметами у участников велика вероятность попасть в «ловушку победителя» — ситуацию, при которой купивший алмаз участник переплатил и потерпел убытки. Роберт Уилсон стал первым, кто еще в 1960 — 1970-х годах описал природу аукционов, где объект с неясной истинной стоимостью достается предложившему самую высокую цену. Он доказал, что при ограниченности информации в подобных торгах участники всегда занижают ставки и предлагают цену ниже той, которую считают рыночной.

В начале 1980-х годов уже Милгром продолжил изучение теории аукционов с предметами, которые обладают как общепринятой, так и частной ценностью. Он выяснил, что некоторые форматы аукциона решают проблему «ловушки победителя». Милгром изучил концепцию английского аукциона, где в качестве отправной точки устанавливается минимальная цена, которая затем повышается с определенным шагом. Он исследовал и голландский аукцион, который подразумевает установку в начале самой высокой цены за товар и ее дальнейшее снижение, пока первый покупатель не согласится на сделку. Ему в итоге и продается объект, выставленный на торги.

Милгром доказал, что проблема «ловушки победителя» реже встречается в английских аукционах, поскольку они генерируют новую информацию об объекте. При торгах с повышающимися ставками участники видят, сколько конкуренты готовы дать за товар, и более реально оценивают его стоимость. В результате цена за товар реже бывает заниженной по сравнению с голландскими аукционами. Таким образом, Милгром на практике доказал, что продавец напрямую заинтересован в том, чтобы у потенциальных покупателей было как можно больше информации о стоимости объекта до начала торгов. Например, продавец дома может рассчитывать на более высокую конечную цену за объект, если участники торгов до их начала будут располагать независимой экспертизой.

Помимо того, что Милгром и Уилсон сформулировали теорию аукционов, они также изобрели новые форматы проведения торгов, отметили в Шведской академии. Наиболее известный среди них — аукцион, на котором американские власти продают диапазоны радиочастот операторам связи. Раньше компании проходили «конкурс красоты», доказывая, почему данная частота должна достаться именно им. В 1990-х годах с технологическим бумом и резким числом телекоммуникационных компаний власти США стали практически тонуть в заявках на предоставление волн и решили распределять их случайным образом через лотерею.

Компаниям пришлось перекупать права на частоты, которые были им нужны для выстраивания собственной инфраструктуры, а правительство теряло из-за появившегося вторичного рынка миллиарды долларов. Выходом стала организация комбинаторных аукционов, на которых участники могли торговаться не за определенную волну, а за их пакет, а государство получало дополнительные деньги в бюджет.

На основе фундаментальной теории аукционов исследователи попытались выявить связи между форматом торгов, их правилами и окончательными ценами. Согласно теории аукционов, исход торгов складывается из трех факторов.

Первый зависит от формата аукциона и его правил (закрытые или открытые ценовые предложения, допустимое число заявок на одного участника и прочее). Второй фактор предусматривает ценность выставленного на аукционе объекта для каждого участника торгов (общая или частная). Третий касается неопределенности, то есть какую информацию о стоимости объекта имеют разные участники торгов. Предполагается, что теория аукционов позволяет сконструировать формат аукциона для создания большей ценности продаваемых объектов.

Роберт Уилсон развил теорию аукционов предметов с общей стоимостью — той, которая заранее не определена, но в конце концов одинакова для всех. Примеры включают будущую стоимость радиочастот или объем определенных полезных ископаемых.

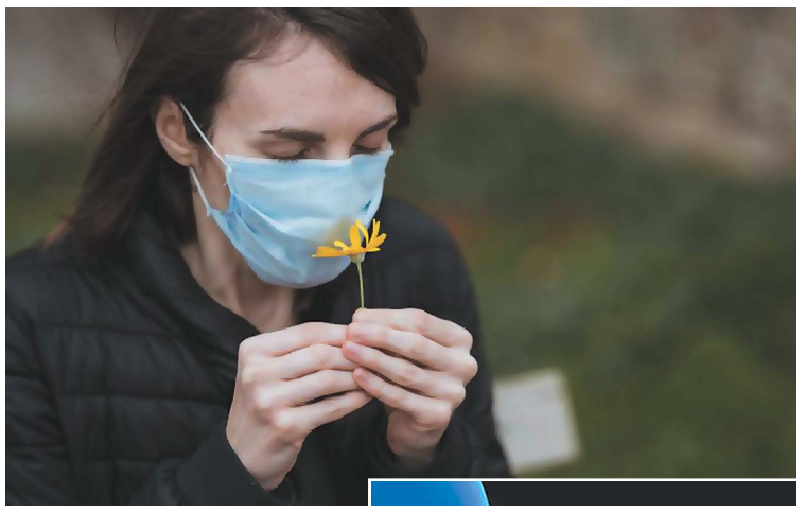
С. ЮГОВ



Мы живем в мире запахов. И хотя наша способность улавливать и различать их примерно в 1000 раз хуже, чем у собак, кое-что мы все-таки улавливаем — запах розы, свежей травы и даже самой земли, особенно после дождя. Специалисты, правда, отмечают, что запахи эти постепенно изменяются, что не так уж хорошо и для нас с вами, и для всей нашей планеты.

Любое климатическое изменение влияет на нашу планету, и, согласно недавнему исследованию под названием «Биогенные летучие органические соединения в условиях глобальных изменений», опубликованному в научном журнале *Global Change Biology*, запах Земли не является исключением. Ученые на примере тропических лесов, растущих в долине Амазонки, доказали, что вырубка деревьев, пожары и глобальное потепление меняют запах целых экосистем, за который ответственны летучие органические соединения (ЛОС) — химические комбинации, выделяемые живыми организмами.

Согласно последним исследованиям ученых, климатические изменения ведут к тому, что Земля станет



После дождя земля приятно пахнет свежестью. И даже в маске можно ощутить аромат цветка.

Однако, к сожалению, современные люди, прежде всего жители городов, вынуждены зачастую ощущать и многие другие, не очень приятные запахи.



пахнуть иначе. Природные изменения негативно влияют на биогенные ЛОС, которые определяют все естественные запахи на планете. Человек может не оценить масштабов бедствия, поскольку его нос не слишком чувствителен. Мы заметим только, что привычные ароматы стали слабее. А вот для мира животных и растений последствия могут оказаться гораздо серьезнее.

«Можно сказать, что огромное разнообразие ЛОС, производимых живыми существами, определяет то, как пахнет мир. Благодаря им мы распознаем природные, ярко выраженные запахи — цветочные и цитрусовые, запах свежего дождя или запах моря», — объяснил журналистам Хуан Аюста Наварро, исследователь климата в Национальном суперкомпьютерном центре в Барселоне (Испания).

ЛОС определяют не только ароматы, которые так любит человек, но и важные запахи, благодаря которым животные выживают. Химическая связь, которая устанавливается между особями на уровне обоняния, помогает сформировать определенные взаимоотношения и иерархию, отпугивать врагов и охотиться за добычей, а растения могут осуществлять клеточную и внутрикорневую защиту, спасаясь от вредителей.

Влияние климата на летучие органические соединения взаимно. Ученые сообщают, что изменения количества ЛОС в воздухе могут также влиять на природу. Нарушение баланса способно вызвать нашествие вредных насекомых — например саранчи. Крупные животные — скажем, африканские слоны, жирафы и бегемоты — могут начать массовые миграции, если в зоне их обитания не окажется знакомых для них запахов. А новые места вдруг окажутся непригодными для их жизни.

Проблема для человека вроде незначительна, так как он практически не улавливает изменений в привычных запахах. Единственное, что способен заметить, — так это то, что некоторые привычные ароматы становятся слабее. Между тем проблема уже становится серьезной, поскольку связана с климатическими изменениями.

Джонатан Уильямс, преподаватель из Института химии имени Макса Планка в Германии и один из авторов исследования, обращает внимание на проблему озона в атмосфере.

«По мере того, как атмосфера нагревается, согласно предсказаниям климатологов, хранящиеся на заводах вредные для природы летучие соединения будут высвобождаться в больших количествах. Другая угроза — увеличение количества озона в воздухе. Из-за него летучие соединения окисляются быстрее, поэтому, к примеру, насекомым может быть труднее найти цветы, чтобы опылить их, и мы рискуем потерять немалую часть растительности планеты...»

* * *

Еще одна интересная деталь, про которую многие забыли или вообще не знали, — характерный запах,



обычно остающийся в воздухе после дождя, называется петрикором. Термин происходит от греческих слов *petra*, что означает «камень», и *ichor* — «жидкость», текущая в жилах античных богов.

Он был придуман в 1964 году исследователями Изабеллой Джой Беар (Австралия) и Родериком Г. Томасом (Великобритания) и впервые опубликован в журнале *Nature*. В статье указано, что некоторые растения в засушливые периоды выделяют масла, которые поглощаются глинистыми почвами и горными породами. Во время дождя эти масла высвобождаются в воздух вместе с химическим соединением геосмином — метаболическим побочным продуктом актинобактерий, который и превращается в характерный аромат.

В 2015 году ученые Массачусетского технологического института использовали специальное оборудование, чтобы подробно зафиксировать, как аромат переходит в воздух. Было проведено около 600 экспериментов на 28 различных поверхностях, в том числе инженерных материалах и образцах почвы. Когда капля попадает на пористую поверхность, воздух из ее пор формирует пузырьки, которые, в свою очередь, производят аэрозоль. Капли дождя, которые движутся с меньшей скоростью, как правило, производят больше аэрозолей — это служит объяснением того, почему петрикор чаще появляется после легкого дождя.

Некоторые ученые считают, что человек унаследовал любовь к запаху дождя от предков, которым дождливая погода была важна для выживания. От засухи ведь страдали не только растения и животные.

Еще один оттенок запаха воздуха после дождя обусловлен и запахами геосмина — соединения, образующегося в процессе жизнедеятельности микроорганизмов, живущих в земле. Геосмин чрезвычайно летуч, и практически все люди имеют к нему повышенную чувствительность. Кроме запаха влажной земли, воздух после дождя включает в себя оттенки, которые зависят от окружающей среды и времени года. Весной можно почувствовать запах тающего снега или мокрой древесины, летом — свежей травы и цветов, осенью — опавших листьев.

* * *

Вот только в современном мегаполисе такие запахи можно различить не часто. Ассортимент «химии» в городском воздухе весьма велик: обычно в нем присутствуют порядка десятка основных загрязнителей, а лабораторные анализы позволяют определить сотни и даже тысячи веществ. Например, исследователи химического факультета МГУ обнаружили более 700 органических веществ в образцах весеннего московского дождика.

Воздух в Москве далек от идеала, и содержание некоторых вредных веществ, например бензпиренов, превышает допустимые показатели. Основным источником полициклических ароматических углеводородов, к коим относится в том числе и бензпирен, служит автотранспорт, которого в Москве хватает с избытком. Интересно, однако, что в воздухе еще обнаружены полициклические соединения, которые служат маркерами горения древесины или угля. Коль скоро дровами и углем в столице не топят уже как минимум лет 50, то можно предположить, что уголь жгут любители отдыха на природе, тем более что время исследования как раз выпало на конец апреля — начало мая.

Другая широко представленная группа химических компонентов московского воздуха — диалкилфталаты. Соединения этой группы обычно используются в каче-

стве пластификаторов для красок, полимеров и бетонов. Возможно, что попадание в атмосферу большого количества диалкилфталатов связано с активизацией строительного сезона, да и в целом обилия новых строек на территории Москвы.

Еще один вид пластификаторов, встречающихся в московском воздухе, — органофосфаты, в частности, трибутилфосфат. Его, например, добавляют в некоторые виды пластиков, откуда он потом может медленно выделяться.

Наконец не забудем и дихлорнитрометан. Это вещество может быть одним из побочных продуктов при дезинфекции воды, но есть и другой потенциальный источник таких соединений — мусоросжигательные заводы.

В принципе, и воду в Москве очищают, и мусор понемногу сжигают, так что количество найденных веществ, исчисляемых сотнями и тысячами, показывает в первую очередь чувствительность аналитического прибора, а не опасность окружающего воздуха. Хотя концентрация некоторых веществ уже вызывает озабоченность. С другой стороны, такие исследования наглядно показывают, с какой легкостью деятельность человека оставляет характерные отпечатки в окружающей среде.

Несмотря на то, что изменения в биогенных ЛЮС огромны, процесс еще можно остановить, полагают ученые. Главное, что нам нужно сделать, — прекратить бесконтрольную вырубку лесов и научиться предотвращать лесные пожары. После того, как мы решим эту проблему, нужно будет задуматься о сокращении выбросов углерода в атмосферу и прекращении загрязнения океана.

Словом, проблем здесь — целое море. И запах Земли — вовсе не пустяк. Казалось бы, что может сделать маленький человек на большой Земле? Но вы все-таки посмотрите вокруг, примухайтесь... Ближайшей попойкой или все-таки ароматами с разведенного вашей семьей цветника?.. Помните, как сказал однажды Маленький принц: «Умывшись поутру сам, приведи в порядок и свою планету».

По материалам Пресс-службы МГУ
и Science of The Total Environment
публикацию подготовил В. ПРОХОРОВ

Насекомые в янтаре.
Фото Getty Images/
Jeff J Mitchell.



ДИНОЗАВРЫ ИЗ ЯНТАРЯ?

Мне как-то довелось прочесть фантастический роман Майкла Крайтона «Парк юрского периода», в котором речь идет о том, как ученым удалось воскресить динозавров, используя их ДНК, взятые из останков древних кровососущих насекомых, которые потом оказались заключенными в застывшем янтаре и таким образом остались неповрежденными до наших времен. Несколько лет назад СМИ писали и о том, что ученые Сибири вместе с японскими коллегами собирались использовать подобную методику для возрождения мамонтов. Однако время идет, а никаких новостей нет... Или я ошибаюсь?..

Даниил Самсонов, г. Красноярск

После премьеры кинофильма «Парк юрского периода» в 90-е годы XX века зрители уже много лет задаются вопросом, можно ли на самом деле вернуть к жизни древних ящеров. Профессор генетики Кентского университета Даррен Гриффин и научный сотрудник Ребекка О'Коннор представили свой взгляд на эту идею.

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

История киноверсии «Парка юрского периода» началась весной 1990 года, когда крупнейшие голливудские студии сошлись в схватке за право экранизировать фантастический роман Майкла Крайтона. На тот момент книга еще даже не была опубликована. Но ни это, ни запрошенные Крайтоном 1,5-миллионный гонорар и проценты от сборов не смутили продюсеров. Те чувствовали, что из сюжета про динозавров, воскрешенных чудесами технологии, выйдет зрелищный и, главное, кассовый фильм. К «Парку юрского периода» присматривалось много известных режиссеров — Ричард Доннер, Джо Данте, Тим Бертон, Джеймс Кэмерон и Стивен Спилберг...

И вот прошедшим летом 2020 года на мировые экраны вышел пятый фильм франшизы «Парк юрского периода», который вновь повышает интерес публики к динозаврам и приковывает к ним внимание подрастающего поколения. В самых крупных, свирепых и «самых мертвых» существах, когда-либо населявших планету, есть нечто, внушающее благоговение и страх. Фильмы,

Кадр из фильма «Парк юрского периода» с Мистером ДНК. Изображение «Jurassic Park», Universal Pictures.



однако, сумели добиться еще одного преимущества — вызвали интерес к ДНК динозавров.

Впрочем, эпизод с Мистером ДНК в оригинальном фильме — отличный пример популяризации научной концепции, но идея извлечения ДНК из тел комаров, поглотивших «дино-кровь», — по-прежнему не более чем фантастика.

И все-таки не так давно ученым совершенно случайно удалось определить общую структуру генома динозавров. Структура генома — расположение генов на хромосомах каждого вида. И хотя у отдельных животных одного вида будут разные последовательности ДНК, общая структура перераспространяется на вид в целом.

Все началось с определения наиболее вероятной геномной структуры общего предка черепах и птиц до того, как начали происходить изменения. В эту родословную входят динозавры и птерозавры, появившиеся примерно 240 миллионов лет назад, тероподы (среди которых — тираннозавр и велоцираптор) и, конечно, птицы.

Исследователи, вместо того чтобы изучать древних жуков, заключенных в смолу древних деревьев, рассмотрели недавно полученную смолу, захватившую современных насекомых, — амброзиевых листоедов, пойманных в смолу янтарного дерева (*Hymenaea*) на Мадагаскаре. По своему химическому составу смола дерева похожа на окаменевший янтарь. Образцы, отобранные исследовательской группой, хранились от двух до шести лет, и только потом исследователи начали их обработку.

Сначала ученые использовали этанол, чтобы растворить смолу, но у них ничего не вышло. Спирт разрушил ДНК насекомых. Для следующей попытки исследователи использовали полимерную цепную реакцию — метод, основанный на копировании определенного участка нуклеиновой кислоты ДНК с помощью ферментов. Процесс прошел успешно.

Ранее подобные эксперименты тоже терпели неудачу, потому что изменения окружающей среды за миллионы лет либо разрушали ДНК, либо сильно ее изменяли. Новое исследование оказалось удачным — оставалось только найти хорошо сохранившиеся образцы ДНК.

Правда, исследователи все еще не знают, как долго ДНК может выживать внутри смолы. Хотя результаты нового исследования показали, что ДНК остается неповрежденной внутри смолы намного дольше, чем считалось ранее, многие ученые все же считают, что останки возрастом несколько миллионов лет вряд ли сохранили генетическую информацию.

Тем не менее кое-кто все же надеется, что технику извлечения ДНК можно усовершенствовать и использовать для извлечения более старых образцов. Однако ДНК имеет период полураспада всего 521 год. Другими словами, за 521 год 50% ДНК уничтожено. Через 1042 года 75% снова уничтожается и так далее. В конце концов, даже если у вас в руках вдруг появится прекрасно сохранившийся фрагмент ДНК, пустить его в дело не удастся.

«ДНК неандертальца и шерстистого мамонта была успешно выделена, но ДНК динозавров слишком стара», — объяснил тот же генетик Даррен Гриффин из Университета Кента (Великобритания) еще два года назад по случаю выхода в свет книги «Мир юрского периода: Падшее королевство».

«Самой старой ДНК, найденной когда-либо, около миллиона лет, но для ДНК динозавра мы должны вернуться по крайней мере на 66 млн лет назад. Так что реально мы очень далеки от этого, — продолжил ученый. — И даже если бы мы могли извлечь ДНК из костей динозавра или из того же янтаря, она была бы разрезана на миллионы крошечных кусочков. Кроме того, мы не имели бы представления, в каком порядке данные части должны быть организованы. Это было бы похоже на попытку собрать самую сложную головоломку в мире, не зная, как выглядит картинка и какие части пазлов вообще отсутствуют...»

Тем не менее исследователи из Боннского университета и научно-исследовательского института Сенкенберга сумели сделать большой шаг вперед. Они действительно объявили в журнале Plos One, что сумели извлечь генетический материал из насекомых, попавших в смолу два года и шесть лет тому назад. Таков первый образец такого типа.

Действительно, как указывает исследование, уже сделано много заявлений о восстановлении ДНК из различных организмов (бактерий, растений, насекомых и млекопитающих, включая человека), датированных несколькими тысячами лет.

Однако многие из утверждений были подвергнуты критике в связи с современным загрязнением окружающей среды и отсутствием воспроизводимости. Здесь исследователи опирались на современные методы, позволяющие уверенно получить ДНК.

«Пока мы не намерены разводить динозавров, — успокаивает страсти доктор Моника Солорзано-Крамер, ведущий автор работ. — Мы просто пытались определить, может ли быть сохранена ДНК насекомых, заключенная в смолистых материалах, и смогли документировать, что это действительно возможно в образцах шести и двух лет. Однако до сих пор мы не знаем, каков максимальный «срок хранения» ДНК, заключенной в смоле. Лучший способ определения — продолжить проведение экспериментов такого типа на все более старых образцах...»

Таковы научные частности. Однако нас больше всего волнует вопрос: «Насколько мы стали ближе к реальному «Парку юрского периода»? Оказывается, подвижка не очень велика. И вот почему.

Во-первых, идея нетронутой ДНК динозавра внутри кровососущего насекомого, сохранившегося в янтаре, вряд ли верна. Доисторических комаров с кровью ящеров находили и раньше, но все ДНК в ней уже давно разрушились. ДНК неандертальца и шерстистого мамонта, как уже говорилось, ученые смогли успешно изолировать, но и тут работы пока замерли на самом начальном этапе. Оживших мамонтов мы если и увидим, то еще очень не скоро. А материал динозавров куда более древний.

Во-вторых, даже если бы удалось добыть ДНК динозавров, она была бы разбита на миллионы микроскопических частичек, а у ученых было бы очень мало информации о том, как именно собрать их воедино. В «Парке юрского периода» ученые заменили отсутствующие детали на ДНК лягушки, но это явная натяжка. На деле, если бы такая процедура и удалась, в итоге вышел

бы не динозавр, а некий «лягушкозавр». Кусочки лягушачьей ДНК имели бы целый ряд негативных воздействий на развитие эмбриона. Логичнее использовать ДНК птиц, самых близких «родственников» динозавров, но и это вряд ли сработает, полагают эксперты.

В-третьих, воссоздание целого животного из нити ДНК — не более чем фантастика. Дезоксирибонуклеиновая кислота — отправная точка, но развитие животного внутри яйца представляет собой сложный «танец» генов, включающихся и выключающихся в определенные моменты под влиянием окружающей среды. Если вкратце, то прежде всего необходимы идеальное яйцо динозавра и вся сложная химия внутри него. В книге, по которой снят оригинальный фильм, ученые производили искусственные яйца, а в кино — использовали страусиные. Ни один из вариантов не сработал бы в реальности. Нельзя поместить ДНК курицы в страусиное яйцо и получить курицу (уже были такие попытки).

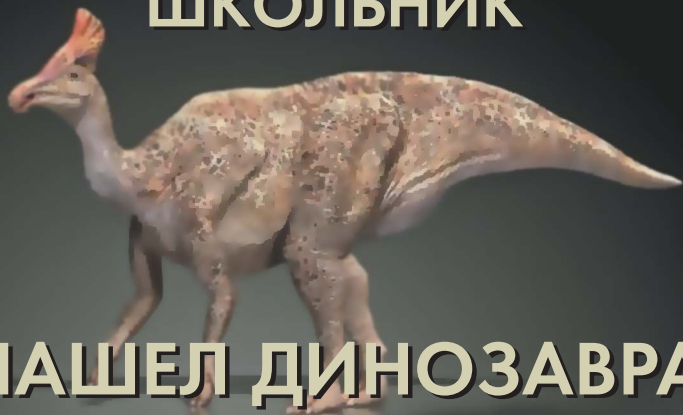
Итак, воскресить динозавра невозможно, но... Дело в том, что динозавры никогда не вымирали полностью. Они и сейчас обитают рядом с нами. Птицы не развились из динозавров, они и есть современные динозавры, которые, изменяясь, все же дожили до наших дней. Они пережили по крайней мере четыре глобальных вымирания, каждый раз обретая все более невероятные и диковинные формы.

Теоретически это обусловлено структурой генома. Как полагают ученые, у птиц и большинства нелетающих динозавров было много хромосом («упаковок» с ДНК). Это позволило животным создавать вариации, что, в свою очередь, стало двигателем естественного отбора.

Люди были свидетелями исчезновения таких известных летающих динозавров, как дронг и странствующий голубь. Выделение ДНК, которой всего сотня-другая лет, из останков этих птиц — гораздо более реалистичная идея, чем идея возрождения динозавров. К тому же может оказаться, что яиц современных видов, близких по родству, достаточно. И при правильной технологии есть реальная возможность воскресить хотя бы некоторых вымерших животных.

Г. МАЛЬЦЕВ

ШКОЛЬНИК



НАШЕЛ ДИНОЗАВРА

В июле прошлого года 12-летний канадец Нейтан Рашкин (Nathan Hrushkin) отправился в поход вместе со своим отцом Дионом — они гуляли в окрестностях каньона Хоршу, провинция Альберта. Мальчик неоднократно путешествовал в тех местах, но в тот раз поход сложился иначе — он обнаружил останки настоящего динозавра, сообщает Би-би-си. Исследователи заявили, что это очень важная находка, которая «поможет закрыть пробел в понимании эволюции динозавров».

Отец и сын спокойно шли, поглядывая по сторонами, и в какой-то момент мальчик увидел кости, торчащие из скалы. По словам Нейтана, он «буквально потерял дар речи».

Такие находки, как кости динозавра, находятся под охраной канадского законодательства, поэтому отец и сын прежде всего сообщили о своей находке в Королевский музей имени Тайрелла. Эксперты недавно полностью завершили раскопки обнаруженного скелета. Всего они обнаружили 30 — 50 костей, которые принадлежат гадрозавру, погибшему в возрасте трех-четырёх лет.

«Молодой гадрозавр важен тем, что он жил во временной интервал, о котором у нас очень мало информа-

◀ Так, предположительно, выглядели гадрозавры.

Фото, которое сделали Нейтан и Дион.



Нейтан Рашкин с отцом и куратором музея Альберты Global News.

ции. Находка Нейтана и Диона поможет нам закрыть пробел в нашем понимании эволюции динозавров», — говорится в заявлении для прессы куратора музея палеоэкологии Франсуа Терьена.

Нейтан увлекается палеонтологией с шести лет и нередко ходил в походы с отцом по пустошам Альберты. В 2019 году он уже находил небольшие фрагменты окаменелостей, и Дион тогда предположил, что они упали вниз со скалы. Год спустя они отправились исследовать холм, и там мальчик обнаружил упомянутые уже кости.

Бесплодные земли Альберты — регион, богатый останками динозавров, хоть и в той части природного заповедника, где ходили Рашкины, их раньше не находили. В XIX веке палеонтолог Джозеф Тайрелл, в честь которого назван музей, обнаружил в пустошах останки ящера, которого в итоге назвали альбертозавром. С той поры здесь и находят время от времени все новые доисторические останки.

«Сколько себя помню, я хотел быть палеонтологом, — рассказал Нейтан. — Я знаю, что гадрозавра обычно называют утконосым динозавром. У них клювы как у уток, они едят траву, стоят на двух лапах и всякое такое. Думаю, у меня теперь идеальное резюме для палеонтолога. Раньше моим любимым динозавром был тираннозавр Рекс. Но теперь это точно гадрозавр...»

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

МОКРАЯ ТКАНЬ НЕ ПОМОЖЕТ

«Восемьдесят процентов погибших на пожарах — это не те, кто сгорел, а те, кто задохнулся продуктами горения. Инструкции рекомендуют защищать органы дыхания при задымлении мокрой тканью. Однако она не защищает от продуктов горения», — заявила руководитель учебного центра пожарной безопасности НПО «Пульс» Ольга Салькина.

По ее словам, подобное средство защиты способно уберечь только от ожогов лица при высокой температуре. А настоящему спасут лишь

индивидуальные средства защиты — такие как противогаз. Еще дома очень неплохо иметь огнетушитель, отметила она. «В целом население страны не умеет себя вести в критической ситуации, — заключила О. Салькина. — Согласно статистике, Россия по количеству погибших на пожарах занимает второе место в мире — 9000 человек ежегодно».

ОБЩЕНИЕ ПЕСЧАНЫХ ДЮН

Песчаные дюны могут «общаться» друг с другом. К такому выводу пришла группа ученых Кембриджского университета, которая обнаружила, что по мере своего движения песчаные дюны взаимодействуют друг с другом



и даже «отталкивают» своих соседей.

Результаты исследования, представленные в журнале *Physical Review Letters*, являются ключевыми для изучения долгосрочной миграции дюн, которая угрожает судоходным каналам, усиливает опустынивание местности и может нанести значительный ущерб инфраструктуре, преимущественно шоссе, которые расположены в непосредственной близости от песков.

Когда куча песка подвергается воздействию ветра или воды, она образуется форма дюны и начинает движение вниз по течению.

Песчаные дюны, будь то в пустынях, на дне рек или на морском дне, редко встречаются поодиночке и обычно появляются большими группами, образуя поразительные узоры, известные как дюнные поля или коридоры.

Большая часть работы по моделированию поведения песчаных дюн выполняется математическим способом, однако ученые из лаборатории Кембриджа сумели спроектировать и построить уникальную экспериментальную установку, которая позволила им наблюдать за долгосрочным поведением дюн.

«Изначально я поместил несколько дюн в установку только для ускорения сбора данных, но мы не ожидали увидеть, как они начали взаимодействовать друг с другом, — сказал руководитель исследования Карол Бачик, профессор кафедры прикладной математики и теоретической физики в Кембридже. — В установку были помещены две дюны одинакового объема и одинаковой формы. Когда поток воды начал идти через две дюны, они начали двигаться. Первоначально одна дюна двигалась быстрее другой, но по мере продолжения эксперимента ее движение стало замедляться, пока две дюны не стали двигаться почти с одинаковой скоростью...»





«БУДИЛЬНИКИ» РАСТЕНИЙ

Мы уже не раз рассказывали вам о биологических часах. Однако только недавно выяснилось, что суточные (циркадные) ритмы есть не только у человека и других животных. Ими обладают и растения. Каждый мог видеть, что некоторые цветы (например одуванчики) раскрывают свои бутоны по утрам и закрываются к вечеру. А некоторые их собратья (например левкои), наоборот, раскрываются на ночь.

Растения тоже бывают «жаворонками» и «совами», пишет журнал *Plant, Cell & Environment*. При этом первые превращаются во вторых благодаря одной крошечной мутации. А значит, можно создать генетически модифицированные культуры, которые лучше всего приспособлены к световому режиму конкретного региона.

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

Такой суточный ритм важен для растения. Он помогает ему, например, привлечь внимание дневных насекомых-опылителей, но не стать добычей ночных животных, которые могут съесть благоухающий цветок со сладким нектаром внутри. Поэтому растения должны подстраивать свои биологические часы под цикл освещенности. «На общее состояние здоровья растения сильно влияет то, насколько точно его циркадные ритмы синхронизированы с продолжительностью каждого дня и сменой времен года. Точные биологические часы могут дать ему преимущество перед конкурентами, «хищниками» и патогенами», — рассказала журналистам биолог Ханна Рис из Орлхэмского института в Великобритании.

Свои исследования биологических часов специалисты проводили на резуховидке Таля (*Arabidopsis thaliana*). Это растение ботаники часто используют в своих экспериментах. Ученые любят его за короткий геном и скоротечный цикл развития. И на сей раз исследователи изучили более 190 экземпляров *A. thaliana*, собранных в разных регионах Швеции, поскольку именно в этой северной стране продолжительность светового дня сильно зависит от времени года и растениям не так просто приспособиться к этому.

Биологи выявили среди изучаемых растений «жаворонков» и «сов». Первые спешили раскрыть бутоны с утра пораньше и закрывались ранним вечером. Вторые поздно «просыпались» и поздно «засыпали». В общем, все как у людей.

Более подробное изучение показало, что разница между «совами» и «жаворонками» определялась всего двумя нуклеотидами гена *COR28*. Этот ген и раньше был известен как важный регулятор циркадных ритмов растений. Но впервые биологи нашли конкретное изменение в ДНК, которое переключает организм с одного режима «сна» на другой. «Удивительно, что изменение всего лишь одной пары оснований в нуклеотидной последовательности одного гена может повлиять на то, как идут биологические часы», — отмечает Рис.

Теперь авторы собираются проверить свои результаты на важных сельскохозяйственных культурах. Это и ка-

пуста, входящая в то же семейство, что и *A. thaliana*, и пшеница, не приходящаяся резуховидке Таля сколько-нибудь близким сородичем. Если выяснится, что обнаруженные различия актуальны и для таких растений, это откроет широкие перспективы перед генными инженерами. Они смогут создавать растения специально для выращивания в разных районах земного шара или в теплицах с искусственным освещением.

Кстати...

ТЕПЕРЬ ЕЩЕ И СЕКУНДОМЕР

Ученые давно знают о «внутренних часах». Однако чтобы управлять, например, моторными функциями организма, необходим внутренний «секундомер». И вот теперь его удалось обнаружить.



Говорят, что у каждого живого организма есть свои биологические часы. Обнаружена «секундная стрелка» в биологических часах мозга.

Наличие биологических часов в человеческом организме уже давно не секрет, однако только недавно ученые из Калифорнийского университета выяснили, как мозгу удается измерять маленькие временные промежутки.

Эксперты провели исследование на мышах и обнаружили, что последовательная активация нейронов заменила в биологических часах секундную стрелку. Итоги проделанной работы, опубликованные в научном издании *Neuron*, навели специалистов на мысль, что активность мозга при измерении коротких временных отрезков напоминает принцип падающих костяшек домино, поставленных в ряд вертикально. Выступая в роли костяшки, каждый нейрон запускает работу следующего, таким образом начиная отсчитывать короткие промежутки времени.

Впрочем, этот тончайший инструмент становится на какой-то период времени бесполезен в случае так называемого джетлага — рассогласования циркадного ритма человека с природным суточным ритмом. Джетлаг, как ясно из названия (от английского jet — реактивный самолет и lag — запаздывание), чаще всего связан с перелетом в регион с другим часовым поясом. Он может сопровождаться усталостью, бессонницей, головной болью, потерей аппетита и другими малоприятными симптомами, которые могут сохраняться несколько суток в зависимости от пересеченных часовых поясов и от направления перелета — на запад или на восток.

Биологическая причина этого рассогласования в том, что наши главные биологические часы, в том числе «секундомер», о котором сказано чуть выше, находятся в гипоталамусе и оттуда, как дирижер, посылают нам определенные регулирующие сигналы в разное время в течение суток. При этом они настроены на привычный часовой пояс, а другие органы — печень, кишечник, мозг и мышцы — вынуждены подчиняться другому.

Для того, чтобы работа этих часов синхронизировалась, нужно приблизительно по дню на каждый часовой пояс. То есть если вы прилетели в город, где разница во времени с вашим родным городом составляет три часа, на адаптацию вам понадобится около трех дней.

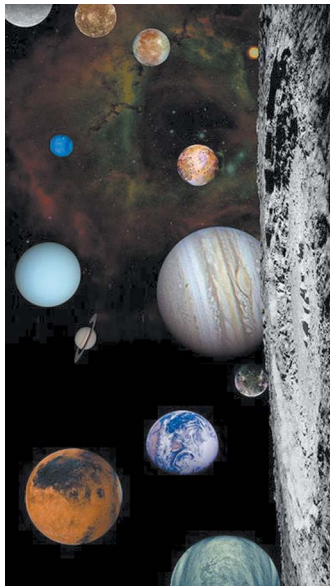
Впрочем, в России не очень многие часто летают на самолетах, а вот с социальным джетлагом сталкиваются многие, в первую очередь люди, вынужденные работать или учиться по скользящему графику, или те, у кого социальные и биологические часы сильно рассинхронизированы.

Если будильник звонит, а биологические часы еще не дали сигнал к пробуждению, человек явно живет в режиме социального джетлага и у него повышен риск возникновения депрессии и различных заболеваний.

У подростков биологические часы подают сигнал к пробуждению как минимум на два часа позже, чем у взрослых. Разбудить подростка в 7 часов утра, чтобы он отправился в школу, — это то же самое, что разбудить в 5 утра 50-летнего. Впрочем, все дети взрослеют, и переживать ранние вставания становится легче.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



«ГРАВИТАЦИОННОЕ ШОССЕ» позволит ускорить межпланетные перелеты, полагают исследователи из Калифорнийского университета, которые провели анализ орбитального притяжения миллионов космических объектов и обнаружили маршруты, проходящие через всю Солнечную систему, двига-

ясь по которым космические корабли за счет гравитационного притяжения планет смогут разогнаться до скоростей, которые раньше казались недостижимыми, сообщило издание Daily Mail.

В исследовании отмечается, что основу для гравитационных шоссе прежде всего создает гравитация са-

мой большой планеты в Солнечной системе — Юпитера. Впрочем, поля притяжения других планет также способны создавать подобные пути.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ИЛИ «ПУШИСТЫЕ КЛУБКИ»? Черные дыры — одни из самых загадочных объектов во Вселенной. Их можно описать с помощью общей теории относительности Эйнштейна, но по всем законам они просто не должны существовать. Согласно этой теории, если сгусток материи сжимается в достаточно малом объеме, то гравитация должна стать так сильна, что даже свет не сможет вырваться за пределы горизонта событий этого объекта.

Гравитационное сжатие может превзойти любую из четырех других фундаментальных сил природы, например, сильное ядерное взаимодействие, которое

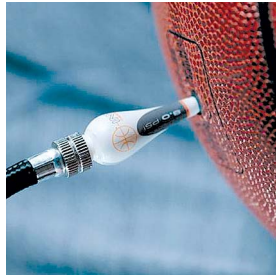


удерживает сгусток материи вместе. Как только сжатие дойдет до критического порога, материя сожмется в бесконечно малую точку. Но такой точки в природе не может быть, а значит, и черные дыры в том виде, в котором мы их представляем, существовать не должны.

Есть и другая проблема. Стивен Хокинг в прошлом веке показал, что черные дыры могут испаряться, превращаясь в излучение. Но излучение не уносит информацию из черной дыры, а она тем не менее исчезает. Куда же она уходит?

Объяснить такие феномены может теория струн, которую многие физики воспринимали скептически. Согласно ей, черные дыры представляют собой клубки тесно спутанных струн или «пушистые шары». Однако описать математически и физически явления на нынешнем этапе развития не представляется возможным.

Тем не менее ученые планируют собрать как можно больше данных о черных дырах, чтобы их можно было описать с помощью имеющегося математического аппарата теории струн. Самый лучший способ получить такие данные — усовершенствовать существующие гравитационно-волновые детекторы. По словам физиков, увеличение точности измерений гравитационных волн позволит отличить настоящие черные дыры от «пушистых клубков».



ПРАВИЛЬНО ЛИ НАКАЧАУ БАСКЕТБОЛЬНЫЙ МЯЧ? У любителей баскетбола появился инструмент, позволяющий быстро и точно определить, правильно ли накачан мяч. Ведь правильное давление — очень важный параметр мяча, который оказывает большое влияние на качество игры.

Умная игла изобретателя Грэхэма Роуча свистом извещает о достижении оптимального давления в мяче.

Иглу прикручивают на шланг практически любого

насоса вместо штатного штепера, вставляют в мяч и накачивают. При достижении давления воздуха в мяче 0,8 атм (это «золотая середина») игла издает свист.

Грэхэм Роуч заявляет, что его «иглоукалывание» дает более точный результат, чем традиционное сжатие мяча руками или попытки ударить мяч об землю для оценки высоты отскока.

КАК «СЛОМАТЬ» НЕНЬЮТОНОВСКЮ ЖИДКОСТЬ? Обоней — смесь крахмала с водкой — это так называемая ньютоновская жидкость, затвердевающая на доли секунды в результате ударов, например, когда по ней бьют человек, как это показано на фото. То есть вязкость жидкости меняется в зависимости от действующих на нее сил.

Но есть техника, способная утопить отважных бегу-

нов. Цилиндр, упавший на обтек, утонет быстрее, если быстро повернуть контейнер со смесью по часовой стрелке и обратно.

Удар цилиндра заставляет обтек затвердеть, но повороты контейнера разрываю связи частиц крахмала, они перестают соприкасаться, и это снова делает обтек жидким.

«Трюк» может пригодиться, например, для предотвращения образования пробок в трубах, по которым подается цемент.



ДВОЕ В ЛЕСУ

Фантастический рассказ

Анка привычно возилась со Светликом, Тим рассекал на скутере виртуальное море, полное зубастых чудищ.

Тут-то и включился коммуникатор. С экрана на ребят смотрела мама в костюме химзащиты. Позади, в клубах ядовито-зеленого дыма, смутно виднелись несколько мужских фигур. Узнать среди них папу можно было только по фамилии, написанной на спине.

— Невозможная планета, — говаривал папа, когда напасти начинали сыпаться одна за другой. И неизменно добавлял: — С меня довольно. Собираемся!

Сколько раз он грозился перебраться в более-менее освоенный мир! Пусть серый, невзрачный, зато безопасный и предсказуемый.

Мама над этими угрозами только посмеивалась: знала, что папа покипит, остынет, и все пойдет по-старому. Кому-то на Лонгине пришлось невмоготу, но они давно улетели. Тех, кто остался в поселке, так просто с места не сдвинуть: обжились, обросли хозяйством.

Сегодня Лонгина наслала на людей новую беду. Утром система охраны периметра сообщила, что к поселку приближаются полчища мирмоидов. Эти насекомые чем-то напоминали земных муравьев, только были в несколько раз крупнее и свирепее. Против них применяли ручные плазмометы и химраспылители. Но если эти твари успевали добраться до человека, спастись было почти невозможно.

— Тима, Аня! — голос мамы с трудом пробивался сквозь шум и треск. — Слышите? Немедленно уходите!

— Как это? — всплеснула руками Анка.

— Мы сдерживаем мирмоидов, но один поток отклонился и движется прямо к нашему дому. Мы не можем перекрыть ему путь — не хватает людей. Уходите!



— Куда? — вытаращил глаза Тим.

— В доме вам не укрыться — там есть слабые места, они прогрызут и просочатся. Бегите в лес.

— В лес?! — выдохнула Анка, и даже Тим поежился.

— Да, — ответила мама. Казалось, она вот-вот заплачет. — Другого выхода нет. Они движутся так, что отрезают вас от поселка. Только в лес, больше некуда! Будьте на связи. Мы вас потом найдем.

Тут папа на экране обернулся и замахал маме рукой. Она попыталась еще что-то сказать, но шум усилился и окончательно перекрыл ее голос. Сразу вслед за этим картинка «поплыла», рассыпалась на множество темных точек, а в следующее мгновение исчезли и они.

Анка повернулась к брату:

— Что скажешь?

— Ничего. Наш дом на отшибе, побежим к поселку — упремся в этот поток. Собирайся!

Тим отыскал рюкзак, распахнул холодильник и принялся сметать с полок еду.

— Куда столько? — удивилась Анка.

— Кто знает, сколько мы в лесу проторчим? Может, неделю придется на деревьях жить!

— Да ну?

— Вот тебе и «ну»... Сама-то что, ничего не берешь?

— Как это ничего? Я Светлика беру!

— Дура, что ли? — Тим покрутил пальцем у виска. — Как ты с ним собираешься сквозь чащу продираться?

— Ага! Хочешь, чтобы его тут съели?

Тиму стало совестно.

— Можно донести его до опушки, — сказал он. — А там пусть сам решит. Захочет — уйдет в лес, захочет — вернется в дом, когда станет безопасно. Согласна?

Словно почувяв, что говорят о нем, Светлик возмущенно щелкнул клювом и, встопорщив чешуйки, зашуршал ими друг о друга.

Год назад его еще совсем маленьким подобрал в лесу папа. Знал, что в таком возрасте детенышу одному не выжить, ну и принес домой. А там Анка вцепилась в находку руками-ногами...

Ее питомец принадлежал к удивительным существам. Они походили на птиц, но вместо перьев были покрыты

длинными расписными чешуйками. При этом самки умели летать, а самцы — лишь лазить по деревьям, цепляясь за стволы и ветви коготками на крыльях.

А еще Светлик, оправдывая свою кличку, мог ослепительно засиять! По словам папы, это позволяло его сородичам издали приманивать подруг. В общем, настоящей сокровище. Могла ли Анка перед ним устоять?

Она вызывающе вздернула нос.

— Ты рюкзак себе набил? Вот и тащи, а я Светлика.

Порой Тима бесило то, что они с Анкой двойняшки. Как, наверно, здорово быть старшим братом и постоянно указывать младшей ее место!

— Ладно! — разозлился он. — Пошли!

Лес окутал их душной волной пропитанного влагой воздуха, тяжелым запахом испарений и обилием звуков. Местные птицы не умели петь, поэтому самовыражались криками, трещанием, сипением и бульканьем. Эту какофонию дополняло пиликанье прячущихся в траве насекомых.

К древесным стволам прилепились похожие на губки колонии сидячего мха, с ветвей спускались до земли густые бороды мха висячего. В зеленых прядях сновали букашки, некоторые из них — довольно опасные.

Двигаться приходилось медленно, всматриваясь чуть ли не в каждую веточку, и все же Тим не уберется.

Откуда-то из-под ног выстрелил длинный побег и обвил руку тугой пружиной. Тим заорал, дернулся, поскользнулся и полетел вверх тормашками. Вскочив, обнаружил, что обмотан зеленой плетью с ног до головы. Попытался ее стащить, но она поддавалась с трудом.

— Анка, помогай!

— Ага! — закричала Анка и обеими руками вцепилась в плеть. — Слушай, это же прилипушка!

— Тьфу ты, точно...

Прилипушка всего лишь цеплялась к незадачливой животине, а та потом рассыпала ее семена из маленьких плодов-коробочек.

Вдвоем они кое-как справились с приставучим побегом. Тим тут же схватился за висок, где был прилеплен личный комм, но нащупал лишь свежую царапину. Поиски приборчика ни к чему не привели.

— Плохо дело, — вздохнул Тим. — Твой-то комм на месте?

— Ой, — сказала Анка. — Я его дома оставила.

— А голову не оставила? — страшным голосом спросил Тим. — Светлика своего не оставила?

Анка виновато промолчала.

Какое-то время Тим боролся с распирающими его чувствами. И победил.

— Ладно, — выдавил он наконец. — Пошли!

— А куда мы вообще идем?

— Подальше от опушки. Если мирмоиды накатят широкой полосой, то могут захватить край леса.

Подняв повыше руки, пришлось с опаской пробираться сквозь заросли высокой жгун-травы. Хорошо, что оба были в брюках, — травка жалилась нещадно. Потом обошли стороной черную дыру в земле — из таких любили выскакивать прыгуны-вампиры. По счастливой случайности разминулись с жабоидом: наступишь на него — и струйки яда из спинных желез брызнут в лицо... А потом, досыта насмотревшись на бегающую, ползающую и летающую живность, они повстречали подлинного хозяина леса.

Сперва послышалась тяжелая поступь, словно у существа, пока еще скрытого в чаще, были не ноги, а бревна. Потом где-то наверху затрещали сучья, и, бесцеремонно раздвинув сомкнувшиеся кроны, явился Его Величество Ходульник.

Ростом он был почти вровень с макушками деревьев. Четыре чудовищные ноги возносили на десятки метров похожую на бочонок хитиновую капсулу. Из «бочонка» росли две могучие трехпалые руки, похожие на манипуляторы робота. Когда ходульник стоял, его ноги походили на столбы, когда двигался — переламывались в нескольких местах.

— Ух ты-ы-ы... — шепотом протянул Тим. А Анка вообще онемела.

Тем временем ходульник, высмотрев что-то в кроне одного из деревьев, запустил ручищи в листву — и выхватил оттуда большой серый шар. Поднес его к ротовому отверстию в верхней части «бочонка», прокусил и начал высасывать содержимое.

Из листвы с надрывным гудением вырвался густой рой насекомых. Они облепили ходульника, явно собираясь зажалить до смерти, но на него эта атака не произвела ни малейшего впечатления. Даже отмахиваться не стал: продолжал преспокойно уплетать лакомство, а насытившись, смял пустую оболочку в комок и швырнул на землю.

У Анки наконец-то прорезался голос.

— Обжора, — сказала она.

— Радуйся, что девчонками не питается, — не упустил случая съязвить Тим. И тут же схлопотал за это легкий шлепок по макушке.

...Они снова шли и шли. Вдруг один из стволов словно сбросил кору. Ребята отпрянули, и если Тим устоял, то Анка, споткнувшись о корягу, шлепнулась в траву.

Бурое полотнище то собиралось в складки, то вновь распрямлялось. Наконец, приняв решение, скользнуло в кусты.

— Плащевик... — сказал Тим. — Он безвредный.

— С-с-сама з-з-знаю, — одной рукой отряхиваясь, а другой прижимая Светлика к груди, буркнула Анка. — Ой, а это кто? Сторки?

Из чащи донесся протяжный хриплый звук. Ему вторил совсем другой — высокий, похожий на визг.

— Пара, — упавшим голосом сказал Тим. — Только их нам не хватало...

Сторки считались самыми опасными хищниками Лонгины. Эти длинные звери с короткими мощными лапами не отличались быстротой, но могли сутками преследовать добычу, а настигнув, валили и перекусывали ей горло.

— Что же делать? — беспомощно спросила Анка.

Тим осмотрелся.

— На эти деревья нам не залезть, — со знанием дела сказал он. — Стволы толстые, а ветки высоко. Но что-нибудь найдем. Пойдем быстрее, уже темнеет!

Они успели.

Раздвинув заросли, Тим чуть не уткнулся в темную ребристую колонну. Скользнул по ней взглядом — и обмер. Это оказалась нога ходульника — невероятно большого, намного выше первого!

Надо было спастись, пока гигант случайно не растоптал двуногих козявок. Но Тим не шевелился.

— Ты чего? — заорала Анка, схватив его за руку. — Бежим!

— Постой, — сказал Тим. — Посмотри-ка получше. Видишь?

И она увидела. По всем четырем ногам ходульника расплзались зеленые губки мха, а в «бочонке» зияли такие дыры, словно их, вызвав соперника на бой, пробил кулачищами неведомый великан.

— Помнишь, что папа рассказывал? — спросил Тим. — Когда ходульник умирает от старости, он не падает, а продолжает стоять. От капсулы останется одна скорлупа, а ноги могут сто лет простоять. Короче, сейчас мы заберемся по ним в «бочонок» и переночуем.

— С ума сошел? На такую высоту? — ахнула Анка.

Тим посмотрел вверх, увидел первые звезды и понял, что сестру надо подгонять.

— Хорошо, — пошутил он. — Твой Светлик отлично лазает. Пусти его перед собой и прицепись. Здорово придумал, да?

— Придурок! — зашипела Анка, сажая Светлика на плечо. — Полезли! Только ты первый.

— Наверно, тут была птичья колония, — предположил Тим, когда с трудом забрались наверх. — Вывели птенцов и улетели. Давай, что ли, перекусим?

Они так и сделали.

— Как там, интересно, папа с мамой? — крутя в руке длинное полосатое перо, вздохнул Тим. — Наверно, с ног сбились нас искать. Все из-за тебя! Вцепилась в своего Светлика, а про комм и не подумала...

— Хватит уже, — сказала Анка. — Виновата. Знаю.

Она утоптала площадку возле самого большого пролома, поставила туда своего любимца и принялась его тормошить. Сначала Светлик не реагировал, но потом заворковал, несколько раз переступил с ноги на ногу — и вдруг ошетинился растопыренными во все стороны чешуйками. Кончик каждой из них тут же зарделся, как раскаленный уголек. Сияние все нарастало, и вскоре Светлик запылал, превратившись в диковинный негреющий костер. Подчиняясь таинственному природному

ритму, чешуйки то угасали, то вновь вспыхивали. Тим уже не раз видел Светликову иллюминацию, но эта была самой яркой из всех, просто волшебной.

Он зажмурился, но свет упрямо пробивался и сквозь сомкнутые веки. Тогда Тим накрыл глаза ладонью, отполз к самой стенке «бочонка» и спустя несколько мгновений провалился в сон.

Тим проснулся от того, что его приподняли сильные надежные руки. Не узнать их было невозможно.

— Пап... — все еще не открывая глаз, прошептал он. И не услышал себя: голос потонул в ровном басовитом гудении, словно прилетел огромный жук. Конечно же, это был никакой не жук, а зависший в воздухе глайдер.

— Ну, давай, герой, — папа бережно уложил Тима на сиденье рядом с Анкой. — Молодцы, со Светликом здорово придумали. Иначе хоть весь лес обшаривай!

Пилот поднял глайдер над лесом. Гудение стало мягче, но от толчка Тим проснулся окончательно.

— Это Анка придумала, — кивнул он на спящую сестру. — А где мама? И как там у вас... с мирмоидами?

— Нормально, — ответил папа. — Основную массу остановили, а тот поток так и прокатился через наш дом, потом двинулся дальше. Мама сейчас там порядок наводит. Если бы вы не успели... — он замолчал, и как раз в этот момент, словно договаривая за него, зловеще крикнула ночная птица.

— Постой, — сказал Тим. — А где Светлик?

— Там, — папа неопределенно ткнул пальцем вниз.

Тим от удивления раскрыл рот.

— Как? Остался в «бочонке»?!

— Ты не поверишь, но к Светлику на огонек прилетела подружка. Я решил им не мешать.

— Ничего себе! Представляю, что скажет Анка...

— Она поймет, — уверенно ответил папа.

Наступило молчание.

— Пап... — сказал Тим. — Мне нравится, когда ты говоришь: «Невозможная планета». Скажи снова, а?

— Отвратительная, — улыбнулся папа; видно было, что он очень устал. — Только мы отсюда все равно никуда не уйдем. Верно, сын?



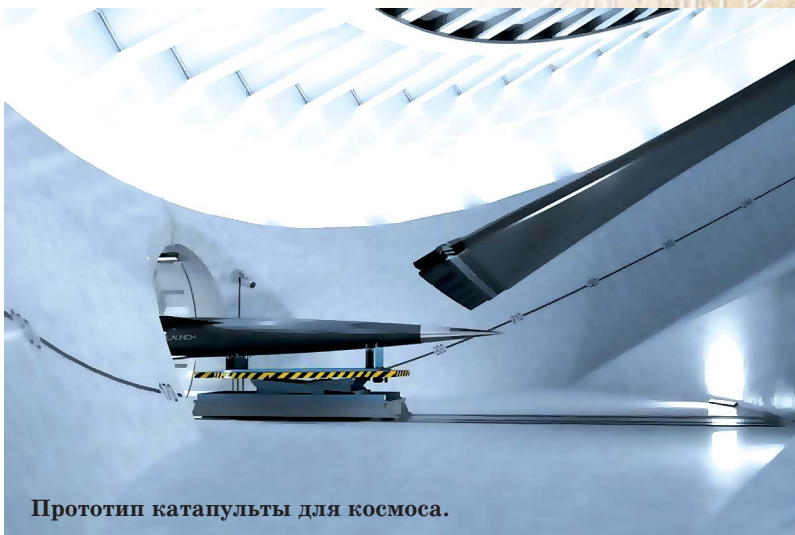
В этом выпуске мы поговорим о том, как использовать катапульту для космоса, можно ли обойтись без стирки, зачем нужен гель для Марса, где пригодится робот «перекати-поле» и могут ли появиться «синяки» на металле.

Актуальное предложение

КАТАПУЛЬТА ДЛЯ СПУТНИКОВ

«Как известно, в свое время фантасты, а потом и инженеры предлагали летать на Луну из пушки, создать космический лифт, но все пока не движется дальше очередных ракетных запусков. А что если использовать еще один древний способ — запускать объекты в космос при помощи катапульты?»

Автор этого письма, Виктор Семенов из Новосибирска, как в воду смотрел. Похоже, идеи и в самом деле носятся в воздухе. Подобную идею американская компания SpinLaunch планирует опробовать уже в 2021 году. Представители небольшого стартапа отмечают,



Прототип катапульты для космоса.

что их методика может сильно удешевить запуск небольших космических ракет, пишет издание SpaceNews.

Уже сейчас SpinLaunch вовсю строит огромную центрифугу, с помощью которой и планирует разгонять аппараты до скорости, равной примерно 5 скоростям звука. Этого должно хватить, чтобы запустить в космос ракету-носитель размером с легковой автомобиль.

Ожидается, что в рамках ближайших тестирований космический аппарат сможет подняться на высоту около 100 км. А дальше все же придется воспользоваться ракетой, но уже 1-ступенчатой, а не трехступенчатой, как обычно. Такой способ намного удешевит запуски коммерческих грузов в виде, например, различных спутников.

Что же касается бюджета проекта, то на реализацию поставленных целей компания намерена потратить примерно 46 млн долларов в ближайшие 10 лет. Деньги будут потрачены в том числе и на расширение инфраструктуры космодрома.

Есть идея!

ЧТОБЫ НЕ СТИРАТЬ!..

«Как известно, в космосе нет стиральных машин. И космонавтам приходится носить вещи, что называется, «до упора». Неужели же нельзя придумать если не вечные вещи, то хотя бы такие, которые бы долго не пахли? Мне кажется, что создать такие ткани и вещи вполне по силам химикам и текстильщикам. А вы как считаете?..»

Письмо Ольги Веретенниковой из Иванова немножко запоздало. Английские специалисты из компании Copper Clothing занимаются разработкой и производством тканей, спортивной униформы и нижнего белья, имеющих встроенную защиту от неприятного запаха. Основа их технологии — способность меди угнетать рост микроорганизмов.

Запахом спортивная одежда обязана жизнедеятельности микробов, которые в данном случае питаются человеческим потом. Однако одежда от Copper Clothing с



Британские ученые создали материал для борьбы с загрязнением одежды.

пропиткой из ионов меди уничтожает микробы и, следовательно, запах. Заодно британские ученые попробовали использовать данный эффект в борьбе против вирусов. Опыты показали, что новая медно-ионизи-

рованная ткань уничтожает более 90% всех попадающих на нее микроорганизмов, в том числе и пресловутый коронавирус.

Разберемся, не торопясь...

ГЕЛЬ ДЛЯ МАРСА?

«Илон Маск предполагает вскоре отправить первую экспедицию на Марс, а потом и основать там колонию. А как обеспечить землян на Марсе продуктами? Возить с Земли — очень дорого, а то и невозможно, — пишет нам Игорь Смолянинов из Санкт-Петербурга. — В фильме «Марсианин» герой выращивал картошку и другие продукты сам. Но фильм фантастический. А что делать реально?»

Игорь совершенно прав, и специалисты уже работают над проблемой. Один из вариантов — особый гель может уже совсем скоро помочь первым колонистам выращивать растения на Марсе!

Чтобы сделать Марс гостеприимнее, необходимы два основных фактора: больше тепла и защита от агрессивной солнечной радиации. Чтобы нагреть планету, нужно добавить примерно 50°C к средней температуре — тогда почва будет достаточно теплой, чтобы вода в ней не превращалась в лед.

Все предыдущие модели того, как можно нагреть целую планету, включали в себя, помимо прочего, насыщение ее атмосферы парниковыми газами — в частно-

сти, ученые уже смогли оценить их воздействие на температуру на Земле. Но в прошлом году исследователи обратили внимание на то, что у подобного подхода есть слабые места.

«На Марсе осталось слишком мало CO_2 , чтобы получить значительный эффект», — объяснил космохимик и планетарный геолог Брюс Якоски из Университета Колорадо. Однако марсианский феномен, известный как «парниковый эффект в твердом состоянии», вдохновил другую команду на исследование другого подхода. Надо изменить не всю атмосферу Марса, а лишь локальные очаги. Подобный тип локальной изоляции был обнаружен на марсианских полюсах, где лед, состоящий из воды и улавливающего тепло CO_2 , удерживает солнечное тепло и прогревает область под собой.

Так что же, придется покрыть льдом всю планету? К счастью, нет. Из кремниевого аэрогеля, который используется для тепловой изоляции на роверах программы Mars Exploration Rovers, можно изготовить полупрозрачный покров. Он пропускает свет (а значит, под ним растения могут расти) и при этом удерживает тепло. Фактически аэрогель обладает одной из самых низких теплопроводимостей в мире: 97% его структуры составляет воздух, а 3% — тончайшие нановолокна кремния, которые отражают вредные ультрафиолетовые лучи. Для прогрева почвы на 50°C потребуется слой аэрогеля толщиной всего в 2 — 3 см. Это подтвердили эксперименты, в ходе которых ученые создали в лабораториях среду, имитирующую поверхность Марса.

Далее на повестке дня — производство искусственного мяса. И над этой проблемой специалисты уже работают. Ее решение, конечно, пригодится и землянам.

Рационализация

РОБОТ «ПЕРЕКАТИ-ПОЛЕ»

«Планетоходы, как на Луне, так и на Марсе, движутся очень медленно и останавливаются, как только прекращается электропитание. Но ведь, скажем, на Марсе, где довольно сильные ветры, можно использовать роботы, похожие принципом действия на растение «перека-

ти-поле». Будут кататься, куда ветер гонит, и все фотографировать».

Рассуждения Никиты Вересаева словно бы услышал израильский дизайнер Шолом Мир. Для передвижения робота Tumbleweed, который бороздит одно из самых знойных мест на планете — пустыню Сахара, он как раз использовал принцип растения, известного под названием «перекасти-поле».

Робот, собирающий данные о климатических параметрах в Сахаре, сделан в виде двух перпендикулярных восьмиугольных парусов, которые придают ему некоторое сходство со сферой. Подул ветер — устройство покатилося, ветер стих — включились датчики и зафиксировались показания с сенсоров. Внутри такой сферы спрятан портативный компьютер, который синхронизирует сбор полезной информации — о влажности, температуре и так далее. Робот «перекасти-поле» может даже собирать образцы почвы. Если же ветра нет, Tumbleweed слегка прижимается к песку, превращаясь в своего рода лепешку, — для устойчивости.

Предполагается, что такое устройство позволит ученым создать трехмерную карту песчаных дюн и разработать математическую модель, с помощью которой они смогут спрогнозировать, как будут распространяться засушливые районы в ближайшие десятилетия. Кроме того, робот сможет помочь экологам решить проблему опустынивания. Ведь он, подобно настоящему растению, может переносить на большие расстояния семена растений, способных расти в условиях засухи.

Еще подобный робот можно послать на Марс, пусть и там побегаёт, собирая информацию. Недостаток проекта — робота нельзя направить в путь по своей воле. Куда подует ветер, туда он и двинется.



Робот «перекасти-поле».

ЭФФЕКТ СИНЯКА

«Техника сама по себе не ломается. Если в детали какого-то узла механизма возникла трещина или разрыв, значит, раньше была ударная нагрузка или возникло чрезмерное напряжение. Хорошо бы научиться замечать их, пока механизм не вышел из строя», — пишет Татьяна Северова из Челябинска.

«Корейские ученые разработали материал, меняющий цвет после удара, — на нем будто появляются синяки», — сообщает журнал *Macromolecules*.

На теле человека при повреждениях возникают синяки, что связано с разрывом сосудов, находящихся под кожей. Чем сильнее был удар, тем темнее окажется цвет гематомы. Исследователи уже давно пытаются спроектировать материал, обладающий схожими возможностями. К примеру, при помощи него можно было бы изучать прочность различных деталей.

Добиться повышения механической чувствительности таких материалов, как бетон и силикон, исследователям удалось с помощью введения в них молекулы спиropyрана. Она меняет цвет при физической стимуляции. Так, если ее ввести в бетон или силикон, то материал будет реагировать изменением цвета на удар аналогично тому, как на теле человека появляется синяк.

Впрочем, результаты исследований пока не удовлетворили команду корейских ученых — они добились изменения цвета поверхности материала только при сильной деформации и пришли к выводу, что эффект обладает недостаточной чувствительностью. Сейчас они ищут способы ее повысить.

«Синяки» могут получать и автомобили.





Ручной лобзик
Biber 85701.

Пила — инструмент незаменимый, но не универсальный. Когда нужна фигурная резка, без лобзика не обойтись. Хотя им можно делать и прямые распилы, причем точнее, чем пилой.

Освоить ручной лобзик нетрудно. Зажал пилку в струбцинах рамки и пили, что тебе надо, — фанеру, дерево, пластик, даже металл... Только пилки надо подбирать соответственно материалу. Для относительно мягкого материала — древесины или пластика — берут пилки светлые, для металла — темные, практически черные.

Зубья на пилках косые, поэтому полотно зажимают в струбцинах так, чтобы зубья были направлены вниз к ручке. Натягивают же его, словно тетиву лука, с расчетом, чтобы пилка при работе не прогибалась.

Рабочий ход лобзика — сверху вниз с некоторым нажимом. Обратный же ход снизу вверх — холостой, делается без нажима. Амплитуда вертикальных движений должна быть максимальной, чтобы вся длина пил-

ки была задействована. Пилят без рывков и резких движений.

Перед обработкой заготовку лучше всего поместить горизонтально и закрепить, если есть такая возможность.

Пилят по заранее нанесенной разметке, причем так, чтобы линия распила проходила сбоку от линии разметки, по той части заготовки, которая далее окажется не нужна. Делать разрез точно по линии разметки не стоит, поскольку даже очень тонкая пила оставит пропилен некоторой ширины. Это важно, если вам нужно точно выдержать размер выпиливаемой детали.

Со временем сопротивление движению пилки становится меньше. Это значит, что пилку пора заменить. А чтобы пилка служила дольше — делайте перерывы в работе, ей лучше не перегреваться.

Обычно края реза получаются достаточно аккуратными. Впрочем, если необходимо, их еще можно обработать мелкой наждачной шкуркой.

В наше время, наряду с ручными, относительно дешевыми лобзиками, все чаще используют электрические. Здесь режущий элемент получает от электродвигателя возвратно-поступательные движения по вертикали. Некоторые модели дополнительно оснащают маятниковым ходом, что позволяет пилке од-



Ручной лобзик Banco 302.



Ручной лобзик Sparta 240205.

Электролобзик Bosch.



новременно двигаться не только вверх и вниз, но и вперед-назад. Это ускоряет процесс резания. И пилки здесь особые, они толще и прочнее, чем у ручного лобзика. Причем обратите внимание: верхний конец пилки закрепляется в электролобзике так, чтобы зубья смотрели вверх. И рабочий ход здесь снизу вверх, в противоположном направлении, чем у ручного лобзика.

Инструмент состоит из станины, корпуса и пилки с механизмом ее крепления. Станина — это основа, на которой закреплены остальные элементы. Она должна быть прочной. От этого зависит точность движения режущего узла, его вибрация. Изготавливаются лобзики в двух вариантах: с «утюжковой» или дугообразной рукояткой. Пользователь подбирает для себя наиболее удобную разновидность.

Обычно электролобзики оснащаются дополнительной оснасткой, помогающей выполнить ровный рез. Это направляющая шина, боковой параллельный упор, антискользящий вкладыш. Для вырезания окружностей пригодится еще и упор-циркуль.

Чтобы срез получился без огрехов, надо подобрать подходящий режим для обрабатываемого материала. Здесь нужно учесть несколько параметров. Прежде всего мощность. Чем она выше, тем меньше усилий прикладывается при распиле. Уменьшается вибрация, снижается риск изгиба пилки и перемещения ее в стороны.

Число оборотов тоже нужно выбирать в зависимости от материала заготовки. Для металла, к примеру, для стали, выбирают низкие значения, для мягкого дерева — высокие.

Длина пилки тоже имеет значение. Чем толще заготовка, тем длиннее должно быть лезвие. Несоответ-

Электролобзик Makita.

ствие между размерами провоцирует вибрацию, пиковый режим работы прибора, образуются неровные кромки и сколы, увеличивается ширина пропила.

Толщина лезвия определяет его жесткость. Чем толще пилка, тем лучше она сохраняет перпендикулярность относительно заготовки, снижается риск «ухода» в сторону.

Широкие пилки применяют для распиливания по прямой линии, узкие используют, когда нужно резать по кривой, — они позволяют легче менять направление реза.

Шаг зубьев подбирается под материал. Например, шаг до 1 мм предназначен для металла, 2 — 3 мм — для мебельных щитов, ламината и паркетной доски, в пределах 3 — 6 мм — для грубой обработки дерева.

Процесс распиливания складывается из нескольких этапов. Подбирают лезвие нужной длины, толщины и ширины в соответствии с размерами и материалом заготовки. Выбирают и настраивают рабочий ход. Определяют необходимость маятникового хода. Если требуется высокая скорость и не очень высокое качество, его оставляют. Для чистоты реза маятник лучше отключить.

Выбирают и при необходимости устанавливают дополнительную оснастку. Готовят рабочее место. Обязательна прочная устойчивая подставка. Желательно, чтобы ее поверхность была ровной.

Линию распила лучше всего начертить черным маркером, его хорошо видно. Так поступают, если можно оставлять следы. В противном случае применяют простой карандаш. Он легко стирается ластиком.



Включенный электролобзик ставят на поверхность заготовки так, чтобы подошва плотно прилегала к основанию, иначе может возникнуть сильная вибрация, лобзик начнет «скакать» по заготовке. Хорошо, если есть функция «плавный пуск». Тогда электродвигатель плавно наберет обороты, что исключит рывки. Не стоит давить на лобзик, он должен двигаться сам. Пусть относительно медленно, зато точно.

Ясно, что пила должна идти по линии разметки. Помочь в этом может подсветка, а также обдув. Опилки сдуваются с разметки, ее должно быть хорошо видно. Слишком надеяться на дополнительную оснастку не следует. Визуальный контроль процесса должен быть постоянным.

Распиливать древесину вдоль волокон лучше всего с включенным маятниковым ходом. Это снижает риск ухода пилки с траектории и увеличивает скорость работы. Полуфабрикаты из мягкой древесины большой толщины, свыше 45 — 60 мм, пилят на минимальной продольной подаче. Так уменьшается риск искривления плоскости среза. При повышенном давлении получается наклонный пропилен, что нежелательно.

Электролобзиком не стоит обрабатывать металлические заготовки толщиной больше 10 — 12 мм. Для работы выбирают специальную пилку для металла с мелкими зубьями. Маятниковый механизм отключают, выбирают минимальную частоту рабочего хода. Если заготовка очень тонкая, до 2 — 5 мм, лучше зажать ее между двумя пластинами ДВП — древесно-волоконистой плиты. Так удастся распилить деталь ровно, снизить вибрацию и дребезжание. Линию реза в этом случае намечают на древесной плите.

При распиле металл подвергается значительным нагрузкам, поэтому его необходимо надежно зафиксировать. Обрезать металлическую заготовку проще с использованием смазки, она улучшает скольжение. Для этого по траектории реза наносят по капле машинное масло. Распил толстых пластин проводят постепенно с обязательными перерывами на охлаждение лобзика и самой пилки.

Публикацию подготовил
И. ЗВЕРЕВ

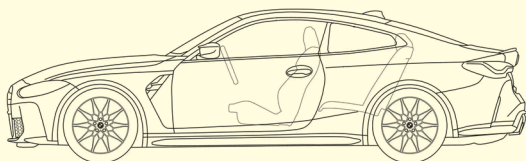


**Автомобиль BMW M4 Competition Coupe
Германия, 2020 год**



**Пистолет Smith&Wesson M&P Shield
США, 2005 год**





BMW M4 — спорткар немецкой компании BMW, пришедший на смену купе M3 E92. Концепт автомобиля был представлен в августе 2013 года. Впервые для автомобилей третьей и четвертой версии автомобиля с литерой серии, был установлен турбокомпрессор и впервые для M серии электрический усилитель руля.

Что же касается BMW M4 Competition Coupe, то это самая динамичная модель в линейке автомобилей M BMW 4 серии Coupe.

По сравнению с обычной 4-й серией, в M4 обширно используется углепластик, также заметно улучшена аэродинамика.

Это спортивное купе оснащено высокопроизводительным рядным 6-цилиндровым бензиновым двигателем мощностью 510 л. с. и многочисленными техно-

логиями привода и ходовой части, позаимствованными из автоспорта.

Технические характеристики:

Длина автомобиля	4,671 м
Ширина	1,870 м
Высота	1,383 м
Колесная база	2,812 м
Клиренс	121 мм
Снаряженная масса	1800 кг
Допустимая полная масса	2,015 т
Объем двигателя	2993 см ³
Мощность двигателя	510 л. с.
Максимальная скорость	290 км/ч
Объем топливного бака	60 л
Средний расход топлива	9,6 л/100 км
Разгон до 100 км/ч	3,9 с
Объем багажника	445 л
Радиус разворота	5,9 м



Пистолет M&P Shield компании Smith & Wesson предназначен для скрытого ношения в целях самообороны в качестве основного или запасного оружия. Чтобы сделать его потоньше, в пистолет установили однорядный магазин и отказались от сильно выступающих деталей, которые бы могли зацепиться за одежду при его извлечении или демаскировать его под легкой одеждой.

Автоматика работает по схеме использования отдачи при коротком ходе ствола. Запирание осуществляется при помощи снижающейся казенной части ствола, входящей своим прямоугольным выступом, расположенным над патронником, в

окно для выброса стреляных гильз затвора-кожуха. У пистолета три автоматических предохранителя: спускового крючка, магазинный предохранитель и предохранитель ударника.

Преимущества: постоянная боеготовность, высокое останавливающее действие пули используемых патронов, малые размеры и вес, надежность работы, простота и безопасность в обращении, точность стрельбы.

Как считают специалисты, довольно спорным представляется решение оснастить раму пазами для крепления дополнительных приспособлений, учитывая главное предназначение этой модели. Недостатком по-прежнему остается сложная процедура разборки.

Технические характеристики:

Длина пистолета	155 мм
Высота	117 мм
Ширина	25,4 мм
Длина ствола	79 мм
Масса без патронов	524 г
Калибр	9mm Parabellum/.40 S&W
Емкость магазина	7 или 8/ 6 или 7 патронов

ПИНХОЛ — ПОТОМОК КАМЕРЫ- ОБСКУРЫ



Пинхол сегодня еще называют стенопом или лох-камерой. В переводе с немецкого Loch означает «отверстие». Возможность использовать маленькое отверстие вместо линзового объектива лежит и в основе камеры-обскуры.

Такой камерой, если кто вдруг не знает, называют просто светонепроницаемый ящик с небольшим отверстием в передней стенке и экраном (матовым стеклом, тонкой белой бумагой или фотопленкой) на противоположной. Лучи света, отраженные от объектов, проходя сквозь отверстие, создают перевернутое изображение на экране. Причем камерой-обскурой может быть хоть спичечный коробок, хоть целое строение. С латинского camera obscura так и переводится — «темная комната».

Говорят, что еще в X веке арабский ученый Альхазен обнаружил, что свет, проходя через крошечное отверстие в стене темной комнаты, проецируется на противоположную поверхность вверх ногами. До появления светочувствительных носителей этим оптическим эффектом пользовались художники. Такой способ помогал быстро и легко копировать картины с фотографической точностью.

При своей простоте стеноп, или пинхол, имеет ряд особенностей. Прежде всего, величина отверстия — для карманных устройств она может варьироваться в преде-

Фото сверху: Фабричный пленочный пинхол. Обратите внимание на фокусное расстояние и значение диафрагмы.

лах от 0,2 до 1 мм и обычно прокалывается обыкновенной швейной иглой. Если отверстие будет меньше, то эффект дифракции (переотражение световых лучей от стенок отверстия) приведет к потере резкости изображения. Слишком большое отверстие пересветит фотоэлемент и не создаст толкового изображения.

Оптимальный диаметр отверстия вычисляется по формуле Джона Уильяма Стретта, больше известного как лорд Рэйли: $D = K \times \sqrt{F \times \lambda}$, где D — диаметр отверстия, K — коэффициент = 1,9, F — расстояние от экрана или фотоматериала до отверстия, λ — длина волны света (0,00055).

Как такового фокусного расстояния у стенопа нет; как ни перемещай экран или фотоматериал, на нем все равно будет формироваться резкое изображение. Меняется только угол зрения: чем ближе отверстие к экрану, тем шире угол. Причем если диаметр отверстия и расстояние до него подобраны правильно, то глубина резкости будет безграничной. При этом само изображение даже на максимально возможных широких углах совершенно лишено искажений в отличие, скажем, от сверхширокоугольного объектива «рыбий глаз». То есть прямые линии остаются прямыми, форма и пропорции сохраняются в точности. Дисторсия, напомним, это искажение называют еще «бочкой» — также стремится к нулю — коэффициент линейного увеличения не изменяется по мере удаления отображаемых предметов от оптической оси.

Чтобы хоть как-то провести аналогию характеристик изображения пинхола к обычным линзовым камерам, за фокусное расстояние обычно принимают размер от отверстия до экрана. Пинхол с расстоянием до носителя 50 мм и величиной экрана 6*6 см будет формировать изображение с такими же перспективой и углом обзора, как широкоугольный 50-мм объектив на среднеформат-

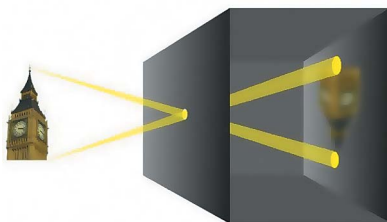


Схема получения изображения в камере-обскуре.

ной камере. Обычным удалением либо приближением носителя изображения к отверстию есть возможность имитировать сверхширокоугольную камеру.

Стеноп также можно использовать для съемки двойных изображений, если в передней стенке сделать два отверстия, или для получения фотографий с цилиндрическими или сферическими перспективными искажениями, если изогнуть плоскость с фотоматериалом. Словом, у незатейливого на вид устройства почти безграничные художественные возможности.

Поскольку пока еще никто не придумал, как поместить в камеру-обскуру электронную фотоматрицу, желающим освоить пинхол придется обратиться к дедушкиным технологиям получения изображения — с фотопленкой и химикатами для ее обработки. (Впрочем, делаются попытки использовать и электронику).

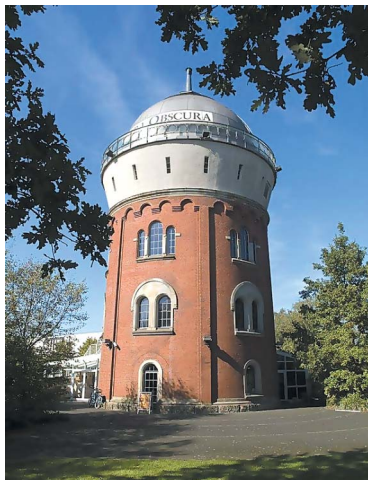
Еще стеноп, или пинхол, не терпит спешки. При малом отверстии освещенность фотоматериала крайне низкая, а в переводе на привычные параметры диафрагма здесь составляет сотни единиц. При столь зажатой «дырке» выдержка даже в солнечный день при значении светочувствительности 100 ISO равна нескольким секундам. А при съемке на улице вечером она может составить даже несколько часов. Немецкий фотограф Михаэль Весели (Michael Wesely) как-то ухитрился вести пинхол-съемки с одного места в течение трех лет, запечатлев таким образом целую историю данного объекта.

Вообще-то стенопы ныне некоторые фирмы выпускают малыми сериями. Однако вероятность отыскать такой экземпляр еще ниже, чем найти на развале раритетную книгу. Поэтому большинство фотолюбителей и даже профессионалов, которые уважают сделанные таким образом снимки за особую атмосферу изображения, делают камеру собственными руками.



Один из вариантов переносного упрощенного пинхола: картонная коробка, две резинки, немного клея, фольги и черной изоляенты.

Эта камера-обскура установлена в помещении бывшей водонапорной башни в городе Мюльхайм-на-Руре, Германия, сооруженной в 1904 году на территории железнодорожного ремонтного предприятия. Размеры изображения — несколько квадратных метров. Все оборудование было поставлено немецкой компанией Carl Zeiss AG. Стоимость арт-проекта 250 000 евро.



Кстати...

КАК СДЕЛАТЬ ПИНХОЛ

Малое отверстие, выполняющее роль объектива, обычно, как уже говорилось, прокалывается швейной иглой в картоне, фольге или тонкой алюминиевой (латунной) пластине.

Впрочем, переднюю стенку удобнее сделать двойной. Внешнюю ее сторону составляет картон коробки, а внутри — пластинка фольги или металла. При этом отверстие в картоне может быть чуть большего размера, чем в пластине. В качестве затвора можно использовать картонку на «липучке», которую отводят от отверстия по мере надобности.

На противоположной стороне фиксируется листовая фотопленка. Кстати, последнее время некоторые фотографы для удобства работы превращают в пинхол пленочный или даже цифровой фотоаппарат со сменной оптикой. Объектив снимают, а открывшееся отверстие закрывают пластинкой из тонкого металла или светонепроницаемого пластика, с проделанным в нем игольным отверстием.

Чтобы сделать светонепроницаемую коробку, вам понадобятся: черный картон; чертеж развертки будущей коробки, по которой вы будете резать картонку; канцелярский нож; линейка; черная изолента; двусторонний скотч; клей; иголка; несколько канцелярских скрепок;

черный маркер для окраски картона, если необходимо; две катушки фотопленки 35 мм (новая и уже использованная); небольшой кусок жести или фольги.

Поскольку вы будете резать картон ножом по линейке, то лучше возьмите металлическую, а не деревянную или пластиковую — ее нельзя невзначай порезать. Картон желателен разрезать на деревянной или стеклянной ровной пластине.

Первым делом нужно рассчитать и вычертить на бумаге развертку прямоугольной коробки удобных вам размеров. Затем чертеж развертки приклеивают к картону двусторонним скотчем.

Фрагменты развертки вырезают канцелярским ножом по линейке. Так получится намного аккуратнее, чем ножницами.

Затем необходимо сделать сгибы. Для этого нужно сделать небольшие проколы на линии сгиба, приложить к линии линейку и канцелярским ножом аккуратно провести вдоль нее бороздку, не прорезая картон насквозь. По бороздам затем и делаем сгибы.

Следующий шаг — необходимо вырезать круглые отверстия под катушки с пленкой, а также два отверстия в форме квадрата. Для упрощения процесса опять же рекомендуется использовать иголку и канцелярский нож.

Заднюю крышку коробки лучше сделать откидной, использовав скотч. И обклеить ее для светонепроницаемости по краям полоской черного бархата. Откинув крышку, вы помещаете сначала экран из кальки, по увиденному изображению оцениваете сюжет и, если он интересен, убираете экран, ставите две кассеты — отпусковую и приемную, закрываете крышку, перематываете засвеченный кадр, делаете несколько дублей выбранного, а потом и других объектов, постепенно перематывая всю катушку пленки. Помните, что заботиться о резкости вам не нужно, а вот выдержку вам придется подбирать экспериментально, делая несколько дублей. Впрочем, по мере приобретения опыта вы научитесь определять правильную выдержку на глаз, почти автоматически.

Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ

СДЕЛАЙ УДОБНЕЕ СВОИ ИНСТРУМЕНТЫ

Есть в арсенале у современных технологов такой прием, как гуммирование, или обрезинивание, металла. Делают его с разными целями. Например, трубы газо- и нефтепроводов покрывают гидроизоляцией, чтобы они не ржавели, а вращающиеся валы обрезинивают, чтобы они поменьше шумели... Одно время резиной покрывали даже корпуса подлодок — считалось, это делает субмарину практически незаметной для противника.

У меня дома покрыты резиной ручки гаечных ключей, плоскогубцев и прочего инструмента, чтобы ими было удобнее работать. Сделать это было несложно.

Чтобы покрыть металл слоем резины, а точнее, силикона, вам понадобятся: самоклеящаяся армирующая сетка для швов гипсокартона или обычная марля (бинт); резиновый клей; малярный скотч; силиконовый герметик с пистолетом для него; спирт или иной обезжириватель; антикоррозийная грунтовка по металлу; кисточка, шпатель; поролоновая губка и фен.

Прежде всего подготавливаем поверхность, обезжиривая ее спиртом или даже просто одеколоном. Если поверхность подвержена коррозии, нанесите на нее слой специальной грунтовки. После высыхания грунтовки обклейте поверхность армирующей сеточкой или просто наклейте на нее, скажем, резиновым клеем слой марли. Она позволит герметику лучше держаться на металле, играя роль своеобразной арматуры. Примерно так поступают мастера, когда сначала крепят к потолку сетку и только потом наносят на него слой штукатурки.

**Нож с обрезиненной
ручкой.**

Обрежьте сеточку по границам будущего обрезиненного слоя. Кроме того, саму границу ограничьте малярным скотчем. Вставьте баллон силиконового герметика в пистолет и равномерно нанесите на обрабатываемую поверхность. Шпателем или старой пластиковой карточкой разровняйте слой силикона.



Ту же операцию проведите при необходимости и с другой стороной металлической детали. Всякий раз подсушивайте поверхность феном.

Повторяем процесс нанесения силикона, его выравнивания и просушивания до тех пор, пока силикон полностью не закроет сеточку. Наносим еще немного силикона и поролоновой губкой, как тампоном, придаем поверхности матовую структуру. Окончательно высушиваем слой силикона. Последовательность операций показана на фото.

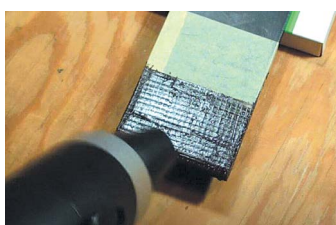
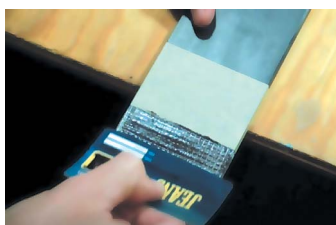
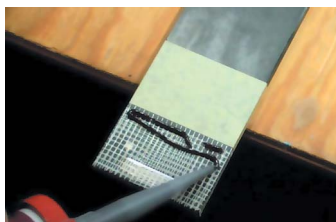
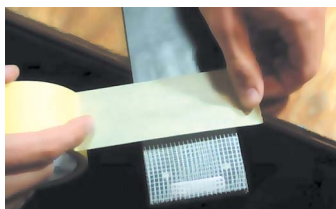


Такова технология, так сказать, в чистом виде. А теперь о том, для чего еще она может понадобиться. Например, у вас есть еще туристический нож или топорик опять-таки с металлической ручкой.

Технология нанесения покрытия та-

**Такие гантели
не будут греметь.**

**Примерная
последовательность
нанесения силиконового
покрытия на металлическую
поверхность.**



кая же, как и в предыдущем случае. Важно лишь, например, в качестве предосторожности заклеить лезвие ножа малярным скотчем, оставив ручку свободной.

Еще пример. У вас есть старые чугунные гантели. Если их поверхность обрезать, то упражняться ими будет удобнее.

А штангисты часто жалуются на то, что блины на штанге довольно сильно гремят. Здесь тоже пригодится резина. Причем всю поверхность блинов обрезать нет нужды. Главное, чтобы не громыхали. Так что по периметру каждый блин можно обтянуть в несколько слоев тонким резиновым бинтом или жгутом из аптеки, смазывая клеем «Момент» каждый слой.

Еще вариант — каждый блин обернуть по периметру разрезанным вдоль шлангом, а сверху закрепить еще и скотчем.

Да, кстати. Герметик не пропускает электрический ток. Так что стоит обрезать для безопасности ручки инструментов, которыми вы можете время от времени работать с электрическими сетями.

В. АНАНЬЕВ

КРИСТАДИН И НЕГАТРОНЫ

Если же питать S-диод от регулируемого ИН, то будет наблюдаться интересная картина (рис. 7): при возрастании напряжения мы движемся по нижней положительной ветви ВАХ до точки перегиба чуть выше 4 В в данном примере. Далее ток резко прыгает вверх, и мы оказываемся на верхней положительной ветви. Заметим, что у многих приборов ее может и не быть, тогда прибор просто перегорает. Срочно уменьшаем напряжение, но ток пада-

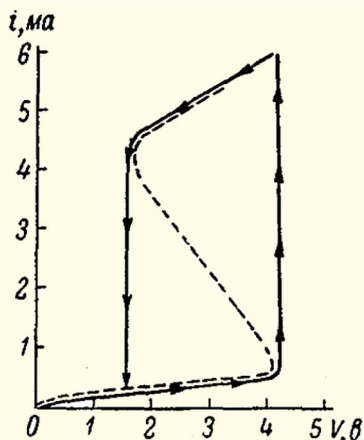


Рис. 7. Петля гистерезиса на ВАХ S-диода.

ет не быстро. Лишь дойдя до точки перегиба, получим другой резкий скачок тока вниз. Подобное явление в физике называют гистерезисом.

Установить рабочую точку на участке с отрицательным сопротивлением ВАХ этого диода очень просто — надо задать ему ток порядка 2...3 мА, и все! Именно это и достигалось в генераторе на диоде О. В. Лосева (рис. 6 в начале статьи) за счет добавочного резистора R.

Как подключить негатрон к колебательному контуру? Это зависит от наших целей. Если нужен просто генератор, то есть разные варианты. Если же нам нужен гетеродин в приемнике, с мягким подходом к порогу генерации, чтобы можно было использовать приемник в регенеративном режиме, то здесь надо крепко подумать. При регулировке напряжения или тока на диоде неизбежно придется подходить к точкам перегиба ВАХ, А и Б на рис. 4. Определим дифференциаль-

ное сопротивление диода по хорошо известной нам формуле закона Ома $r = \Delta U / \Delta I$. Оказывается, что для диода N-типа в точках А и Б оно стремится к бесконечности, поскольку ΔI стремится к нулю (ток не меняется при малых изменениях напряжения). Следовательно, диод N-типа никак нельзя включать в контур последовательно — он будет нарушать работу контура, разрывая цепь. Вывод: диод N-типа, например ТД, должен включаться параллельно контуру. Для ТД, у которого вообще все сопротивления малы (десятки — сотни ом), полезно частичное подключение к контуру через отвод катушки.

Для диода S-типа ситуация обратная — сопротивление в точках перегиба А и Б равно нулю. Оно меняет знак, проходя через нулевое значение. Кстати, эти точки хороши для двухполупериодного детектирования сигнала. Следовательно, подключать диод S-типа параллельно контуру нельзя — он будет замыкать контур. А вот включить диод S-типа в контур последовательно не только можно, но и нужно, и именно так

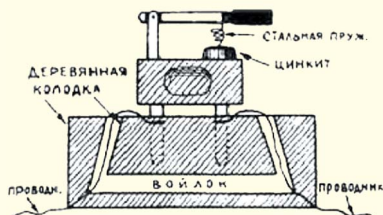


Рис. 8. Детектор 1920-х годов.



Рис. 9. Кристаллы цинкита.

сделано в кристадине Лосева (рис. в начале статьи).

В литературе о Лосеве очень много ошибок, часто его называют создателем туннельного диода. Нет, Лео Эсаки, получивший Нобелевскую премию за изобретение ТД, может спать спокойно. У Лосева были самодельные детекторы (рис. 8) со стальным острием и кристаллом цинкита (ZnO , рис. 9).

Пара цинкит-сталь обладает хорошими детектирующими свойствами и участком отрицательного

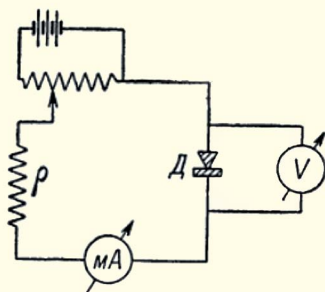
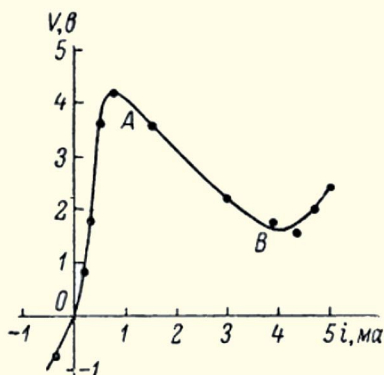


Рис. 10. ВАХ пары цинкит-сталь и схема измерений.

(Источник <https://www.pvsm.ru/e-lektronika-dlya-nachinayushhih/337461>. Такая же ВАХ есть на https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Voltage-current_characteristic_of_generative_point_of_zincite_detector.png)

сопротивления при обратном смещении в несколько вольт, а не при прямом смещении в 0,1...0,5 вольта, как у ТД. Наверняка Лосев снимал ВАХ своих диодов! Сейчас в сети удалось разыскать схему установки для снятия ВАХ и саму эту характеристику (рис. 10). Обозначения резисторов на схеме старинные, а схема регулировки такая же, как в кристадинах Лосева. Точки на графике соответствуют результатам измерений.

Невнимательный читатель, бросив взгляд на рис. 10, может воскликнуть: «Это же туннельный диод!» Отсюда, видимо, и пошла ошибка в литерату-

ре. Посмотрите на оси. Здесь же по горизонтали ток, а по вертикали напряжение. Это сейчас принято рисовать графики, как в нашей статье, а тогда рисовали, как кому удобнее.

Итак, обобщая сказанное, заключаем: у Лосева были не туннельные (N-типа), а лавинные (S-типа) диоды. Суть обратимого лавинного пробоя в следующем: когда обратное напряжение на диоде достигает критической величины, поле в полупроводнике возрастает настолько, что разогнавшиеся этим полем носители заряда (электроны и дырки) выбивают из нейтральных атомов другие носители.

Число их быстро увеличивается, сопротивление кристалла падает. На этом принципе работают стабилитроны, диносторы, тиристоры и многие другие полупроводниковые приборы. А основоположником всей полупроводниковой техники был, несомненно, наш соотечественник, беззаветный труженик и радиолюбитель Олег Владимирович Лосев.

Для экспериментальной проверки автор собрал схему генератора (рис. Б в начале статьи), используя в качестве детектора Д эмиттерный переход самого распространенного транзистора КТ315. Он высокочастотный, база у него тонкая, и обратимый лавинный пробой наступает при напряжении 4...7 В. Источник питания был на 15 В, полагаю, что достаточно 9 или 12 В. Контуром послужила СВ-катушка магнитной антенны старого карманного приемника и стандартный воздушный КПЕ 17...500 пФ. Резистор R состоял из двух — постоянного 2,7 кОм и переменного 47 кОм. Постоянный нужен, чтобы не сжечь переход, когда переменный выведен на нуль. Из имевшейся коро-

бочки 315-х генерировало большинство, некоторые только в высокочастотной части СВ-диапазона, при минимальной емкости КПЕ, а некоторые не генерировали вовсе, но прекрасно работали как стабилитроны (такое применение 315-х радиолюбителям известно).

В заключение приведем схему самого совершенного, на мой взгляд, кристадина Лосева (рис. 11). Она дана в статье известных радиолюбителей Б. Степанова и Г. Члиянца «Чудо Олега Лосева» (http://radon.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=9345&catid=55).

Здесь функции детектирования принятого сигнала и усиления его за счет регенерации выполняют два разных диода, что очень правильно, поскольку и требования к ним разные. Правая часть представляет собой обычный детекторный приемник, который может работать и независимо от остальной части кристадина. Детектор Д2 не обязательно цинкитовый, подбирается и настраивается по наилучшей чувствительности приемника. Контур L3, C4 настраивается переключением

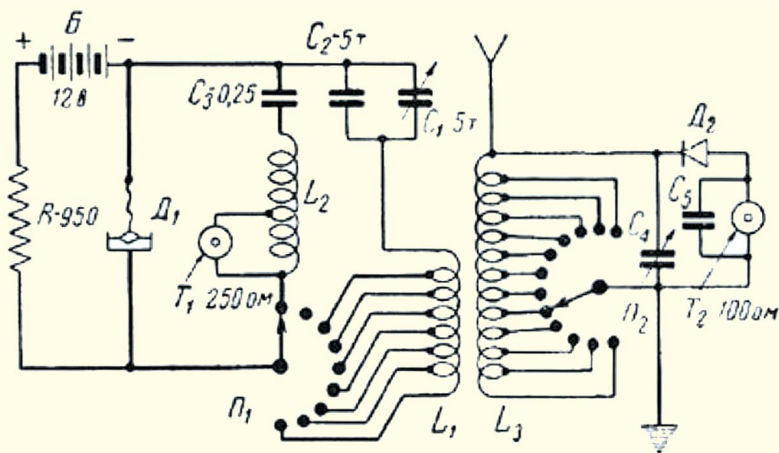


Рис. 11. Схема одного из кристадинов Лосева.

ем отводов катушки (грубо) и КПЕ (точно). Он вполне мог перекрыть диапазоны ДВ и СВ.

С контуром детекторного приемника индуктивно связан (катушки расположены близко) другой контур L_1, C_1, C_2 гетеродина/регенератора на диоде D_1 . Раздельная настройка двух контуров на частоту радиостанции любителям того времени не казалась недостатком, наоборот, обилие регулировок позволяло добиться оптимального приема! Диод D_1 вносил в контур отрицательное сопротивление, колебания в нем усиливались и передавались в контур детекторного приемника, увеличивая в несколько раз громкость и

чувствительность. Более того, если довести контур гетеродина до генерации и настроить его рядом с частотой станции (со сдвигом $0,7...1$ кГц), то чувствительность сильно возрастет.

Надеемся, что это исследование поможет вам не только повторить, но и усовершенствовать кристадин Лосева, использовать его для дальнего приема на всех диапазонах от СДВ до УКВ. Сейчас много разных диодов и транзисторов. Многие из них наверняка подойдут и для кристадина. Такие разработки были бы хорошим подарком к предстоящему в 2023 году 120-летию Олега Лосева.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Многие еще в раннем детстве пробовали на вкус батарейки. Они кажутся кислыми. Но почему? И может ли использование батареек не по назначению привести к печальным последствиям?

*Оксана Емельянова,
г. Таганрог*

Если прикоснуться батарейкой к коже, вы вряд ли что-то почувствуете. А вот если коснуться языком, то ощутите кислый вкус во рту. При этом стоит заметить, что вкус батареек приобретают, если поместить на язык сразу две клеммы — катод и анод. Так как язык влажный, то он хорошо проводит электрический ток. Поэтому при помещении на него одновременно катода и анода по языку начинает течь ток.

Обычно такой «опыт» проводят с батарейкой с

напряжением не более 9 вольт. Такого напряжения достаточно, чтобы начался электролиз воды, находящейся в слюне. В результате электролиза вода расщепляется на водород и кислород. Мощность батарейки невелика, поэтому газов выделяется очень мало. И все же мы бы не советовали повторять такие опыты часто — батарейка все же не пищевой продукт...

Марс, как известно, меньше Земли. Это значит, что и сила притяжения на нем будет меньше. Насколько высоко может подпрыгнуть человек на Красной планете?

*Денис Крайнев,
г. Петрозаводск*

Уже подсчитано, что сила тяжести на Марсе примерно втрое меньше, чем на Земле. В фантастических фильмах можно нередко видеть, как люди совершают на Марсе гигантские прыжки. Однако в реальности она будет меньше той, что представляют себе создатели фильмов.

Дело в том, что высота прыжка зависит не только от величины силы тяжести, но и от силы ног, а также

техники прыжка. В среднем человек на Земле с места может прыгнуть на высоту около метра. Примем, что радиус Марса составляет 0,531 земного, а его масса — 0,107 земной. Тогда окажется, что высота прыжка на Марсе в 2,635 раза больше, чем на Земле. То есть, если проще, человек с места сможет подпрыгнуть на Марсе примерно на 2,5 м или меньше, поскольку ему наверняка будет мешать скафандр.

Для безопасности водителей в автомобилях существуют привязные ремни и особые подушки. А вот мотоциклисты вынуждены обходиться лишь шлемами да более-менее прочными костюмами, хотя с ними ДТП происходят чаще, чем с автомобилями. Интересно, что думают по этому поводу изобретатели и конструкторы?

*Олег Федоров,
г. Минеральные Воды*

С начала 2000-х годов многие компании уже пытались разработать подушки безопасности для мотоциклов. По статистике, наиболее серьезные травмы мотоциклистов прихо-

дятся на верхнюю половину тела, но более распространены — на нижнюю.

Одно из решений проблемы предлагает французская компания SX Air Dynamics. Ее разработка — специальные штаны, которые надеваются поверх повседневной одежды. В кармане их есть небольшой баллончик с газом и короткий шнур, конец которого байкер крепит к своему мотоциклу.

Фактически штаны решают две задачи. Во-первых, они должны мгновенно надуваться в случае аварии, уберегая владельца от травм. А во-вторых, в них должно быть удобно было ездить. Штаны же сделаны газо-, а значит, и воздухо-непроницаемыми, и это может стать проблемой в теплую погоду.

Не стоит также забывать, что владелец штанов, по сути, привязывает себя к мотоциклу. Если он быстро спрыгнет с него, забыв отстегнуться, то получит неожиданный тест эффективности своих аварийных штанов.

Впрочем, несмотря на некоторые неудобства, получилась чрезвычайно полезная разработка, полагают эксперты.

А почему? Куда плывет остров Сейбл? Кто придумал оптический телеграф и как он работал? Давно ли огромный ледяной материк называется Антарктидой? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в загадочный город народа майя Копан. Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША В 1936 году студенты Харьковского авиационного института первыми в мире создали 12-местный пассажирский самолет схемы «летающее крыло». Чертежи модели этого самолета читатели найдут под рубрикой «Музей на столе».

Для тех, кто предпочитает действующие модели, мы подготовили схемы и чертежи вертолета и кораблика. Любители электроники найдут в журнале описание низковольтного источника питания для маломощных устройств. Новая головоломка ждет любителей сложных задач в рубрике «Игротека», а домашние мастера найдут полезную для себя информацию в рубрике «Левша» советует».

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

А. ФИН

Редакционный совет:

**Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО,
В. МАЛОВ, Н. НИНИКУ**

Художественный редактор

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн

Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор

Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка

В. КОРОТКИЙ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 15.03.2021.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Незнакомое для многих слово «краги» означает некое защитное приспособление. О происхождении их названия лингвисты спорят до сих пор. Первый вариант гласит, что слово произошло в XVI веке от нидерландского слова *kragg*, что означало широкий воротник. Считают также, что слово могло иметь скандинавское происхождение и пришло из Швеции, где носили гамашы из кожи, покрывавшие ноги от стопы до колена.

В России краги для рук впервые появились в первой половине XIX века. А для ног — с началом Первой мировой войны.

Впрочем, начиная с начала XVIII века ими пользовались аристократы разных стран при верховой езде. Их закрепляли на ноге ремнями. С конца XX века их крепят также при помощи застежки-молнии.

Рыцарские времена давно прошли, но современный человек по-прежнему нуждается в защите рук и ног.

Краги — накладные голенища для сапог, также длинные раструбы у перчаток. Раструбы — это расширения на конце какого-либо предмета в виде воронки. В данном случае говорится как о раструбах, используемых без перчаток, так и перчатках с раструбами на конце.

Крагами также называют и перчатки без пальцев, которые используют мотоциклисты, и накладные голенища из кожи для жокеев, и защитные перчатки игроков в хоккей. Без краг не могут обойтись также сварщики, пчеловоды, дрессировщики, спортсмены-лучники.

Мотоциклистов они защищают от ветра и пыли. Наездники используют их вместо сапог, с помощью молнии или ремня прикрепляя к ботинкам. Сварщикам краги помогают защититься от искр. Дрессировщикам — от укусов зверей. Есть и декоративные краги, которые используются лишь для украшения.



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



Усилитель сигнала мобильной связи

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему космического мусора на орбите Земли становится все больше?
2. Почему марсоходы движутся по поверхности Красной планеты довольно медленно?
3. Почему исследователи находят лишь костные останки динозавров, в то время как туши мамонтов иной раз находят почти целыми?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 1 — 2021 г.

1. Дома в Заполярье возводят на сваях прежде всего из-за вечной мерзлоты. Обычный фундамент со временем прогреется от тепла жилища, мерзлота растает, и строение попросту провалится. Заодно сваи помогают во время пурги. Высоко стоящий дом не так-то легко занести снегом по крышу, поскольку большая часть осадков будет уноситься ветром между сваями.
2. Поначалу распространению паромобилей мешал тот факт, что требовалось достаточно много времени для разведения паров при запуске. А когда появились конструкции на газе, которые заводились достаточно быстро, автомобильная промышленность уже практически полностью перешла на ДВС. И перестраиваться было уже поздно.
3. Поточное производство прозрачной древесины еще не налажено. Кроме того, такая древесина все же уступает стеклу в прозрачности. А потому строители вряд ли откажутся от традиционных оконных стекол.

Поздравляем с победой Ирину Давыдову из Симферополя. Близки были к успеху Вячеслав Шабанов из Балашихи Московской области и Петр Колесниченко из Волгограда. Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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