

ISSN 0131—1417

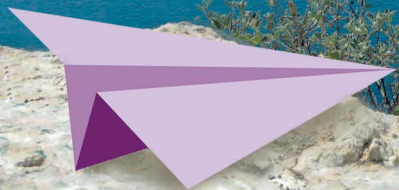
**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

11²⁰

12+



ХОРОШО ЛИ
ЛЕТАЮТ
«ЖЕЛЕЗНЫЕ»
ПТИЦЫ?





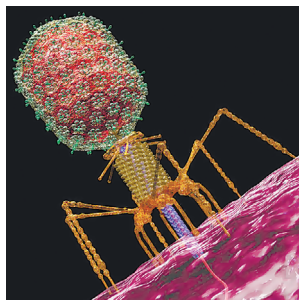
▲ Новая машина для Луны.

2



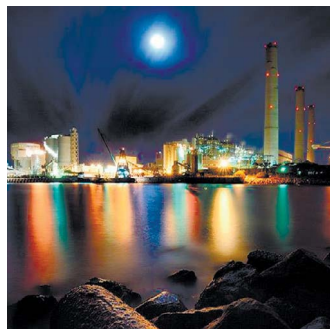
16

Орнитоптеры — роботы, как птицы.



36

Угадайте, что это такое.



▲ Снимаем днем и ночью.

65

58

На что способен суперклей!



Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 11 ноябрь 2020

В НОМЕРЕ:

Идут в поход луноходы	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Приключения темной энергии	10
Орнитоптеры — роботы, как птицы	16
Из Сибири на Аляску?	22
Как «дышат» подлодки?	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Земля состоит из кубов?	34
Вирусы жизни	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Подсказка. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Камера и смартфон	65
Провода и проводочки	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ИДУТ В ПОХОД



ЛУНОХОДЫ

Американское космическое агентство отказалось от концепции надувных куполов и подземных баз, которые бы могли служить постоянной базой проживания астронавтов на Луне. Теперь NASA рассматривает концепцию герметичного транспортного планетохода вместе со специалистами японского космического агентства JAXA. Пока что специалисты остановились на варианте шестиколесного автомобиля Toyota Rover.

Вообще-то история эта достаточно давняя. Первые сведения о лунном транспорте были опубликованы еще в середине прошлого века, а именно в 1954 году, когда журнал «Знания — сила» попробовал заглянуть на два десятилетия вперед. Среди авторов, предложивших разные фантастические идеи, был и Юрий Сергеевич Хлебцевич, сотрудник МАИ. Он предположил, что люди по Луне должны передвигаться на особых танкетках, так называемых луноходах.

Статью опубликовали, об идее стали забывать, а вскоре специалисты ленинградского ВНИИтрансмаша —



Предварительный проект NASA негерметичного ровера.

Так будет выглядеть герметичный фургон, рассчитанный на экипаж из двух человек.



военного института, где издавна «обували» танки, — получили совершенно секретное задание. Сотрудники во главе с профессором Александром Кемурджианом должны были разработать лунный транспортер.

Ученые и инженеры рассмотрели несколько вариантов, начиная с привычной танкетки, и в конце концов пришли к выводу, что транспорт должен быть колесным. Причем колес должно быть не четыре, не шесть, а восемь — чтобы экипаж мог двигаться даже в том случае, если часть колес выйдет из строя. Опять же для надежности инженеры отказались от шин как таковых, поставив непосредственно на ободы сетчатое покрытие. Наконец, каждое колесо наделялось собственным, автономным электромеханическим приводом. И как показала практика, такая специфика себя вполне оправдала, когда «Луноход-1», а затем и «Луноход-2» оказались на Луне. Оба исправно объездили положенные километры, обследовав порядка сотни тысяч квадратных метров лунной площади.

Вообще, первоначальный план был таков. Сначала на Луну засылаются два лунохода, которые подбирают площадки для посадки пилотируемых кораблей. Они же с помощью радиомаяков наводят на выбранные «пяточки» лунные модули — основной и резервный, каждый с одним космонавтом на борту.

После прилунения пилотируемого корабля луноход осматривает его с помощью телекамеры и передает на

Землю панораму, чтобы в ЦУПе могли убедиться — с модулем все в порядке. Далее по плану космонавт — это мог быть Алексей Леонов или его дублер Валерий Быковский — должен получить разрешение на выход непосредственно на лунную поверхность. Предполагалось, что модуль пробудет на Луне около шести часов, из которых два космонавт мог «погулять» по окрестностям. Далее — возвращение на борт, старт, стыковка с ожидавшим орбитальным блоком, где напарника ожидал второй космонавт (Олег Макаров или его дублер Николай Рукавишников), и возвращение на Землю.

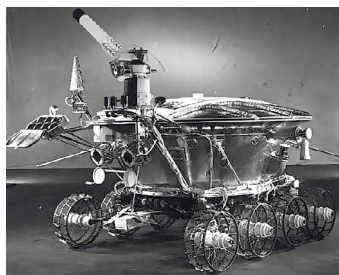
Была предусмотрена и аварийная ситуация, когда один из посадочных модулей получает повреждение и вернуться на окололунную орбиту уже не может. В этом случае космонавт использует луноход как транспортное средство — встает на площадку, словно водитель электрокара, и следует на «лунном тракторе» к резервному посадочному модулю. Тот стартует, а далее все идет по плану: стыковка и возвращение на Землю... Впрочем, первоначальные схемы не раз пересматривали. В частности, в одном из вариантов к Луне должен был отправиться экипаж не из двух, а из трех человек. Третий — штурман, в задачу которого входила ориентация орбитального корабля вручную (в случае, если откажет автоматика): ориентируясь по звездам, он все-таки обязан был привести корабль к Земле...

В действительности события развернулись по-другому. Американцы высадились на Луну первыми, а в СССР лунную программу свернули.

В нынешнем столетии, быть может, на ракетах будут возить экскурсии на Луну. И гид в скафандре, подведя группу к луноходу, скажет с уважением: «Да, это тот самый. Сколько же лет прошло, а он как новенький...»

И на то, кстати, есть свои основания. Летом 2010 года СМИ многих стран обошла весьма странная история, связанная с... похищением нашего лунохода.

Напомним, что наш 8-колесный самоходный аппарат был доставлен на Луну 17 ноября 1970 года советской автоматической станцией «Луна-17», совершившей посадку в районе Моря Дождей. Он проработал там 301 сутки 6 часов и 37 минут, проехав в общей сложности более 10 км.



Так выглядели советские луноходы.

Исчерпав свои ресурсы, он остановился и долгое время служил своего рода маяком. Дело в том, что на «Луноходе-1» стоял так называемый уголковый отражатель. В упрощенном виде — открытая коробочка с тремя зеркалами, закрепленными перпендикулярно друг другу. Ее особенность состоит в том, что любой луч, попавший на зеркала, отражается точно в ту точку, из которой был выпущен.

Лазерные лучи выпускали с Земли, чтобы определить точное расстояние до Луны. И таким образом, кстати, выяснили, что она постепенно удаляется от Земли — примерно на 38 мм в год.

А потом вдруг «Луноход-1» перестал отражал лазерные лучи. Он словно бы исчез с поверхности Луны. Первый раз на это обратили внимание 14 сентября 1971 года. И решили, что, наверное, попросту зеркала занесло лунной пылью.

Однако любопытные американцы, узнав о случившемся, решили поискать аппарат визуально. Они стали изучать снимки, переданные новым автоматическим зондом Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) с высоты 50 км.

Сначала разглядели советскую станцию «Луна-17». «Мы даже увидели следы от колес «Лунохода-1» и колею, накатанную вокруг станции», — рассказывал позднее Том Мерфи, один из участников этой операции.

Исследователи из Калифорнии попытались проследить, куда ведет колея. В конце концов обнаружили «Луноход-1» по его следам. Он просто оказался в стороне от того места, где его поначалу искали. И еще одна подробность... «Уголковые отражатели установлены

еще на нескольких лунных аппаратах, но теперь ответный сигнал с «Лунохода-1» в несколько раз ярче других, — удивился Том Мерфи. — Такое впечатление, будто его зеркала кто-то тщательно почистил...»

Оставим на совести Мерфи и его коллег это утверждение. Во всяком случае, «Луноход-1» нашелся; стало быть, его не похищали. И следов их вокруг аппарата тоже не обнаружено... Зато недавно канадский исследователь Фил Стук из Университета Западного Онтарио разглядел на снимках, переданных с орбиты Луны, и «Луноход-2». Стоит себе, цел и невредим...

Кстати, на Луне остался также и американский вездеход LRV — Lunar Rover Vehicle — Лунное самоходное транспортное средство. Этот «космический джип», способный перевозить двух космонавтов, был доставлен на поверхность Луны в июле 1971 года экипажем «Аполлона-15». Самый дорогой в мире колесный транспорт стоимостью в десятки миллионов долларов, был разработан авиационным концерном Boeing, а ходовая часть, электроприводы и система управления созданы автомобильной корпорацией General Motors.

LRV имел полужесткие сетчатые металлические колеса. Для улучшения сцепления с поверхностью, покрытой мягкой пылью, рисунок протектора состоял из титановых пластин, расположенных «елочкой». Подвеска была независимая, с продольным расположением торсионов. Повороты аппарата осуществлялись через трапецию при помощи электропривода. Диаметр поворота составлял 3 метра. Электродвигатель каждого колеса имел мощность 180 Вт, что позволяло развивать максимальную скорость до 13 км/ч. Источником питания служили серебряно-цинковые аккумуляторы; их емкости хватало на 65 км пути.

Интересно, что главным препятствием на пути американских «лунных гонщиков» стали не валуны и кратеры, а малая гравитация (в шесть раз меньше земной). Уже на скорости 9 км/ч затруднялось управление вездеходом, а на скорости свыше 10 км/ч LRV начинал «козлить» даже на ровной поверхности, хотя его снаряженная масса составляла 218 кг, а с двумя астронавтами в скафандрах и образцами грунта достигала 690 кг. Не-



Астронавт на американском луноходе-ровере.

однократно LRV был близок к опрокидыванию, поэтому максимальную скорость решили ограничить 7 км/ч, что позволило увеличить радиус действия. Для дальних поездок LRV был оснащен системой навигации и связи.

Всего на Луне побывали три американских «космических джипа», которые существенно расширили возможности исследовательских экспедиций и доказали пригодность формулы полного привода 4x4 даже для космоса.

И вот теперь к путешествию готовят очередной концепт уже герметичного ровера. Первый вариант появился еще десять лет назад, тогда над ним также работали NASA и JAXA. Однако в первом варианте проект предполагал нахождение экипажа внутри «луномобиля» в течение 180 дней, а это, в свою очередь, требовало больших затрат. Правительство США не решилось поддержать этот проект, и его свернули. Но теперь все поменялось.

Вездеход, похожий на фургон, будет вмещать двух человек, которые смогут находиться внутри до двух недель. Это даст астронавтам уникальную возможность комфортно жить и работать, передвигаясь по Луне.

С. СЛАВИН

ИНФОРМАЦИЯ

САМОЗАРЯЖАЮЩАЯСЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ. На площадках Росгидромета в Томской области начались испытания экспериментального образца автоматической метеостанции для Арктики.

Эту полностью автоматическую метеостанцию сконструировали ученые Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения РАН. Она способна работать без вмешательства людей, а для зарядки использует солнечную энергию.

В арктических условиях метеостанция сможет измерять при помощи акустических, оптических и радиационных методов скорость и направление ветра, температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, интенсивность, количество и виды осадков, интенсивность солнечной радиации и высоту снежного покрова. Между тем сейчас на российских метеостан-

циях по-прежнему работают люди. Они проводят необходимые исследования вручную и каждые три часа передают полученную информацию в центр обработки. Новая станция намного облегчит их работу.

«БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС». Ученые из Санкт-Петербурга обнаружили новый физический парадокс — амплитуда механических колебаний может возрастать без воздействия со стороны.

Пример детских качелей показывает, что действие невозможно без приложения силы, однако в Политехническом университете имени Петра Великого опровергли данное утверждение. Исследователи назвали обнаруженное явление «баллистическим резонансом» — при нем колебания могут происходить только за счет внутренних тепловых ресурсов системы.

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

В частности, ученые рассмотрели процесс на примере распределения температуры в кристаллическом материале и установили, что тепло внутри него может перемещаться в самых разных направлениях, в том числе от холодного к горячему. Именно такое его поведение приводит к баллистическому резонансу.

Вызванные им колебания после достижения максимума постепенно возвращаются к нулю.

Как говорится в тексте исследования, опубликованном в научном журнале *Physical Review E*, затухание колебания и выравнивание температуры получили название «термализация».

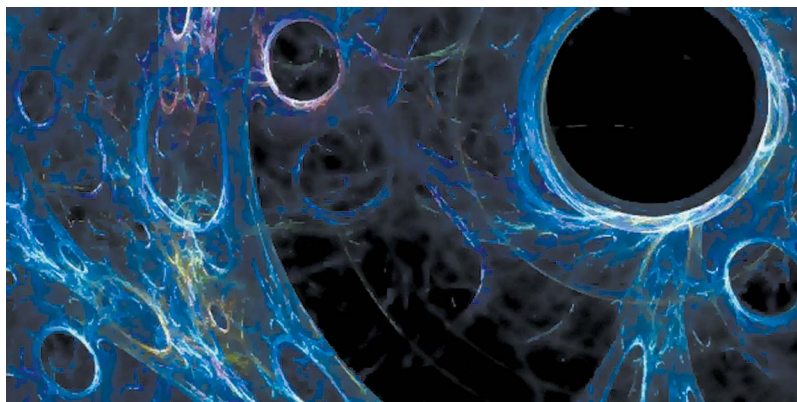
Открытие ученых позволяет по-новому взглянуть на понятия температуры и тепла. Впоследствии оно может получить большое значение при разработке наноэлектронных устройств.

БЫСТРО И ДЕШЕВО. В Пермском Национальном Исследовательском Политехническом университете разработана технология, сокращающая время производства эмалированной посуды в 160 раз. В ее основе использован новый принцип сушки фритты — стеклянных гранул, с помощью которых на поверхности посуды создается слой эмали.

Принцип действия напоминает стиральную машину: в специальный отсек засыпают фритту, включают установку, и под действием центробежной силы гранулы оседают на внешней стенке буферного отсека.

В разработке новой технологии принимали участие специалисты Лысьвенского завода эмалированной посуды, которому новый способ сушки фритты позволит сэкономить на энергопотреблении более 2,5 млн рублей в год.

ИНФОРМАЦИЯ



ПРИКЛЮЧЕНИЯ ТЕМНОЙ ЭНЕРГИИ

Лучшие умы нашей планеты 20 лет искали темную энергию — невидимую силу, которая приводит в движение Вселенную и на существовании которой основаны современные представления о ее строении. Эту силу будто бы даже нашли, за ее «открытие» в 2011 году вручили Нобелевскую премию. А теперь выясняется, что такой силы будто бы и нет. Почему так получилось?

Астрофизики утверждают, что наша Вселенная лишь на 5% состоит из привычной нам материи. Еще примерно четверть составляет загадочная темная материя, о которой нам тоже известно довольно мало, поскольку она недоступна прямому наблюдению. Наибольшая же часть — оставшиеся две трети — приходится на еще более непонятную темную энергию, о которой мы и вовсе не знаем практически ничего. Тем не менее, по мнению теоретиков, именно она заставляет Вселенную расширяться все быстрее. Однако недавнее исследование южнокорейских астрономов позволяет предположить, что

на самом деле темной энергии не существует. Сенсационное заявление прозвучало на собрании Американского астрономического сообщества в Гонолулу и вызвало ожесточенную полемику в научных кругах, поскольку фактически ставит под вопрос принятую на сегодняшний день модель устройства Вселенной.

Однако не ошибаются ли в свою очередь и сторонники новой точки зрения? Давайте попробуем разобраться. Итак, что же такое темная энергия в представлении теоретиков?

Поначалу они предполагали, что Вселенная стационарна, то есть неподвижна. Именно так в 1917 году ее описал Альберт Эйнштейн в теории относительности. Но позднее американский астрофизик Эдвин Хаббл открыл, что звездные системы движутся. И Эйнштейну пришлось вводить в свои уравнения дополнительный член, учитывающий это движение.

В 1990-е годы астрономы обнаружили, что галактики не просто разбегаются в разные стороны, а делают это все быстрее — то есть Вселенная расширяется с ускорением. Это открытие сильно озадачило ученых, поскольку совершенно не укладывалось в принятую модель. Наблюдения телескопов опровергали сам принцип гравитации: ведь силы притяжения, возникающие между любыми материальными объектами, по идее, должны замедлять расширение, а никак не ускорять его.

Для того, чтобы хоть как-то объяснить это противоречие, и была выдвинута гипотеза темной энергии — некой неведомой силы, которая заставляет галактики ускоряться. Иначе говоря, ученые обнаружили в существующей теории дыру и наложили на нее заплатку — ввели в уравнения еще одну, новую переменную, которая позволяла сойтись сделанным ранее расчетам.

С тех пор наблюдения астрономов дали еще несколько не вполне объяснимых результатов. Однако каждый раз их выручала все та же «математическая заплатка». С ней формулы сходились — а значит, существование загадочной энергии получало все новые косвенные подтверждения. А потому в 2011 году открытие ускоряющейся Вселенной было удостоено Нобелевской премии по физике, а гипотеза о темной энергии окончательно

легла в основу современной космологии — науки о строении окружающего нас мира.

И вдруг вот такие неприятности!.. Неужто мы не можем обнаружить темную энергию потому, что она вообще не существует?!

Один из способов измерить расстояния в астрономии — так называемый метод «стандартных свечей». Когда какая-то звезда из типа белых карликов резко сжимается под действием гравитации и взрывается, это явление сопровождается яркой вспышкой сверхновой. При этом, где бы ни располагалась такая звезда, ее яркость или светимость примерно одинакова — во всяком случае, так было принято считать до последнего времени. А поскольку при наблюдении с Земли яркость сильно зависит от расстояния — чем ближе взорвавшаяся звезда, тем ярче вспышка, — это позволяет довольно точно рассчитать, насколько далеко произошел взрыв.

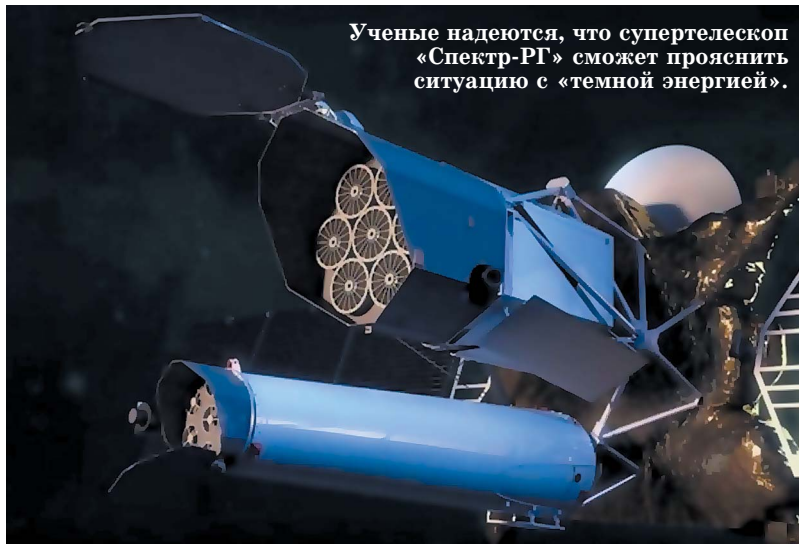
Помимо метода «стандартных свечей», для расчета астрономических расстояний используются и другие способы — например уравнение Хаббла, составленное для равномерно расширяющейся Вселенной. И когда разные методы дают один и тот же результат, они как бы подтверждают друг друга.

Но в 1998 году астрономы вдруг обнаружили, что для удаленных галактик разные способы подсчета приводят к разному результату. Расстояние, вычисленное по методу «стандартных свечей», значительно больше, чем рассчитанное ранее по методу Хаббла. Численный анализ заставил ученых предположить, что Вселенная расширяется быстрее, чем предполагалось ранее, и расширение это происходит с ускорением за счет сил темной энергии. Поначалу такая гипотеза звучала революционно, но сегодня, как уже сказано, в научном мире это общепринятая точка зрения.

И вдруг, словно снег на голову, известие о том, что никакой темной энергии вообще нет! Что изменилось теперь?

Команда астрономов из Университета Ёнсе в Сеуле и Лионского университета провела наиболее точные измерения возраста большинства галактик, где наблюдались вспышки сверхновых. Результаты исследования, на

Ученые надеются, что супертелескоп «Спектр-РГ» сможет прояснить ситуацию с «темной энергией».



которое ушло девять лет, показали, что яркость сверхновых звезд соотносится с возрастом родительской галактики и не требует никаких дополнительных переменных. То есть в галактиках разного возраста светимость сверхновых различна.

Другими словами, расхождение измерений, поставившее ученых в тупик в 1998 году, легко объясняется эволюцией яркости звезд — и нет никаких оснований предполагать, что Вселенная расширяется с ускорением. А значит, отпадает и необходимость объяснения этого ускорения — загадочная темная энергия оказывается просто не нужна.

«Как говорил американский астрофизик Карл Саган, экстраординарные заявления требуют экстраординарных доказательств, а я вовсе не уверен, что у нас есть подобные доказательства существования темной энергии, — заявил руководитель исследования, профессор Ён Вук Ли. — Наши результаты показывают, что сама гипотеза темной энергии на основе космологии сверхновых, удостоенная в 2011 году Нобелевской премии по физике, может базироваться на ненадежном и даже попросту ошибочном предположении...»

Публикация работы южнокорейских астрономов еще больше подогрела ожесточенную полемику, которая разгорелась в научном сообществе. Дело в том, что в ноябре и декабре 2019 года были опубликованы сразу две работы, предлагающие альтернативные объяснения ускорению Вселенной. В одной статье оно объясняется квантовыми свойствами материи (так называемым эффектом Казимира). В другой и вовсе делается предположение, что Вселенная на самом деле не ускоряется: противоречия в измерениях 1998 года объясняются лишь точкой, из которой ведется наблюдение.

«Важно понимать, что непосредственно ускоренное космологическое расширение наблюдать невозможно, — пояснил автор первой статьи Артем Асташенок, возглавляющий лабораторию астрофизики и космологии в Балтийском федеральном университете. — Когда астрофизики говорят об этом, то речь всегда идет об интерпретации тех или иных измерений...»

Так или иначе, все три опубликованные в последние месяцы работы объединяет одно: ни одна из них не требует существования темной энергии. Возможно, сама гипотеза о ее существовании изначально была ошибкой. Что все это значит?

Наука постоянно развивается, углубляя наши представления об окружающем мире. Но выдвигаемые теории, объясняющие тот или иной феномен, не так уж редко впоследствии оказываются неточны или даже откровенно ошибочны.

Например, сейчас любой школьник знает, что горение — процесс взаимодействия горючего вещества с кислородом. Однако этот химический элемент был открыт только в конце XVIII века, а раньше ученые считали, что все горючие вещества наполняет таинственная огненная субстанция — флогистон, который высвобождается при горении и смешивается с воздухом. Когда выяснилось, что при прокаливании стали масса металла не уменьшается, а, наоборот, увеличивается, ученые озадачились — но быстро придумали объяснение: очевидно, флогистон обладает отрицательной массой.

И темная энергия вполне может оказаться «флогистонном XXI века», если в итоге выяснится, что на самом



Взрыв сверхновой.

деле расширение Вселенной не ускоряется. С другой стороны, наблюдения последних 20 лет дали ученым немало результатов, косвенно свидетельствующих в пользу ускоренного расширения. И не очень понятно, как объяснять эти наблюдения, если отказаться от принятой теории.

«В таком важном вопросе требуется комплексный подход, поэтому рано говорить о том, что ускоренное расширение Вселенной связано просто с ошибочной интерпретацией данных наблюдений, — предупреждает А. Асташенок. — Но сама по себе возможность объяснить ускоренное расширение без темной энергии весьма интересна».

Сегодня в мире работает несколько экспериментальных установок, которые пытаются поймать «темную энергию», но пока безрезультатно. Впрочем, сами ученые признают, что ищут почти вслепую, ведь они до сих пор точно не знают, что же и как ловить. Что является материальным носителем этого феномена? Кандидатами считаются WIMP-частицы, которые появились в формулах теоретиков. Но пока теория не подтверждается экспериментом.

Большие надежды ученых сейчас связаны с проектом «Спектр-Рентген-Гамма», который должен изучить 100 тысяч скоплений галактик.



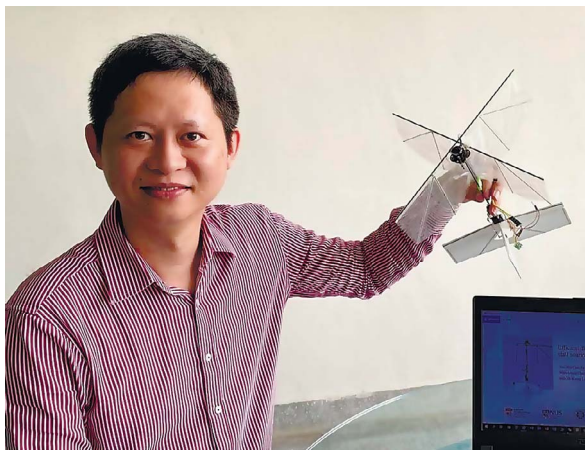
Ученые создают крылатых роботов, которые могут взлетать, парить в воздухе и совершать маневры подобно тому, как это делают птицы и рукокрылые. Вот что пишет по этому поводу журнал *Science Robotics*.

«Существуют орнитоптеры, которые могут летать вперед или назад, а также кружить или глиссировать. Однако до недавнего времени они не умели самостоятельно взлетать или парить в воздухе, подобно птицам. Мы решили все мешавшие этому проблемы и добились того, что наш прототип вырабатывает такую же тягу, как и пропеллер», — рассказал журналистам один из авторов работы, профессор Университета Южной Австралии Джаваан Чаль.

За последние годы конструкторы и ученые создали множество роботов, которые во многом не уступают животным. К примеру, специалисты компании Boston Dynamics создали четвероногого робота, который может бегать столь же быстро, как гепард, а также двуногого робота, который прыгает как кенгуру. Еще со времен Леонардо да Винчи инженеры-конструкторы пытались

◀
Скорость
птицелета
PigeonBot
достигает около
40 километров
в час.

Профессор
Дж. Чаль
демонстрирует
созданную
им и его
коллегами
модель
орнитоптера.



создать и миниатюрные машины, которые могли бы летать так же, как это делают птицы, пчелы, бабочки и другие насекомые. Пока эту задачу так никто и не решил. В частности, потому что у крыльев роботов очень низкий КПД.

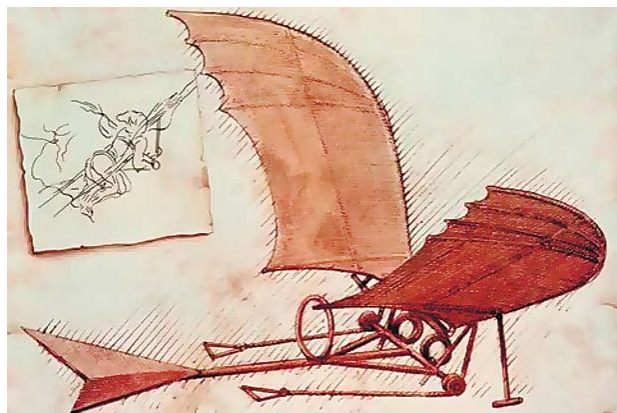
Дж. Чаль и его коллеги из Сингапура и Австралии создали сверхлегкого крылатого робота массой всего в 26 граммов. Он может летать примерно так же, как ласточки или другие небольшие птицы.

Он представляет собой миниатюрное подобие птицы с четырьмя крыльями из пластиковых мембран. Их движением управляет специальный мотор. Помимо крыльев, к нему подключен и хвост: он позволяет роботу маневрировать в воздухе, в том числе резко менять направление движения или быстро сбрасывать скорость полета.

Анализируя различные аспекты работы подобных роботов, Чаль и его коллеги обнаружили, что больше всего энергии теряется из-за того, что ось движущего мотора постоянно колеблется из стороны в сторону. Ученые решили эту проблему, сменив набор подшипников и подвесив крылья на нейлоновые петли.

Как показали последующие опыты, небольшие, казалось бы, изменения резко повысили КПД летательного аппарата. Благодаря этому он получил примерно на

**Рисунок
орнитоптера
конструкции
Леонардо
да Винчи.**



40% больше энергии, чем нужно для простого полета. Робот может не только лететь по прямой, но и вертикально взлетать и садиться, а также совершать сложные маневры в воздухе, доступные раньше только птицам, насекомым и прочим летунам.

Что интересно, типичная эффективность того, как этот робот расходует энергию, по оценкам авторов статьи, примерно в 1,3 раза выше, чем у лучших пропеллерных систем. Учитывая это, ученые предполагают, что подобные изменения конструкции могут сделать более экономичными и винтовые самолеты.

«Нам есть еще куда стремиться — обычные ласточки умеют летать со скоростью 112 км/ч, а также поворачивать тело во время полета и при этом махать крыльями под любыми углами и скоростями. Поэтому можно сказать, что мы воспроизвели лишь десятую часть возможностей живых летунов», — уточнил другой разработчик робота, профессор Технологического университета Сингапура Яовэй Чин.

С китайскими специалистами солидарны и американские. Инженеры Иллинойского университета в Урбане-Шампейне и Калифорнийского технологического института создали робота, который воспроизводит механизм полета летучей мыши.

Рукокрылые — единственные млекопитающие, которые могут по-настоящему летать, а не просто планиро-



Летучая мышь тоже послужила моделью для создания махолета.

вать. Ученые уже создали робота-муху и робота-птицу. Попытки создать робота — летучую мышь тоже предпринимались, но всегда наталкивались на технические проблемы, обусловленные сложностью строения крыла и его движений. На сей раз инженеры сделали летающего робота, который весит 93 грамма. Он называется Bat Bot и воспроизводит основные преимущества крыла животного.

Каждый взмах крыла летучей мыши состоит из двух движений. Первое — это фаза снижения, которую инициируют левая и правая передние конечности, разгибаясь назад и в сторону и одновременно скользя вниз и вперед относительно тела. Вторая фаза — ход вверх, когда передние конечности движутся вверх и назад, и одновременно сгибаются локти и запястья, чтобы крылья сложились, а потом опять расправились.

Также у летающего животного легкие кости, а между пальцами натянута кожистая мембрана с регулируемой жесткостью. Все это инженеры смоделировали в конструкции робота.

Летает Bat Bot самостоятельно. У него есть маленький бортовой компьютер и несколько сенсоров для автономной навигации. Алгоритм навигации и контроля работает в реальном времени, а устройство сбора данных запрашивает сенсоры о положении робота в пространстве и его конечностей относительно туловища.

На основе этих данных устройство отдает команды микроприводу, а тот приводит в движение конечности робота.

В качестве заменителя кожи инженеры использовали тонкую мембрану толщиной 56 микрометров — это вдвое тоньше листа обычной бумаги. Мембрана сделана на основе силикона, пронизанного углеродными волокнами. При этом, как подчеркнули создатели робота, они все же не полностью воспроизвели крыло летучей мыши, в частности, сократив количество суставов и оставив только самые важные из них.

Получившийся робот может летать, а также воспроизводить некоторые маневры летучей мыши, например пикирование, которое она выполняет, преследуя добычу.

В будущем конструкторы надеются масштабировать свои конструкции, то есть сделать их настолько большими, чтобы на махолетах могли летать люди.

Пока что исследователи из Стэнфордского университета США изучали, как именно птицы могут поддерживать управляемый полет, изменяя форму своих крыльев, прижимая перья друг к другу или наоборот, распуская их.

При проектировании беспилотников, которым необходимо маневрировать на коротких дистанциях, не теряя устойчивость, разработчикам приходится учитывать, что механика полета любого БЛА значительно отличалась от природных прототипов.

Исследования стэнфордских ученых выявили, что асимметрия спроектированного ими крыла автоматически приводит к постоянному углу крена. Для своего исследования ученые создали робота под названием PigeonBot, который имеет пару «биогибридных морфинговых крыльев». Роботизированный голубь, крылья которого могут менять форму, как у настоящих пернатых, используется для проверки новых принципов управления.

Одним из самых интересных аспектов PigeonBot является то, что ученые оснастили летающего робота настоящими птичьими перьями (40 штук). Исследователи обнаружили, что крошечные микроструктуры на перьях образуют своего рода односторонний материал типа

липучки, который удерживает их в форме непрерывной поверхности, а не связки разъединенных.

Возглавляющий проект профессор Дэвид Лентинк поручил своей команде изучить модель полета обычного голубя. В ходе работ оценивались движения скелета птиц, включая движения «запястья» и «пальцев» для управления 20 «основными» и 20 «вспомогательными» перьями.

В отличие от классического робота, птице нет необходимости управлять каждым пером по отдельности — этим «автоматически» занимаются эластичные ткани, соединяющие перья и кости. Кроме того, выяснилось, что микроструктура перьев обеспечивает их сцепление друг с другом, позволяя превратить крыло в единую поверхность.

Используя 40 голубиных перьев и легкую раму, команда разработала простую летающую машину. Для создания подъемной силы крыльях не используются — ее обеспечивает классический винт. Сами крылья применяются лишь для эффективных «птичьих» маневров в воздухе.

Разумеется, такие решения не нужны для авиалайнеров, летающих на длинные дистанции, но незаменимы для малых беспилотников, которым необходимо быстро маневрировать на коротких дистанциях с сохранением устойчивости.

«Эта работа впечатляет», — сказал Алиреза Рамезани, профессор Северо-Восточного университета, который недавно был частью команды, создавшей робота по подобию летучей мыши. Рамезани предполагает, что подобные роботы могут быть использованы, например, в разведке.

Ведущий автор исследования, инженер и биолог из Стэнфорда Дэвид Лентинк рассказал, что в будущем его команда планирует создать робота, использующего принципы биомеханики полета сокола. Ожидается, что БЛА с птицеподобными крыльями смогут делать более крутые повороты в загроможденных пространствах, например вокруг зданий или в лесах. Причем разработчики решили не патентовать результаты своих исследований, чтобы ими могли воспользоваться и другие разработчики.



ИЗ СИБИРИ НА АЛЯСКУ?

Еще Константин Паустовский писал о проекте наших инженеров, предлагавших перегородить дамбой Берингов пролив. И поэт Евгений Евтушенко в своем последнем романе «Берингов тоннель» тоже вспоминал об этом проекте. А кто, кроме литераторов, полагает, что соединить Сибирь и Аляску было бы очень неплохо? И каковы перспективы такого проекта?

Антон Карavaев, г. Хабаровск

Попытки объединить два континента железнодорожным мостом предпринимались еще в конце XIX века. Первым такую идею высказал губернатор штата Колорадо Уильям Гилпин. Идея провалилась из-за того, что



Примерная схема железной дороги из Сибири в Америку.

правительство Российской империи не захотело выделить землю для железной дороги.

Однако попытки построить мост через Берингов пролив предпринимались на протяжении всего XX века. Самым грандиозным проектом стала дамба советского инженера Петра Борисова. Она закрыла бы холодные потоки воды из Северного Ледовитого океана, сделала бы климат Сибири и Дальнего Востока мягче.

Длина дамбы должна была составлять не менее 86 километров, чтобы полностью перекрыть Берингов пролив. Одновременно по ней предусматривалась прокладка железной дороги из СССР в Америку. Однако на столь грандиозное строительство не нашлось денег, да и потом решили, что данный проект повредит экологии.

А потому не столь давно российский инженер А. С. Дреза опубликовал свой проект, предусматривавший не строительство дамбы, а прокладку железнодорожного тоннеля под Беринговым проливом. Тогда из Сибири на Аляску можно будет ездить поездом, не пользуясь услугами парома. Проект получил одобрение президента Американской ассоциации железных дорог Дж. Кумэна. Он припомнил, что еще в 1905 — 1906 годах с подобной идеей выступил Лойд де Лобел, и была даже создана компания по ее осуществлению. Однако технические сложности, а затем военные и революционные



Ширина Берингова пролива 86 км — не так уж много по современным меркам.

события так и не позволили приступить к реализации.

Сегодня идею решили воплотить в жизнь. В ноябре 1991 года в Вашингтоне был образован консорциум «Тоннель под Беринговым проливом». Цель поставлена, а для ее достижения можно теперь воспользоваться опытом и машинами, применявшимися при прокладке тоннеля под Ла-Маншем. Скорость продвижения современной проходческой машины колоссальна — 300 метров в смену. Причем одновременно с выработкой горной породы она ведет еще облицовку стен железобетонными панелями.

Еще один вариант — строительство моста из Азии в Северную Америку. Что изменится с появлением такого моста и почему инженеры его до сих пор не построили? Наибольшую выгоду от связующего моста получают Россия и США, а конкретно дальние регионы — Сибирь, Дальний Восток, Аляска, считают эксперты.

Дорожная сеть в этих регионах развита слабо. Причем не только на российской стороне, но и на американской. Ближайшие к проливу магистрали в США заканчиваются в центре Аляски (город Фэрбенкс), а в России дальше Якутска остаются сотни километров неосвоенной местности.



Арочные мосты современные инженеры уже научились строить неплохо. Да и тоннель через Берингов пролив вроде бы даже начали строить в период правления И. В. Сталина. Но потом дело как-то заглохло...

Чтобы протянуть ветку к проливу, каждой стране придется достроить по 1000 километров железной дороги. Она поспособствует росту экономического благосостояния регионов. Аляска и Чукотка, некогда находившиеся на отшибе цивилизации, окажутся на перекрестке торговых путей.

Дальний Восток получит дополнительное развитие. Кроме того, с помощью новой сети дорог планируется освоение и продажа полезных ископаемых из Восточной Сибири в Америку.

Ведутся ли попытки строительства? О проекте вспомнили в 2012 году, когда был обнародован проект, предусматривающий создание не моста, а железнодорожного тоннеля между континентами. Строительство должно начаться в 2030 году. Однако проект могут отложить.

Словом, время идет, споры продолжаются, а проект пока не сдвинулся с мертвой точки. Пока нет даже подробного обоснования плюсов и минусов подобного строительства. Что вообще-то жаль — идея-то красивая.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ



КАК «ДЫШАТ» ПОДЛОДКИ?

Как известно, своеобразной «ахиллесовой пятой» подводных лодок долгое время являлась необходимость регулярно всплывать на поверхность, чтобы обновить состав атмосферы в отсеках корабля. И субмарина в этот момент становилась столь же заметной, как и обычный надводный корабль. Теперь, похоже, конструкторы с этой проблемой справились.

Поначалу стали использовать шноркели — трубки для дыхания, как называются эти устройства в переводе с немецкого. Впервые упоминания о них появились в 1910 году, в связи с изобретением русского подводника Н. Гудима. Однако массовое распространение они получили в годы Второй мировой войны, когда шноркели стали устанавливать прежде всего на субмаринах Германии.

Данное устройство представляет собой выдвижную трубку с воздухозаборником и служит для работы дизельных двигателей в подводном положении. Устрой-

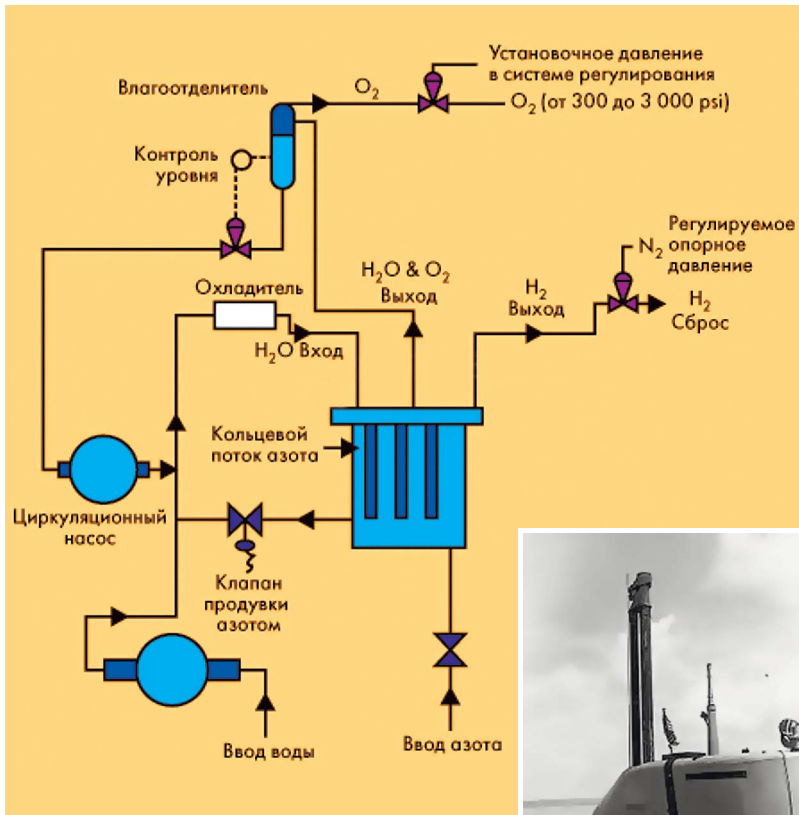
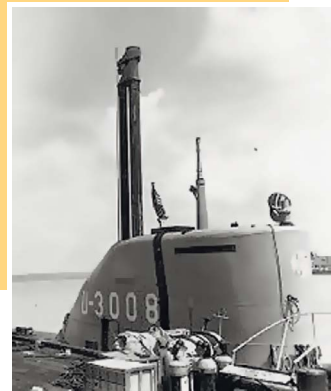


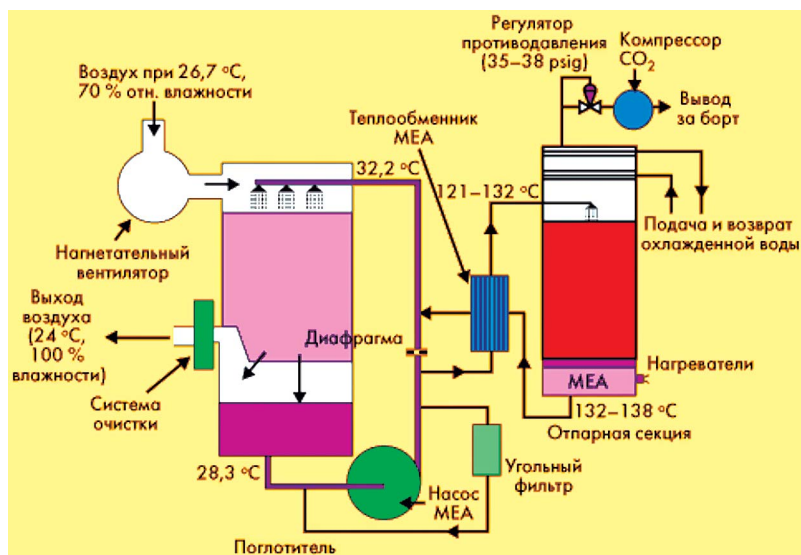
Схема кислородной установки.

Внешний вид подлодки с трубами перископа и шноркеля на рубке.



ство забирает из атмосферы количество воздуха, необходимое для работы двигателя, а также служит для пополнения запасов воздуха.

Зачастую имелась и вторая трубка, которая предназначалась для вентиляции отсеков и удаления из них излишков углекислого газа. На устройствах были установлены клапаны, чтобы внутрь не попадала забортная вода, но бывали случаи, когда клапаны по тем или иным причинам не срабатывали, что приводило к неприятным последствиям.



Установка удаления CO₂.

Но это было еще полбеды. Хотя шноркели позволили дизельным подлодкам стать более скрытными, чтобы перезаряжать аккумуляторные батареи, вентилировать отсеки, все равно приходилось всплывать на перископную глубину, а это делало субмарины заметными с воздуха.

Во второй половине XX века с появлением атомных субмарин на них стали устанавливать системы обеспечения отсеков кислородом и удаления углекислого газа. Когда лодка находится в погруженном состоянии, кислород может пополняться из кислородных баллонов, химическим путем вырабатываться при помощи кислородных свечей, электролиза воды с использованием твердых полимерных электролитных ячеек и так далее.

Углекислый газ обычно удаляется газоочистителем CO₂. В чрезвычайных ситуациях могут также использоваться контейнеры с гидратом окиси лития. В газоочистителях для удаления CO₂ используется раствор моноэтаноламина (MEA). Процесс очистки про-



Подлодка типа «Лада» у причальной стенки.

изводится в поглотителе при соприкосновении воздуха с рециркулирующим МЕА, а также при контакте выделяемого пара и CO_2 с моноэтаноламином. Однако при этом приходится учитывать, что МЕА является токсичным веществом, надо соблюдать чрезвычайную осторожность, чтобы он не попал в воздух подлодки.

И вот в начале XXI века главнокомандующий ВМФ РФ адмирал Виктор Чирков сообщил журналистам, что Россия приступает к строительству неатомных подлодок нового поколения с анаэробной установкой.

Главное преимущество воздухонезависимых энергетических установок (ВНЭУ) — увеличение скрытности подводных лодок, которые получают возможность находиться под водой без всплытия для зарядки батарей. В 2015 году первая ВНЭУ была установлена на подводной лодке проекта 677 «Лада».

Наиболее перспективным направлением в области создания анаэробных энергетических установок является использование в них двигателей Стирлинга. Бесшумность в работе, высокий КПД (до 40%) и значительный моторесурс (около 60 тыс. часов) таких двигателей привели к тому, что именно их сотрудники инновационно-исследовательского центра «Стирлинг-

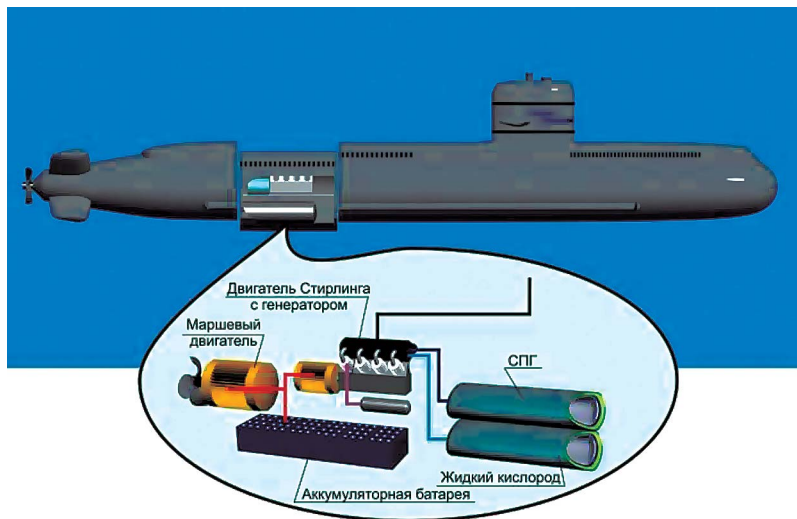


Схема перспективной неатомной подводной лодки с анаэробной установкой на основе двигателя Стирлинга и криогенных компонентов топлива (жидкий метан, жидкий кислород).

технологии» стали широко использовать как под водой, так и в космосе.

Специалисты компании разработали анаэробную энергетическую установку для перспективной подводной лодки XXI века на основе двигателя Стирлинга и сжиженного природного газа в качестве горючего.

Дизель-электрическая подводная лодка «Кронштадт» проекта 677 типа «Лада» станет первой субмариной ВМФ, получившей анаэробную энергетическую установку. Благодаря новым агрегатам «Лада» сможет находиться в подводном положении, не выдавая своего присутствия, до нескольких недель, сообщили журналистам в Федеральном государственном унитарном предприятии (ФГУП) «Крыловский научный центр».

Вообще-то пионерами в мировой разработке ВНЭУ считаются немцы с субмариной проекта U-212/214. В 2014 году об успехах в создании аналогичных систем сообщила французская фирма DCNS. Созданная ей

установка предназначена для подлодок типа Scorpene. Другой проект DCNS — более крупная субмарина, известная под именами SMX Ocean и Shortfin Barracuda — был выбран ВМС Австралии для своей программы SEA-1000. Проект создания анаэробной воздухонезависимой установки реализуется в Индии для лодок типа Kalvari.

Однако ВНЭУ российской разработки принципиально отличается от зарубежных аналогов методом получения водорода. Его запасают на борту, а получают непосредственно из дизельного топлива.

Подводная лодка «Лада» разработана Санкт-Петербургским ЦКБ «Рубин». Водоизмещение такой субмарины составляет 17,5 тысячи тонн. Длина лодки — 67, ширина — 7,1 метра, скорость подводного хода — 21 узел, автономность плавания — 45 суток. На вооружении корабля будут стоять крылатые ракеты большой дальности «Калибр» или противокорабельные сверхзвуковые «Оникс». Особенностью их применения, по сравнению с кораблями предыдущих поколений, станет возможность залпового применения ракет. Это значительно повысит вероятность уничтожения хорошо защищенных целей — таких как большие надводные корабли и авианосцы.

Сейчас на «Адмиралтейских верфях» в Петербурге строятся две «Лады» — «Кронштадт» и «Великие Луки». Головная субмарина этого проекта — «Санкт-Петербург» — построена и проходит опытную эксплуатацию на Северном флоте.

А тем временем на подходе уже подлодки проекта П-750Б. Разработка секретная, но все же некоторые данные о ней известны. Автономный поход продолжительностью в несколько недель рассчитан на 7000 километров с максимальной скоростью 36 километров в час на глубине более 300 метров. Применение новых технологий управления позволяет сократить экипаж подводной лодки до 20 человек. На вооружении будут «Калибры», акустические мины и некоторые другие новинки.

Публикацию подготовил
С. ВОРОНОВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ПУЗЫРИ ФЕРМИ

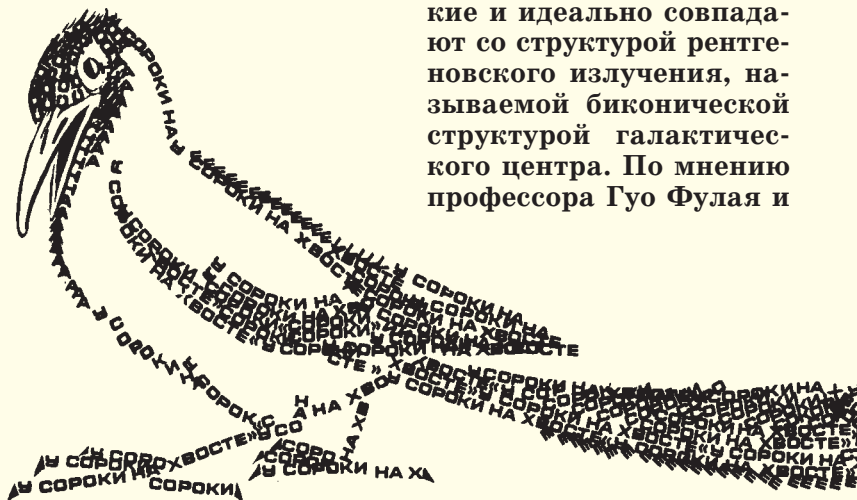
Специалисты Академии наук Китая заявили, что им удалось приоткрыть одну из самых больших тайн нашей Галактики. Она связана с двумя гигантскими шарообразными облаками, расположенными в центре Млечного пути. Впервые они были замечены десять лет назад телескопом гамма-излучения. Но как они возникли — неизвестно.

И вот группа исследователей из Шанхайской астрономической обсерватории Академии наук Китая создала модель, которая впервые объясняет происхождение как этих самых образований,

получивших название пузырей Ферми, так и биконической рентгеновской структуры галактического центра, которая была обнаружена в 2003 году.

Модель предполагает взаимное существование двух структур, которые, по сути, представляют собой одно и то же явление — пары струй, исходящих от радиоисточника Стрелец А. Они и образовали пузыри Ферми, которые напоминают две гигантские капли, которые заполнены горячим космическим газом и магнитными полями.

Увидеть невооруженным глазом их нельзя, но в рассеянном гамма-излучении они очень яркие и идеально совпадают со структурой рентгеновского излучения, называемой биконической структурой галактического центра. По мнению профессора Гуо Фулая и



его аспиранта Чжан Жуйя, пузыри Ферми и биконическая рентгеновская структура галактического центра — это одно и то же образование.

ЛАМПОЧКА — ШПИОН?

В наш век цифровизации даже обычная лампочка на потолке может стать шпионом, который узнает о тебе все. Исследователи из Университета имени Бен-Гуриона (Израиль) разработали метод восстановления разговора путем наблюдения за обычной лампочкой — технологию назвали Lamphone. Как оказалось, при попадании звуковой волны на поверхность колбы создаются вибрации, вызывающие микроскопические колебания света.

Висящая под потолком лампочка действует одновременно как диафрагма, по поверхности которой распространяется каскад звуковых волн, и как преобразователь,

который трансформирует давление звуковых колебаний в едва заметные изменения света. Таким образом, спецслужбы получили в свое распоряжение еще одно средство для прослушки. По словам исследователей, все, что нужно для Lamphone, — это ноутбук, телескоп, микрофон и дистанционный электрооптический датчик, преобразующий свет в электрический сигнал.

Чтобы проверить свое устройство, исследователи организовали пост на пешеходном мосту в 25 метрах от офиса на третьем этаже в коммерческом здании. Их целью стала простая 12-ваттная светодиодная лампочка, наблюдая за которой они смогли восстановить речи и музыку, звучавшие внутри офиса.

Для этого они использовали три телескопа с различными диаметрами линз. Через аналого-цифровой преобразователь исследователи получили информацию о вибрациях в лампочке, а затем обработали ее с помощью специального алгоритма. Результат оказался обнадеживающим.





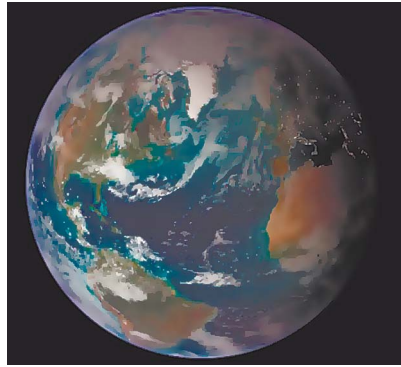
ЗЕМЛЯ СОСТОИТ ИЗ КУБОВ?

*Американские и венгерские геофизики решили доказать, что древнегреческий мыслитель Платон был прав — наша планета в среднем состоит из кубов. Оказалось, что большая часть камней имеет именно кубическую форму, сообщает издание *Science Daily*.*

Исследователи из Университета Пенсильвании, Будапештского университета технологий и экономики и Университета Дебрецена пришли к выводу, что греческий философ Платон был прав. Дело в том, что древнегреческий мыслитель, живший в V веке до н. э., полагал, будто четыре базовых элемента природы (огонь, вода, воздух и земля) имеют определенные геометрические формы. Например, по его мнению, мельчайший элемент «земля» имеет форму куба.

В своих расчетах современные исследователи опирались на основные положения математики, физики и геологии. Разработанная на их основе компьютерная

модель показала, что произойдет с камнем, если его разбивать на мелкие части. Получается, что если случайным образом разрезать многогранник на две части и повторить это еще несколько раз, то в итоге он превратится в горку мелких кубиков.



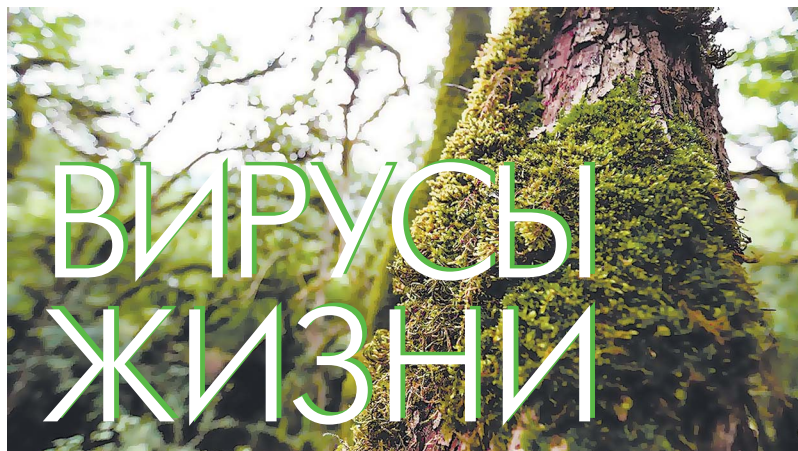
Отчасти мысль Платона может подтвердить и тот факт, что фрагменты ранее разрушенного единого целого должны соединяться, не оставляя зазоров. В этом случае куб является единственным многогранником, который, собираясь, их не имеет.

Чтобы испытать на «прочность» свою теорию, ученые воспроизвели свой эксперимент в разных частях планеты. В большинстве случаев он приводил к одному и тому же результату, то есть Платон по большей части был прав.

В то же время они нашли место на Земле, где нарушается «правило Платона». Это Дорога Гигантов в Северной Ирландии с ее высокими вертикальными колоннами. Эту аномалию ученые объясняют необычным процессом охлаждения базальта.

«В девяти случаях из десяти, если камень разрывается, сжимается или срезается — и обычно эти силы происходят вместе, — у вас получаются осколки, которые в среднем имеют кубическую форму. Только в том случае, если имеется некое стрессовое состояние, получаешь что-то другое», — отмечают исследователи.

По сути, ученые ответили на вопрос, какие формы образуются, когда камни разбиваются на куски. Они обнаружили, что основная математическая гипотеза объединяет геологические процессы не только на Земле, но и в Солнечной системе. Она наполнена льдом и камнями, которые непрерывно сталкиваются друг с другом, отмечается в статье.



Пандемия коронавируса, охватившая в этом году весь земной шар, многих заставила ругать вирусы. Но специалисты знают: не будь в нашем мире вирусов, мир стал бы другим. И не факт, что лучше.

«Глядя на пугающие картины пандемии COVID-19, разворачивающиеся благодаря СМИ и соцсетям перед глазами всего мира, можно подумать, что вирусы только для того и существуют, чтобы поставить человечество на колени и уморить как можно больше людей, — пишет по этому поводу сотрудник BBC Future Рейчел Ньюэр. — И в самом деле, за прошедшее тысячелетие болезни, ими порождаемые, унесли бесчисленное количество жизней. Причем некоторые из вирусов убивали значительную часть населения планеты. Так, жертвами эпидемии испанского гриппа в 1918 году стало, по разным оценкам, от 50 до 100 млн человек, еще 200 млн, как считается, умерли от оспы только в XX веке. И нынешняя пандемия — лишь очередной случай из бесконечной серии нападений смертельных вирусов на человечество...»

Однако, что было бы, если бы человечеству каким-то волшебным образом удалось бы сразу избавиться от всех вирусов на планете? Во-первых, уже завтра на Зем-

ле появились бы новые, быть может, еще более зловредные вирусы, поскольку они ежечасно, даже ежесекундно попадают к нам из Вселенной вместе с очередными микрометеоритами и космической пылью.

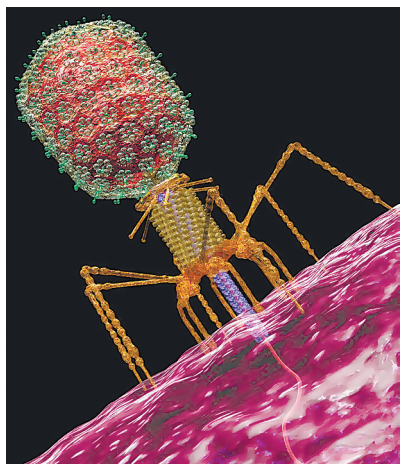
Во-вторых, если бы все вирусы вдруг разом исчезли, вслед за ними могли бы вскоре погибнуть и мы, и другие представители фауны и флоры на планете, уверяет Тони Голдберг, эпидемиолог из Университета Висконсин-Мэдисон. «Те важнейшие вещи, за которые отвечают вирусы, порой значительно перевешивают зло от них», — подчеркивает он.

Коллегу поддерживает Сусана Лопес Шаритон, вирусолог из Национального автономного университета Мексики. «Большинство людей даже не догадываются, какую значительную роль играют вирусы в жизни на Земле, обращая внимание только на те из них, которые нас убивают, — говорит она. — А все дело в том, что почти все вирусологи изучают исключительно зловредные патогены, и только недавно несколько ученых решились исследовать вирусы, благодаря которым живы мы и наша планета. Благодаря этой маленькой группе исследователей мы, возможно, получим более сбалансированный взгляд на мир вирусов. Оказывается, есть среди них и хорошие, причем таких — подавляющее большинство...»

Ныне пока ученым даже неизвестно, сколько всего вирусов существует. Официально классифицированы тысячи, но их — миллионы.

Неизвестно исследователям и то, какой именно процент всех вирусов опасен для человека. «Статистически процент опасных вирусов приближается к нулю, — утверждает Кертис Саттл, вирусолог-эколог из Университета Британской Колумбии. — Почти все существующие вирусы не болезнетворны для нас...»

По крайней мере, известно, что фаги (бактериофаги — вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки) невероятно важны. Их название происходит от греческого слова, при буквальном переводе означающего «пожираю». Именно этим они и занимаются. В мире бактерий они самые главные хищники. Но без них нам пришлось бы туго.



Некоторые бактериофаги похожи на фантастические машины инопланетян, только настолько крошечных размеров, что их видно даже не во всякий микроскоп.

Дело в том, что фаги — главный регулятор популяций бактерий в океане, да и, скорее всего, во всех остальных экосистемах нашей планеты. Если бы вирусы вдруг исчезли,

некоторые популяции, вероятно, разрослись взрывным образом и подавили бы другие, которые совсем бы перестали расти. Для океана это стало бы особенно серьезной проблемой, поскольку в нем более 90% всего живого (от общей массы) — микроорганизмы.

Между тем вирусы-фаги каждый день уничтожают примерно 20% всех океанических микробов и около 50% всех океанических бактерий. Этим они обеспечивают достаточно питательных веществ для производящего кислород планктона и тем самым поддерживают жизнь на планете.

Исследователи, изучающие насекомых-вредителей, также обнаружили, что вирусы критически важны для контроля над численностью популяции. Если некоторые виды начинают слишком разрастаться, вирус уничтожает их, утверждают исследователи. Это вполне естественный процесс для экосистем. Он называется «убить победителя» и весьма распространен для многих видов, в том числе и нашего — пандемии тому доказательство. Болезни в какой-то мере контролируют прирост человечества.

Для некоторых организмов вирусы важны и для того, чтобы получить конкурентоспособное преимущество. Например, ученые предполагают, что вирусы играют важную роль, помогая коровам и другим жвачным животным превращать целлюлозу из травы в сахара и в

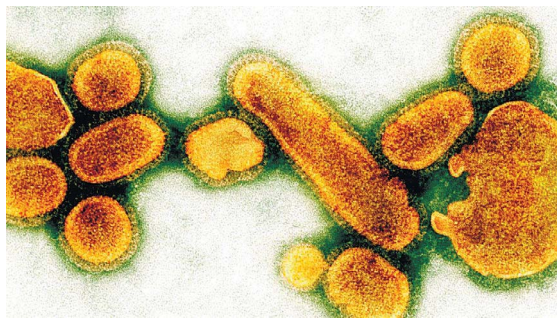
итоге превращаются в молоко, а также помогают набрать массу тела. Исследователи считают, что вирусы важны и для поддержания здорового микробиома в организме человека — полезные микробы составляют около двух килограммов в организме каждого взросло-го. Именно они помогают нам переваривать пищу.

Впрочем, и в растительном мире вирусы играют далеко не последнюю роль. В одном из исследований ученые работали с колонией микроскопических грибов, которая сосуществует с определенным видом трав в Йеллоустонском национальном парке. При этом они обнаружили, что вирус, поразивший гриб, заодно позволяет траве более успешно выдерживать высокие температуры почвы. «Когда присутствуют все три элемента — вирус, гриб и трава, тогда травы могут расти на горячей почве, — рассказывает эколог Руссинк. — Один гриб без вируса сделать такое не способен».

Мэрилин Руссинк и ее коллеги обнаружили, что грибы обычно передают вирусы из поколения в поколение. И хотя ученым еще не удалось выяснить функцию большинства из этих вирусов, можно заключить, что они чем-то помогают грибам. «Иначе зачем они растениям? — рассуждает Руссинк. — А вот если эти полезные вирусы исчезнут, то травы и другие организмы, в которых они сейчас живут, ослабнут, а возможно, и погибнут».

Инфицирование и человеческого организма определенными безвредными вирусами помогает отпугивать некоторые патогены. Например, вирус GB типа C, распространенный человеческий непатогенный (в отличие от своих дальних родственников вируса Западного Нила и вируса лихорадки денге) увязывается с замедлением развития СПИДа у ВИЧ-инфицированных. Кроме того, ученые обнаружили, что люди с вирусом GB типа C с меньшей вероятностью погибают, если заражены вирусом Эбола.

Примерно так же и герпес делает мышей менее подверженными определенным бактериальным инфекциям, в том числе бубонной чумы и листериоза (распространенного типа пищевого отравления). А поскольку по ДНК мы с мышами, как это ни странно, довольно близкие родственники (не случайно на них ставят многие



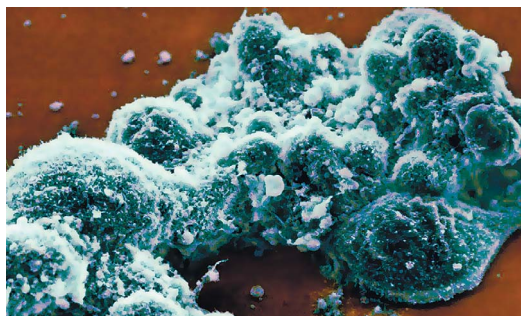
Вот так выглядел вирус испанского гриппа, унесшего в 1918 году жизни чуть ли не 100 млн человек.

медицинские эксперименты), то есть вероятность, что герпес помогает и нам с вами. Так что, похоже, без вирусов и люди, и многие другие виды живых существ были бы более подвержены разным болезням.

Кроме того, вирусы — одно из самых многообещающих лечебных средств от определенных заболеваний. Фаготерапия (лечение инфекционных больных и бактерионосителей препаратами бактериофага), которую в Советском Союзе начали применять еще с 1920-х годов, использует вирусы для уничтожения бактериальных инфекций. Сегодня это — быстроразвивающаяся область научного поиска. Не только из-за растущей устойчивости патогенов к антибиотикам, но и потому, что бактериофаги можно точно настраивать на воздействие на определенные виды бактерий — в отличие от антибиотиков, уничтожающих все без разбора.

Нацеленные на уничтожение вредоносных бактерий или больных клеток, терапевтические вирусы действуют как «микроскопические ракеты, наводящиеся и попадающие точно в цель», отмечает эпидемиолог Голдберг. По его мнению, именно вирусы могут вывести медицину на терапию нового поколения.

Поскольку вирусы постоянно мутируют и размножаются, они представляют собой огромное хранилище генетических инноваций, которые могут быть использованы другими организмами. Вирусы внедряются в клетки других существ и захватывают их инструменты размножения. Если такое случается в клетке зародышевой линии, код вируса может передаваться из поколения в поколение и стать ее постоянной частью.



А вирус герпеса делает менее подверженными некоторым бактериальным инфекциям мышей и, очень возможно, что также людей.

«Все организмы, которые могут быть заражены вирусами, имеют возможность принять вирусные гены и использовать их в своих интересах, — отмечает Голдберг. — Включение нового ДНК в геном — это основной способ эволюции. Другими словами, исчезновение всех вирусов отразится на эволюционном потенциале всей жизни на нашей планете. В том числе и на *homo sapiens*...»

Вирусные элементы составляют около 8% человеческого генома, а геномы млекопитающих в целом приправлены примерно 100 000 остатков генов, когда-то принадлежавших вирусам. Код вирусов — это часто неактивная часть ДНК, но иногда он наделяет организм новыми, полезными и даже важными свойствами.

Например, в 2018 году два коллектива исследователей независимо друг от друга сделали удивительное открытие. Ген вирусного происхождения кодирует белок, играющий ключевую роль в формировании долговременной памяти, передавая информацию между клетками нервной системы.

Ученые только начали открывать способы, с помощью которых вирусы помогают поддерживать жизнь. В конечном счете, чем больше мы узнаем о всех вирусах (не только о патогенах, возбудителях болезней), тем лучше будем подготовлены к тому, чтобы использовать определенные вирусы в своих целях, разработать эффективную защиту от других вирусов, которые могут привести к очередной пандемии. Более того, изучение богатого вирусного многообразия поможет нам глубже понять, как существует наша планета, работают ее экосистемы и организмы.

Г. МАЛЬЦЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



НА ЧЕМ ЛЕТЕТЬ НА МАРС?

Стала известна компоновка гигантского космического корабля, на котором Илон Маск предлагает отправить переселенцев на соседнюю планету. Его сухой вес будет около 85 тонн. В распоряже-

нии переселенцев будут 40 кают, в которых смогут разместиться более 100 человек. Однако насколько осуществим сам проект и переселение людей на Марс, где, по мнению И. Маска, надо построить целый город с на-

селением около миллиона человек, покажет будущее.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ В ЧЕЛОВЕКЕ. У большинства живых существ, в том числе и у нас, в клетках есть нейкий электрический шум, и никто не знает, откуда он взялся. Говоря иначе, у большинства позвоночных и беспозвоночных в клетках наблюдается постоянная фоновая электрическая активность. Она пронизывает всю нервную систему, а ее частота лежит в диапазоне от 5 до 45 Гц.

«Около 20 лет назад мы стали замечать, что многие биологические системы имеют электрическую активность в том же диапазоне частот, что и молния, — рассказал ведущий автор исследования Колин Прайс из Школы окружающей среды и наук о Земле имени Портера в Тель-Авивском универ-



ситете Израиля. — Мы думаем, что в течение миллионов лет жизнь могла использовать то, что дала ей природа, и каким-то образом либо синхронизироваться с частотами, либо адаптироваться к ним. Например, мы синхронизируем наши циркадные ритмы с днями и временами года. Именно поэтому, кстати, нам зимой так хочется спать. Что же касается электрических волн, то, скорее всего, это эхо далеких событий — первых на Земле молний...»

ПАЛАТКА СТАВИТСЯ ЗА «ДВЕ СЕКУНДЫ». Известный производитель товаров для спорта и туризма французская компания Decathlon разработала необычную палатку, которая раскрывается буквально за считанные секунды, что и определило ее название — Queshua 2 Seconds Easy.

Двухместная версия представляет собой неразборную, состоящую из двух слоев устойчивую конструкцию. В упакованном виде ее размеры — 55x20 см, в смонтированном — 205x145x110 см.

Для установки палатки необходимо извлечь специальные тросы, оснащенные авто-



матическими фиксаторами, после чего закрепить ее по периметру входящими в комплект кольцами и веревочными оттяжками. Полностью комплект Queshua 2 Seconds Easy весит 4,7 кг. Палатка обладает хорошей ветровой устойчивостью, выдерживает порывы ветра до 50 км/ч.

Наружный тент изготовлен из материала на основе полиэстера, обработанного полиуретаном. Водостойкость составляет около 2000 мм водяного столба, что соизмеримо с достаточно сильным дождем. С внутренней стороны материал имеет специальное черное покрытие, блокирующее проникновение света. Дно палатки из водостойкого полиэтлена гарантированно защищает от влаги. Уровень его защиты — около 5000 мм водяного столба.

От насекомых владельцы Queshua 2 Seconds Easy защи-

щены плотной противомоскитной сеткой. Комфортному проживанию способствуют два отдельных входа с двумя «предбанниками», четыре вентиляционных окна, внутренние карманы, полочка для вещей и потолочное крепление для фонаря.

ЧТО БЛЕСТЕЛО НА ЛУНЕ? Ученые определили загадочное вещество, обнаруженное китайским луноходом Yutu-2 в небольшом ударном кратере на обратной стороне Луны. Впервые этот блестящий объект был сфотографирован луноходом Yutu-2 в конце июля 2019 года. Он был описан как «глеобразный», что необычно для Луны, поскольку там очень сухо и пыльно.

Чтобы выяснить, чем на самом деле является загадочный объект, ученые убрали отраженный от него свет на изображениях и оп-



ределили его химический состав. Согласно анализу, реголит состоит из минералов плагиоклаза (около 45 процентов), пироксена (7 процентов) и оливина (6 процентов). Состав считается абсолютно обычным для лунной поверхности.

Исследователи также выяснили, что материал темно-зеленоватого цвета и имеет размеры примерно 52 x 16 сантиметров. Ученые пришли к выводу, что камень образовался во время удара метеорита. Когда последний столкнулся с поверхностью Луны, он расплавил часть реголита, который затем смешался с нерасплавленным реголитом.

ПОДСКАЗКА

Фантастический рассказ

— Ты совсем уже, что ли? — спросил Вадим, глядя в упор на лучшего друга.

— Почему я «совсем»? — обиделся Артем. — Ты же знаешь, что он ему ЭТО сказал. Иначе бы что Боб тогда там у него делал? А раз сказал, значит, Боб теперь знает ответ! Он — знает, мы — нет! Это нечестно!

— Не факт! Тебя же там не было!

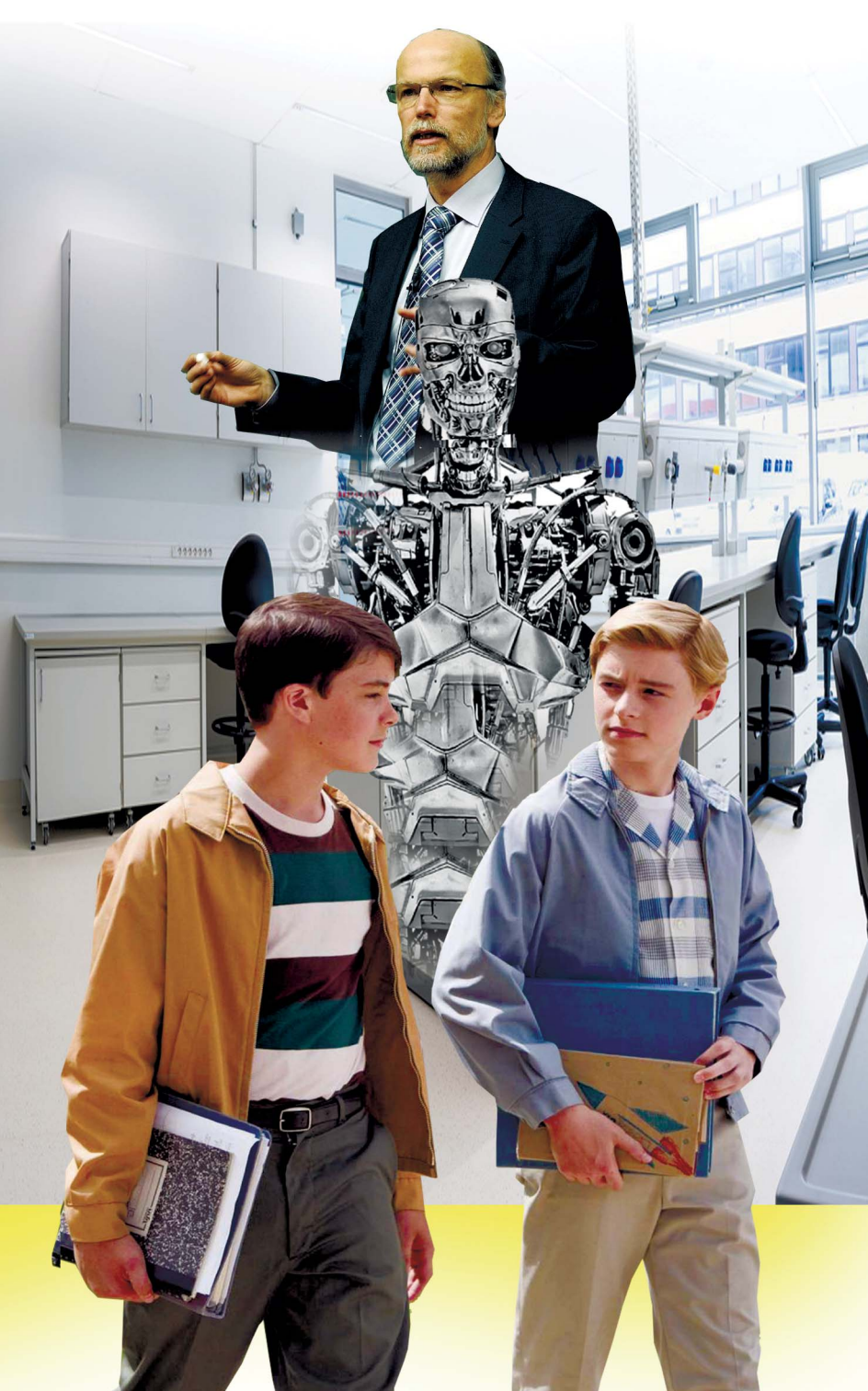
— Ой, да брось! О чем они еще могли там говорить?

Речь шла о Бобе — Роберте Кузнецове — и его разговоре с профессором Перовым. Сам разговор в кабинете профессора, никто, конечно, не слышал, но о чем он был, все (как им казалось) представляли отлично.

Руководство университета, преподавателем которого был профессор Перов, объявило, что предоставит место, золотую стипендию и грант на научные разработки — и без экзамена! — тому, кто сможет доказать теорему Пирелли так называемым способом «номер два». Теорема доказывала взаимосвязь геометрических параметров постоянно изменяющихся параллельных пространств. Теорема была давно доказана первым и единственным способом, и доказывать ее вторым означало с ходу решить последовательно несколько сложных задач. Для этого нужно было быть или гением, или знать секрет, который, кажется, выдал Бобу профессор Перов.

На следующий день после того, как было объявлено о теореме, Боба видели выходящим из кабинета профессора, куда доступ был категорически запрещен. У него был очень взволнованный вид. Все дружно решили, что Перов дал Кузнецову подсказку. За ним стали ходить целыми толпами. Его уговаривали, упрашивали, звали к его чувству товарищества, пытались купить.

Боб уверял, что ничего профессор ему не сообщал, но ему мало кто верил.



Артем очень хотел попасть в университет. Золотая стипендия, грант на разработки — о таком можно было только мечтать. Но попасть было почти невозможно — конкурс в разные годы доходил до двадцати человек на место.

На следующий день после посещения Бобом кабинета профессора он подошел к Кузнецову и задал вопрос «в лоб».

— Ничего мне профессор не говорил, — устало сказал Кузнецов. — Когда же вы это поймете!

— А зачем ты к нему тогда заходил в кабинет?

— Я просил его, чтобы он со мной позанимался, — сказал Боб и вдруг покраснел.

— Значит, ты не признаешься?

— В чем?

В общем, ни к чему этот разговор не привел. Но Артем решил идти до конца.

Где сейчас происходит основное общение, при котором собеседники не видят друг друга и могут не знать настоящих имен? Именно!

Артем зарегистрировался на тех же форумах и в тех же сообществах, где постоянно бывал Кузнецов, попал в поле зрения Боба, начал с ним общаться. Пространство их общения постепенно переместилось с общих площадок на личные, в один прекрасный момент, когда Артем решил, что Боб готов, он выдал «легенду». У них (сообщил Артем новому другу) конкурс, победитель которого будет без всяких экзаменов зачислен в Высшую Академию Космогации, получит золотую стипендию и в придачу корабль. Конкурс — на создание алгоритма работы инверсионного двигателя для десантного челнока класса ноль. По какому-то невероятному стечению обстоятельств (он, Артем, так и не понял причины!) все вдруг решили, что объявивший конкурс академик поделился с Артемом неким секретом, который поможет выиграть конкурс. Теперь Артема осаждают просители, с него требуют поделиться секретом, ему даже угрожают. Он не знает, что ему делать. Никакого секрета он не знает, никакой академик ничего ему не сообщал.

В общем, описал ситуацию точно такую же, как и у Боба, отличие было только в деталях.

Боб ему сочувствовал, терпеливо отвечал на все его вопросы, давал советы. Но о себе и своей ситуации ничего не сказал. Ее словно и не было.

А потом Артем рассказал все Вадиму.

— Н-да... — протянул Вадим, когда Артем закончил. — Ты понимаешь, кто ты после этого?

— Понимаю, — сказал Артем и вздохнул. — Потому я все это бросил. И удалился из всех соцсетей.

— И что ты хочешь от меня? — спросил Вадим — очевидно было, что Артем неспроста все ему рассказал.

— Мы его спровоцируем. Организуем спектакль. Мы изобразим перед Бобом профессора.

— Вскроешь его аккаунт и выдашь себя за Перова?

— Что я, совсем уже? — обиделся Артем. — Мы станем профессором. Совсем на чуть-чуть. Он развел два пальца, показывая это «чуть-чуть». — Возьмем дроида, превратим в Перова и «спустим» на Боба!

Дроид стоял в кабинете профессора. Обычный андроид, профессор использовал его в каких-то своих экспериментах. Из него при желании можно было изготовить копию любого человека и заставить эту копию двигаться и говорить.

— Мы заманим Роберта в кабинет. Разыграем. И он все дроиду выложит.

Артем ухмыльнулся, а Вадим покрутил у виска пальцем.

— Как хочешь, а я это сделаю! — решительно объявил Артем.

* * *

Вадим встал. Он был в пустом вестибюле, все из школы ушли. Было шесть часов вечера. С разговора с Артемом прошло двое суток, и за это время Вадим ни разу его не встречал. Его не было в школе, не было дома, он не подходил к телефону, игнорировал сообщения. Перов сегодня уехал раньше обычного, Вадим видел, как тот садился в челнок.

Вадим поднялся на третий этаж. Постоял у двери в профессорский кабинет. Постучал. Тишина. Постучал снова, потом осторожно вошел.

Внутри было пусто, горел свет, дверь в смежную мини-лабораторию была приоткрыта.

— Здравствуйте, можно? — громко спросил Вадим. Из двери лаборатории высунулся Артем.

— Чтoб тебя! Напугал! Я еще не готов!

Вадим решительно двинул к нему. Все-таки этот мерзавец решился! Ну, сейчас он его!..

— Если поднимешь шум, нас поймают! — отступая назад, быстро сказал Артем.

— Поймают — тебя!

— Не меня! Нас!

Вадим осознал: Артем прав!

— Валим отсюда! — скомандовал он.

— Ты лучше посмотри!

Вадим посмотрел. Дроид получился что надо. От профессора не отличишь. Лицо, костюм, манера стоять.

— Боб сейчас будет здесь, — Артем быстро прошлепал по сенсору управления дроидом. — Я его вызвал.

Вадим приготовился высказать все, что он думает, но не успел. В дверь постучали, она почти сразу открылась. Артем прижал палец к губам, утягивая Вадима за шкаф.

Дроид вдруг совершенно естественным жестом одернул костюм и, прежде чем Вадим успел что-нибудь сделать, шагнул в кабинет.

— Боб! Хорошо, что пришел, — профессорским голосом сказал дроид.

Боб что-то сказал в ответ — Вадим не услышал.

Он и Артем, прижавшись головами друг к другу, приникли к экрану, который показывал то, что видит «профессор». Боб стоял у двери, руки по швам.

«Проходи, раз пришел», — быстро напечатал Артем.

— Проходи, раз пришел, — тут же произнес дроид.

— Хорош, да? — Артем толкнул приятеля в бок.

Вадим с трудом подавил желание дать ему в ухо. Нужно было как-то это все прекратить, но как, он не знал. При любом раскладе поднимется шум.

Вадим скрипнул зубами.

— Нам нужно кое-что обсудить, — повторяя набираемый за Артемом текст, произнес лжепрофессор. — А именно — наш прошлый с тобой разговор.

— Наш разговор? — брови Боба поднялись. — Какой именно разговор?

Артем торжествующе поднял палец. Значит, разговор все-таки был! И был не один! Значит, Перов все-таки что-то ему сообщил!

— По поводу сам знаешь чего, — произнес дроид.

— Не понимаю.

— Ты сделал, как я говорил?

— Ну-у... — Боб замаялся.

— И вообще, что ты успел сделать? Рассказывай!

Вадим тихо крякнул. Артем действовал слишком прямолинейно.

— Теорему Пирелли с наскаку не решить, — с абсолютно профессорской интонацией и абсолютно его же словами произнес дроид. — Здесь мало знания геометрии параллельных пространств, здесь нужна еще интуиция, и интуиция не обычного человека, но человека, облеченного знанием.

Артем показал большой палец — его профессор вещал, как настоящий.

Профессор продолжил. Он говорил, Боб кивал. Вел он себя как-то странно. Вряд ли он понял, что перед ним ненастоящий Перов, но он все время оглядывался, облизывал губы и сглатывал.

«Перов» указал Бобу на стул, сам сел в кресло.

— Итак, расскажи мне, что у тебя получилось. Это не в моих правилах, но, возможно, я смогу тебе чем-то помочь. Не подсказать, но направить!

Кузнецов вдруг встал, вышел за дверь. Вернулся, прошел в лабораторию — заговорщики вжались в самый угол за шкафом

— Что он делает? — шепотом спросил Артем.

— Ищет тебя, идиот! — одними губами ответил Вадим.

— Отступать уже поздно, — продолжил дроид. — Выбор сделан. Только лучший из лучших может претендовать на место в университете. Я долго выбирал...

Вадим показал на набираемый Артемом текст, постукал пальцем по лбу.

— Было два кандидата, — продолжал дроид. — Ты и Артем Ковалев. И я решил, что ты — лучший.

— Хватит! Выходите! Где вы прячетесь? Хватит валять дурака! Я знаю, что это Артем! — крикнул вдруг Боб и заглянул за шкаф. — А-а, Вадим! Ты тоже!

Вадим поднял руки вверх, сдаваясь, и прошел в кабинет.
— Я ничего не знаю, поняли, вы!? — Боб топнул ногой. — Он ничего мне не сказал! И хватит уже!

— Мы поняли! Он ничего тебе не сказал.

В глаза Бобу смотреть он не мог. Ему хотелось провалиться сквозь землю. Лучше вместе с Артемом и дроидом — тот сидел как ни в чем не бывало, качая ногой.

— Он ничего не сказал! — повторил Боб. — Когда же до вас всех дойдет! Профессор не такой человек! Ничего я не знаю! Тем более — я!

— Как ты про нас догадался? — спросил Артем.

Боб приблизился к дроиду и потрогал его.

— Надо же! — он потрогал его за рукав и посмотрел на Артема. — Почти настоящий. Чья работа, твоя?

Артем кивнул.

— Хорошо сделал. Только он нес какую-то чушь.

— Почему?

— Отцы с сыновьями так не разговаривают.

У Вадима и Артема брови полезли на лоб. Боб вздохнул. Понял, что проболтался и сказал:

— Да, профессор — мой отец. И желательно, чтобы никто этого не узнал.

— А фамилия? — спросил Артем.

— Я специально ее поменял. Не хотел, чтобы... Ну, понимаете...

— Так ты же можешь!.. — вскинул руки Артем. — И теорему, и вообще!..

— Нет, не могу!

У Боба стало такое лицо, что Вадим понял: не может. Это будет нечестно. По отношению ко всем остальным. И вообще. На месте Боба он бы тоже не стал.

Артем простучал по планшету, дроид встал, вышел — ровный, прямой, прижав руки к бокам, строевым шагом, на ходу «теряя» лицо.

— Извини, — извинился теперь уже за Артема Вадим.

Подумал сказать, что Артем не такой, что у него, черт возьми, помутнение — совсем человек от переживаний съехал с катушек, потом решил, что не нужно. Какое ему, Бобу, собственно, дело? Сейчас он спустится вниз, сообщит куда следует и...

О том, что будет тогда, думать ему не хотелось.

— Вам что, так сильно это нужно?

Артем покраснел. До него медленно, с опозданием, доходило, что он натворил.

— Если хотите, я могу... — продолжил Боб и замолк.

— Профессор же не берет репетиторство, — Вадим, кажется, понял, к чему идет разговор.

Похоже было, что Боб не обиделся и не собирался никуда заявлять. Наоборот, собирался помочь.

— Ничего нам не нужно! — буркнул Артем, обиженный, словно это его пытались надуть.

Вадим хлопнул его по плечу. Кивнул Кузнецову.

— Я поговорю с отцом... — Роберт кивнул. — Но ничего обещать не могу.

Вадим сжал зубы. Если Перов согласится... Если возьмется!.. Это будет много лучше, чем этот, будь он неладен, «секрет». Это даст Артему возможность дойти до всего самому. Научиться. Понять. Понимание — вот что ему это давало. Настоящее, не просто подсказку.

Вадим ткнул Артема под ребра, тот что-то неразборчиво буркнул. Говорить пока он не мог — ему было стыдно. Возможно, он не понял еще, что его ждет, что он скоро (возможно) получит.

Вадим усмехнулся.

Ничего, остынет — поймет.

— Большое спасибо.

Вадим протянул Бобу руку.

— Да пока как бы не за что.

Боб улыбнулся.

— Если профессор откажется, сделаем это втроем.

Вадим кивнул — это тоже был вариант.

— Но он, думаю, вряд ли откажется. Особенно когда я покажу ему дроида.

Он усмехнулся.

Артем положил планшет на профессорский стол, двинулся к выходу. На пороге он повернулся:

— Спасибо, — помедлил, добавил: — Извини, что так вышло.

Боб подмигнул. Вадим улыбнулся, кивнул, вышел, аккуратно прикрыл за собой дверь, и они с Артемом стали спускаться по лестнице вниз.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, зачем нужен робот-экстремал, что могут грибы противопоставить радиации, каковы проблемы с искусственным мясом и может ли фокусировать свет плоское зеркало.

Актуальное предложение

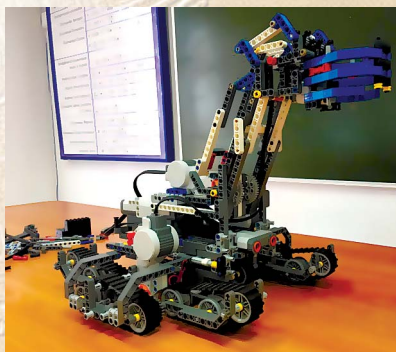
РОБОТ-ЭКСТРЕМАЛ — ПОМОЩНИК МЧС

Именно такую конструкцию разработал Никита Зайцев, учащийся 8-го класса средней школы из с. Ухтуй Зиминского района Иркутской области. Под руководством преподавателя О. И. Кислицыной он придумал, как свести к минимуму риск для спасателей.

«В случае возникновения техногенных аварий и пожаров, обусловленных наличием радиации, химической и биологической зараженности местности, взрывоопасностью, для проведения пожарно-спасательных и аварийно-восстановительных работ наиболее эффективно применение робототехнических комплексов различного назначения, — пишет он. — Соответствующий



Никита Зайцев
и его робот.



раздел робототехники даже получил наименование «экстремальная робототехника в чрезвычайных ситуациях». Своим творческим проектом «Робот-экстремал РТС-Р — помощник МЧС» мы хотим помочь решить эту проблему...»

Для этого Никита и создал рабочую модель робота с помощью платформы LEGO и особых программ на объектно-ориентированном языке NXT-G. В итоге получился робот на гусеничном шасси, с изменяемой геометрией, самой интересной частью которого стал многофункциональный манипулятор. Обычно для захвата и подъема грузов требуются два мотора — один, чтобы захватить объект, а другой — чтобы его поднять. В данном случае манипулятор, благодаря особой конструкции, использует только один мотор.

Далее Никита подробно рассказывает, как устроен такой манипулятор и как он работает. Кроме того, он указывает, что программа позволяет роботу находить объекты, захватывать их, поднимать, перемещать, а также различать их цвет. Роботом можно управлять с пульта управления или телефона, используя Bluetooth-соединение или Wi-Fi. Также предусмотрена возможность автономной работы, когда для поиска объектов используется ультразвуковой датчик.

«В процессе работы над проектом выяснилось, что робот не может поднимать тяжелые предметы, так как сервомотор рассчитан на небольшую мощность», — отметил Никита. В дальнейшем он планирует продолжить работу над модернизацией своей модели.

Наши эксперты отметили актуальность данной разработки и тщательность изготовления самой модели и программ для ее работы. Не случайно проект был представлен на Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели» в Государственной Думе Федерального Собрания РФ.

Рационализация

ГРИБЫ ПРОТИВ... РАДИАЦИИ

«Наибольшую опасность для людей в ходе полетов в дальний космос представляет радиация. Для защи-

ты астронавтов, рискующих выйти за пределы защитной магнитосферы Земли и поддерживать постоянное присутствие на Луне или на Марсе, нужна совершенная радиационная защита. Однако из-за сложной природы космического излучения, вероятно, не существует универсального решения этой проблемы, которое еще больше усугубляется ограничениями по массе.

Так, быть может, нам пойти проторенным путем? Давным-давно, прежде чем был налажен синтез современных медикаментов, люди пользовались лекарственными растениями и грибами. Может, и сегодня надо поискать в природе средства против радиационной опасности?..»

Такова суть предложения Татьяны Самойленковой из г. Новый Уренгой. Наши эксперты с ней согласны. Более того, они уже нашли некоторые рецепты биотехнологов.

Так, некоторые грибы процветают в условиях высокой радиации на Земле, скажем, в районе радиоактивного загрязнения от аварии на Чернобыльской АЭС. Подобно фотосинтезу, эти организмы, по-видимому, выполняют радиосинтез, используя пигменты, известные как меланин, для преобразования гамма-излучения в химическую энергию. Предполагается, что эти организмы могут быть использованы в качестве радиационного щита для защиты других форм жизни.

Недавно рост гриба *Cladosporium sphaerospermum* и его способность ослаблять ионизирующее излучение изучались на борту Международной космической станции (МКС) в течение 30 дней.

Эксперименты и расчеты показали, что слой этого гриба толщиной 21 см может в значительной степени уменьшить годовой эквивалент дозы радиационной среды на поверхности Марса. А если использовать эквимоллярную смесь меланина и марсианского реголита, так потребуется слой всего около 9 см. Такие композиции весьма перспективны в качестве средства повышения радиационной защиты при одновременном снижении общей массы, что обязательно для будущих миссий на Марс.

ПОЧЕМУ НЕ ПОПРОБОВАЛИ МЯСО?

«Слышала, что на Международной космической станции при помощи 3D-принтера было отпечатано искусственное мясо. Однако попробовать этот продукт экипажу МКС не дали. Почему? Ведь подобные синтетические продукты предназначены, по идее, именно для питания членов длительных космических экспедиций», — пишет нам Наталья Свешникова из Нижнего Новгорода. Впрочем, не только ее интересует этот вопрос. Вот что на него ответил журналистам Юсеф Хесуани, управляющий партнер компании 3D Bioprinting Solutions, которая изготовила биопринтер.

Принтер был доставлен на МКС 3 декабря прошлого года. С его помощью космонавт Олег Кононенко изготовил сгусток ткани щитовидной железы мыши. Цель эксперимента — получить фрагменты органа, чтобы прямо на орбите изучать влияние космической радиации и других неблагоприятных факторов. А в перспективе при необходимости печатать на корабле и сами органы для людей, которые в будущем отправятся в далекий космос.



Принтер
«печатает»
искусственное
мясо.

Вскоре компания должна отправить на станцию материалы для очередных экспериментов. К этому времени может быть готов результат еще одного опыта — по сборке мяса или рыбы из мышечных клеток. При этом планируется изготовить образцы диаметром в несколько миллиметров, так что о приготовлении полноценных блюд на МКС речи пока не идет. Полученные таким образом образцы просто доставят для изучения на Землю.

Есть идея!

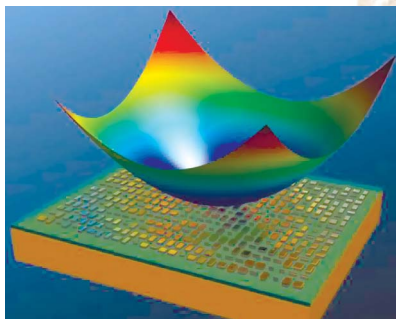
ПЛОСКОЕ ЗЕРКАЛО С ФОКУСОМ

«Как известно, собирать световые лучи в пучок можно двумя способами. Первый — использовать собирающую линзу, сквозь которую и пропускаются лучи света. Второй — использовать параболическое зеркало, которое отражает лучи, собирая их опять-таки в пучок. Самый простой пример тому — карманный фонарик. Свет, исходящий из него, фокусируется как раз за счет зеркала параболической формы. Обычное плоское зеркало излучение не фокусирует. Но я вот о чем подумал: ведь электромагнитное излучение, к которому относится и свет, можно в какой-то мере фокусировать и силовыми полями. Так неужто еще никто не додумался использовать для фокусировки компактное плоское зеркало в силовом поле?..»

Как известно, идеи порой носят в воздухе. Так вышло и в данном случае. Идею Игоря Тарасова из Дубны словно услышали в Сибири. «Теоретическую возможность существования эффекта плоского фокусирующего зеркала на основе фотонной струи, которая создается при отражении падающих лучей, ученые уже предсказали, — рассказал журналистам профессор отделения электронной инженерии Томского политехнического университета (ПУ) Игорь Минин. — Оказалось, что этот «фокус» можно осуществить экспериментально, причем крайне простым способом...»

Исследователи смогли изготовить тонкий слой диэлектрика, который смог выполнять все функции по

**Схема, показывающая,
как плоская структура
моделирует
эллиптическое
зеркало.**



фокусированию световых лучей. В качестве подложки для материала исследователи использовали кремний, на который поместили свое зеркало из полидиметилсилоксана толщиной в один микрометр. При прохождении излучения через такой материал микрочастицы внутри него выполняют роль линз, фокусируя свет вблизи своей поверхности. Большое количество таких микрочастиц в конечном итоге позволяет получить сфокусированный отраженный луч света, исходящий из поверхности материала. По словам исследователей, на практике этот эффект упрощает использование плоских зеркал для фокусировки.

«Нам не нужно менять форму зеркала, да и весь процесс фокусировки оказывается при этом намного проще. Необходимо только зеркало, частица диэлектрика и источник излучения. При этом важно, что мы можем использовать плоское зеркало очень маленького размера, так как изготовить такое же изогнутое крайне трудно. Поэтому его можно использовать в миниатюрных устройствах, и за счет простой формы его легко совмещать с другими элементами. В этом преимущество нашей разработки не только в сравнении с искривленными зеркалами, но и с другими методами фокусировки», — резюмировал И. Минин.

Теперь исследователи Томского политехнического университета, вместе с иностранными коллегами создавшие плоское зеркало с фокусом, принцип работы которого основан на эффекте фотонной струи, собираются использовать его в микроэлектронике. Результаты исследования представлены в журнале *Scientific Reports*. В дальнейшем, возможно, дело дойдет и до использования силовых полей.



КЛЕИМ СУПЕРКЛЕЕМ

Природными клеящими веществами люди начали пользоваться еще в каменном веке. Например, варили клей из смолы, рыбьей чешуи или костей. С тех пор технология изготовления клеев сильно изменилась. Ныне клеят, кажется, все. И не только на производстве, но и дома, где в первую очередь используют современные суперклеи.

Известно ли вам, что вещество, составляющее основу всех суперклеев, открывали дважды? Причем делал это один и тот же человек — американский химик Гарри Кувер.

В 1942 году он изучал вещества, называемые цианоакрилатами. Шла Вторая мировая война, и нужен был прозрачный полимер для прицелов стрелкового оружия. Однако, как выяснил Кувер, цианоакрилаты не годились для этой цели, да и вообще с ними было очень трудно работать, поскольку все окружающие предметы прилипали друг к другу. Дело в том, что мономер цианоакрилата полимеризуется (затвердевает) в присутствии влаги, а поскольку мельчайшие капли воды есть почти всегда и везде, это сильно мешало проведению экспериментов.

Через 9 лет, в 1951 году, Гарри Кувер и его коллега Фред Джойнер работали в исследовательском центре компании Eastman Kodak над созданием термостойкого акрилового полимера для фонарей кабин реактивных

самолетов. Легенда гласит, что Джойнер пытался измерить показатель преломления цианоакрилата, но по окончании измерений обнаружил, что призмы рефрактометра склеились намертво.

Впрочем, Куверу и Джойнеру понадобилось еще 7 лет, чтобы довести состав до ума — подобрать стабилизаторы (иначе клей затвердевал прямо в бутылке или иной посуде) и пластификаторы (делающие соединение менее хрупким, а также повышающие устойчивость к воздействию тепла, кислот и щелочей). Лишь в 1958 году в продаже появился состав под названием Eastman Compound 910 («Смесь 910»).

Поначалу спрос на новый продукт был довольно вялым — покупатели не верили в его чудесные свойства. Помог случай: Гарри Кувера пригласили принять участие в популярном телешоу Гэри Мура «I've Got a Secret» («У меня есть секрет»). И на глазах у зрителей Кувер с помощью капли «Смеси 910» прикрепил металлическую перекладину к концу подъемного троса. Через минуту-другую Кувер продемонстрировал прочность соединения. Он взялся за перекладину сам, попросил ведущего сделать то же самое, а затем ассистенты подняли обоих над полом.

Сейчас, конечно, этот фокус не вызывает особого удивления, поскольку даже самые простые клеи на основе цианоакрилатов легко выдерживают нагрузки 150 кг/см², а более совершенные, типа Black Max, и 250 кг/см².

Впрочем, даже сегодня, несмотря на популярность цианоакрилатного клея, называемого также суперклеем или моментальным клеем, многие интересные



Моментальные клеи различных брендов.

свойства этих составов для большинства потребителей остаются неизвестными. Вот вам хотя бы некоторые факты.

По качеству и прочности цианоакрилатные клеи очень сильно отличаются друг от друга. Эти отличия объясняются не производителем, а составом клея. Самые дешевые изготовлены на основе метилцианоакрилатов. Самые качественные составы — на основе этилцианоакрилатов. Существуют и другие базовые компоненты данных составов. Так что перед применением надо обязательно читать инструкции на упаковке.

Один из минусов моментальных клеев — хрупкость получаемых швов. Чтобы устранить этот недостаток, в состав вводят микрочастицы эластомеров (например, порошок резины). Такие суперклеи не боятся вибраций и ударных воздействий.

Еще один совет. При последовательном заполнении шва питьевой содой, смачиваемой сверху суперклеем, она используется не только как наполнитель, но также и как щелочное полимеризующее вещество. Данная смесь твердеет с невероятной скоростью и превращается в акриловый наполненный пластик.

После смешивания данная смесь наносится на поверхность любого предмета и получается прочнейшее соединение с образующимися молекулярными связями. Такое склеивание настолько надежно и прочно, что при повторной поломке этого предмета он сломается уже в другом месте.

Цианоакрилатные клеи используются не только для технических нужд. Они широко применяются для создания электроизоляции, а также в медицине, например, для остановки кровотечений.

При обычных параметрах влажности и температуры окружающей



Праймер и активатор PermaBond.



Рекламное фото из архива. Подъем автомобиля автокраном. Трос был склеен суперклеем.

среды отверждение происходит за несколько секунд. Если же нужно что-то склеить при низких температурах, то лучше предварительно воспользоваться активаторами. Эти специальные составы ускоряют процесс отверждения цианоакрилатов.

Чтобы создать прочное соединение трудносклеиваемых материалов (полиэтилен, полипропилен и некоторые другие), их поверхности предварительно обрабатываются специальными составами — праймерами.

Теперь еще несколько практических рекомендаций. Любой цианоакрилатный двухкомпонентный клей состоит из сополимеров. Они обладают высоким уровнем сцепления с абсолютно любыми поверхностями. У каждого производителя свой состав клея, особенности изготовления которого хранятся в секрете. Однако в основе каждого клея находится цианоакрилат и производные от него кислоты, которые могут составлять до 99% всего содержимого. Для дополнительных свойств добавляются пластификаторы и загустители. Данный состав начинает схватываться только при воздействии слабой щелочи или обычной воды — это один из основных принципов работы с цианоакрилатами. При очень

тонком слое процесс схватывания может происходить и без влаги.

Сегодня цианоакрилатные клеи производят многие известные компании. Главное их свойство — это высокая адгезия с большим количеством поверхностей: деревом, стеклом, металлом, пластиком, резиной. Также стоит отметить, что такие составы абсолютно не подвержены влиянию воды, масел, бензина или различных спиртов.

Цианоакрилатный клей хорошо работает при зазорах менее 0,1 мм. Он может применяться для склеивания плотно прилегающих поверхностей. Однако существуют составы с большой вязкостью, которые подходят для работы с зазорами около 0,25 мм. При необходимости заделать большой зазор обычно используют Cosmofen или СА-4.

Технические характеристики цианоакрилатного клея определяют сферы его использования. Обычно он представляет собой густую массу с высокой степенью вязкости. Многие варианты клея прозрачные. Продается клей в герметичной таре. На упаковке обязательно присутствует инструкция по применению с описанием мер предосторожности.

Все однокомпонентные и двухкомпонентные цианоакрилатные составы выдерживают температуры от -60 до +80 градусов. Особые термостойкие составы способны не терять свои качества даже при температурах +250 градусов.

Впрочем, как и любое вещество, цианоакрилаты имеют свои недостатки. Минусы таковы: сложности с работой при высоких температурах; нельзя использовать для соединения тефлоновых или силиконовых поверхностей; не подходят для склеивания деталей, у которых впоследствии будет большая нагрузка на излом; нельзя заполнять таким клеем большие зазоры.

И наконец, будьте аккуратны при работе с цианоакрилатными клеями. Попав на пальцы или на ладони, они могут склеить так прочно, что разъединить их без специального растворителя окажется невозможным. Может понадобиться медицинская помощь.

А. ПЕТРОВ

**Гибридный автомобиль Karma Revero
США, 2016 год**



**Беспилотное исследовательское судно Mayflower
Проект**





Люксовый гибридный автомобиль Karma Revero — это обновленная версия автомобиля Fisker Karma, представленного фирмой Fisker Automotive в 2012 году. В следующем году фирма прекратила свою деятельность, а модель Fisker Karma была переработана компанией Karma Automotive и представлена как Karma Revero.

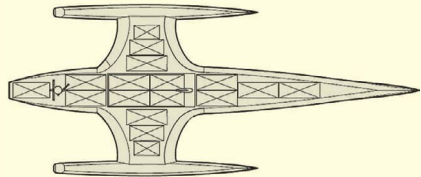
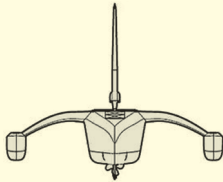
У машины 2 двигателя — бензиновый, с турбонаддувом, и электрический, работающий при торможении как генератор.

В 2019 году была представлена обновленная версия Karma Revero GT с трехцилиндровым 1,5-литровым двигателем BMW вместо двигателя GM старой модели. Новая конфигурация должна появиться в 2020 году, и ожидается, что в ней будет использоваться тот же двига-

тель V38, что и в BMW i8. В автомобиле будет также установлен аккумулятор большей емкости.

Технические характеристики:

Длина автомобиля	4,999 м
Ширина	2,134 м
Высота	1,331 м
Колесная база	3,160 м
Снаряженная масса	2449 кг
Объем двигателя	2000 см ³
Мощность	260 л. с.
Общая мощность	403 л. с.
Емкость аккумулятора	21,4 кВт·ч
Время зарядки от розетки	10 ч
Быстрая зарядка до 80%	24 мин
Макс. скорость	200 км/ч
Запас хода	480 км
Время разгона до 100 км/ч	5,4 с



Проект по проектированию и строительству первого в мире автономного беспилотного исследовательского корабля Mayflower Autonomous Research Ship (MARS) был запущен в 2015 году.

MARS — это тримаран с солнечными батареями для питания электродвигателей, оборудования связи и автопилота, а также для лабораторного оборудования.

Автопилот тримарана разработан фирмой IBM и позволяет ему функционировать без вмешательства человека. При управлении судном искусственный интеллект автопилота обрабатывает данные с более чем 30 сенсоров и 6 цифровых камер, чтобы сканировать горизонт в поисках потенциальных угроз и обоснованно корректировать курс.

За 7—10 дней судно должно пересечь Атлантический океан. Однако время путешествия может быть больше. Это будет зависеть от программы научных исследований в области метеорологии, океанографии и климатологии, которая в качестве задания загружается в систему управления судном.

Старт корабля намечен на **19 апреля 2021 года**. Следить за миссией можно

с помощью специального сайта:

<https://mas400.com>

Технические характеристики:

Длина судна	32,5 м
Ширина	16,8 м
Макс. скорость	20 узлов
Система навигации	GPS и др.

КАМЕРА И СМАРТФОН

Зачем нужен фотоаппарат, если есть смартфон? Этот вопрос можно услышать все чаще. В самом деле, смартфоны ныне снимают все лучше и не только вытесняют любительские компакты, но и замахиваются на сферу профессиональной фототехники.

И все же на фоне смартфона, скажем, со 108-мегапиксельным сенсором, стоит, наверное, поговорить о том, что хорошо снимать телефоном, а в каких случаях не обойтись без фотоаппарата.

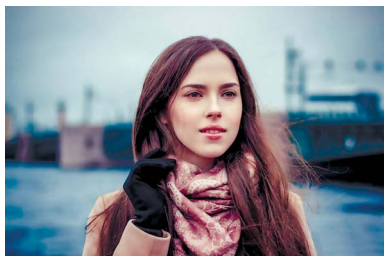


Конечно, смартфон — полезное устройство. Это и компактное средство связи, причем не только с людьми, но и с Интернетом, и хранилище всевозможных игр, и устройство, позволяющее без особых хлопот получить не только селфи, но и любые другие снимки, а также видеофильмы, причем хорошего технического качества.

И все же профессиональные фотографы, как правило, кроме смартфона имеют при себе электронный фотоаппарат с набором дополнительного оборудования к нему. Почему?

Начнем с азов. От объектива фотоаппарата и его характеристик зависит, с каким качеством и в каком масштабе на электронной матрице сформируется проекция того, что оказалось перед объективом в момент съемки.

Некоторые объективы не умеют изменять фокусное расстояние, и фотографу приходится менять их вручную, а то и носить при себе две и даже три камеры. С другой стороны, такие фикс-объективы имеют лучшие характеристики по сравнению с зум-объективами, чем и оправдывают свое использование.



Кадр сделан камерой с открытой диафрагмой $f/2,2$, ISO 200, выдержка $1/1600$. В итоге задний план оказался сильно размыт.

На втором кадре диафрагма прикрыта. И задний план уже вполне различим.

Многие смартфоны уже имеют зум-объективы, но по своим свойствам они все еще не дотягивают до сменной оптики фотокамер. В качестве компенсации смартфоны могут предложить цифровое увеличение (цифровой зум), но это ухудшает качество получаемой картинки.

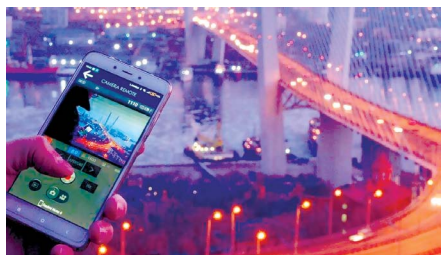
О том, что качественная оптика не может быть маленькой по размерам, можно судить и по внешним объективам для смартфонов — они тоже довольно громоздки. Причем прослеживается и такая закономерность — чем меньше матрица фотоаппарата, тем меньше к ней объектив.

А вот от матрицы, точнее, ее физического размера, во многом зависит качество получаемой картинки. Особенно это важно в тех случаях, когда получаемые снимки предполагается печатать, например, в цветном издании. Скажем, для обложки цветного журнала формата А4 нужна камера с 8-мегапиксельной матрицей.

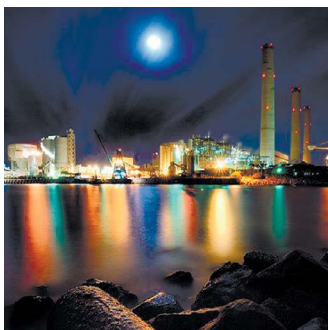
Кроме того, большая матрица позволяет кадрировать полученные снимки, «вырезая» из них лишнее, при сохранении качества.



Так выглядит объектив с открытой диафрагмой (слева) и с закрытой (справа).



Вариант ночной съемки смартфоном. Как видите, резким получился лишь другой смартфон на переднем плане.



Съемка же ночного пейзажа камерой, установленной на штативе, позволила получить резким и передний, и задний планы.

Еще одна тонкость состоит в том, что цифровые камеры могут иметь видеоискатели с поворотным экраном. Это позволяет без особых хлопот снимать как с высокой точки зрения, поднимая камеру в толпе на вытянутых вверх руках над головами других людей, так и с низкой точки, поместив камеру на уровень земли. Или вообще делать «шпионские» снимки, делая вид, что вы смотрите совсем в другую сторону, развернув экран на 90 градусов.

Теперь о ручных настройках. В «бюджетных» смартфонах, как правило, их нет. С одной стороны, это удобно, не надо загружать голову разными техническими премудростями — нажал кнопку и готов снимок с правильной экспозицией. С другой стороны, если полагаться только на автоматику, вы урезаете выразительные возможности того или иного кадра.

Вот только один пример. В фотоаппарате, поставленном на ручной режим, вы можете сами выставить размер диафрагмы. Говоря попросту, это такая преграда свету в объективе. Если она открыта — на матрицу попадает сразу много света. Если почти закрыта — то мало. Чем больше цифра в обозначении диафрагмы, тем меньше света она пропускает: 1,2 — открытая диафрагма, 22 — закрытая. Открытая диафрагма дает размытый фон, делая резким лишь основной объект. Прикрытая диафрагма (7—11) создаст резкое изображение по всему полю кадра.

Так работает режим с приоритетом диафрагмы, при которой выдержка — время, в течение которого открыт затвор фотокамеры, — зависит от значения выставленной диафрагмы. А можно поступить и наоборот. Задать приоритет скорости срабатывания затвора. Выдержка обозначается дробью, $1/10$ или $1/200$, например. Чем больше знаменатель, тем короче выдержка. На шкалах фотоаппаратов часто указывают только знаменатель.

Чтобы кадр был правильно проэкспонирован (не сильно темный и не слишком светлый), соблюдаем правило. Чем открытее диафрагма (меньше цифра) — тем короче выдержка (больше цифра знаменателя), и наоборот. При выдержке длиннее $1/125$ кадры могут получаться смазанные от тряски рук (шевеленка). Если света вокруг недостаточно, чтобы не удлинять выдержку, начинаем поднимать ISO.

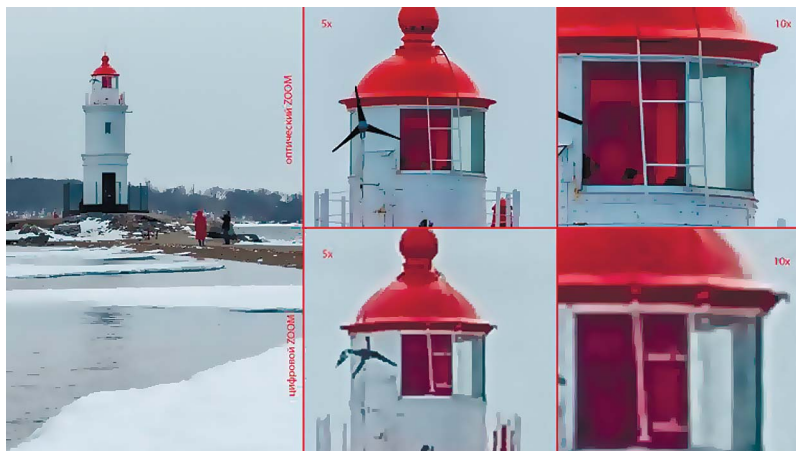
Если надо «заморозить» движение — брызги воды, быстро проезжающая машина, пролетающая птица, — выдержка должна быть короче. Иногда, напротив, надо смазать изображение, чтобы чувствовалось движение. Тогда ставится длинная выдержка, например, порядка $1/25$.

При съемках в вечернее и ночное время получить приличный снимок можно двумя способами. Либо надо поставить камеру на штатив, опустить ISO, прикрыть диафрагму и установить длинную выдержку. Либо, снимая с рук в темноте, надо открыть диафрагму, чтобы выдержка была не длиннее $1/125$, и поднять значение ISO. Для тех, кто забыл, поясним: ISO — это величина чувствительности матрицы к свету.

Раньше в пленочных фотоаппаратах значение ISO указывалось на упаковке пленки. И при зарядке камеры пленкой надо было указывать то же значение на



Еще одно преимущество внешней вспышки. На длинном шнуре ее можно отнести подальше от фотоаппарата. Например, здесь она спрятана за юбкой девушки. И получился довольно эффектный кадр.



Сравнение оптического и цифрового 5х и 10х зума. Оптический зум объектива сохраняет качество изображения, увеличивая его, а цифровой — нет.

указателе камеры. Ныне, когда пленка заменена электронной матрицей, значение ISO можно менять по ходу съемки. Надо только помнить, что при высоких значениях чувствительности скорость срабатывания затвора увеличивается. Однако одновременно, как правило, возрастают и электронные шумы, ухудшающие качество изображения.

Обобщая сказанное, можно утверждать, что чем сложнее условия съемки — недостаток света, сюжеты, требующие коротких выдержек или значительного приближения, например, спорт или съемка дикой природы, и меньше матрица вашего фотоаппарата или смартфона, тем труднее вам будет получить качественные снимки. А в ряде случаев это будет невозможно сделать с помощью смартфона, потому что у камер с большей матрицей выше детализация изображения, лучше цветопередача, шире возможности съемки при плохом освещении, удобные ручные настройки, набор сменной оптики... Камера также лучше снимает в движении, позволяет использовать разные режимы работы внешней фотовспышки и применять различные светофильтры.

И. ЗВЕРЕВ



ПРОВОДА

И ПРОВОДОЧКИ

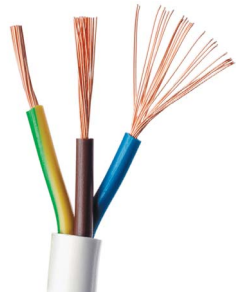
Вы видели, наверное, инструменты для снятия изоляции с проводов. Изучить их было бы полезно, особенно если вы решите выбрать профессию, связанную с обслуживанием электросетей или монтажа электрооборудования. Пока же идти в магазин за таким инструментом не стоит, поскольку изоляцию можно снять и без них.

Начнем с тонких проводков. Если вы строите модель с электромоторчиком — машины, катера или робота, — использовать толстые провода смысла нет. Даже самый тонкий проводок в пластиковой изоляции способен пропустить без проблем 100—200 миллиампер, которые нужны моторчику для работы. Но провод к моторчику еще нужно припаять, а для этого нужно снять с его кончиков изоляцию.

Если изоляция тонкая, иногда ее удается снять, взявшись за нее ногтями. Если пластик не поддается, приходится браться за ножик. Его достаточно приложить к проводу острием и слегка нажать. Остановитесь, как только нож прорежет слой изоляции и соприкоснется с медью жилы. Просто потяните провод, не убирая нож.

Поврежденная им изоляция уже потеряла прочность. Она оборвется и снимется с провода.

Если вы не уверены, что сумеете вовремя остановиться, срежьте изоляцию хотя бы с одной стороны провода движением, как будто точите карандаш. Остаток изоляции с другой стороны провода можно подцепить и оторвать пальцами или тем же ножом и отрезать.



Если вы при этом немного повредите в многожильном проводе одну или две проволочки, это не страшно. Когда вы будете припаивать провод к клемме мотора, припой залетит поврежденное место. Важно только перед тем, как начать пайку, убедиться, что в сторону не торчат отдельные проволочки. Они могут прикоснуться к другим деталям и устроить короткое замыкание. В модели с моторчиком это маловероятно и не опасно (не считая того, что батарейка очень быстро сядет), а вот если вы собираете радиоприемник или передатчик, короткое замыкание может сделать вашу конструкцию неработоспособной и заодно вывести из строя электронные компоненты.

Если у вас на столе уже нагрелся паяльник, вы можете приложить к его жалу конец провода. Изоляция расплавится, и из-под нее появится кончик провода. Останется его залудить и можно будет припаивать к контактам того же моторчика или батарейного отсека.

К электронным конструкциям мы еще вернемся, а сейчас поговорим про провода потолще — сетевые. Мощных кабелей, которые проходят в стояках жилых домов, касаться не будем. Не мы их монтировали, не нам и ремонтировать. А вот поменять сетевой провод удлинителя или домашнего электроприбора порой бывает необходимо. Обычно повреждения появляются на концах провода — у самого удлинителя или прибора, если он подвижный, например у утюга. Или непосредственно у вилки.

Напоминаем: удлинитель или прибор нужно обязательно отключить от сети!

Определив место повреждения, например, у входа в тот же удлинитель, раскручивайте его и отпайвайте или вынимайте провода, открутив винты клемм. После этого ищите точнее, где обломился провод. Это можно сделать, потянув пассатижами один за другим его оголенные концы. Обломанная жила вынется из изоляции. Это даст вам возможность определить, где обрезать весь провод. Целиком его менять нет смысла. Ну станет удлинитель сантиметров на 5—7 короче, ничего страшного.

А далее все так же. Снимаете с провода ножом изоляцию, закручиваете пальцами пучок проволочек в одну витую жилу, стараясь при этом не уколоться, и припаиваете или вставляете провод в клеммы, после чего надежно закручиваете винтики.

Здесь особенно важно, чтобы проволочки не торчали в стороны. Короткое замыкание в сетевом электроприборе может оставить квартиру или дом без света, а то и вызвать пожар. Поэтому измерьте тестером сопротивление между клеммами вилки. Если покажет ноль, ни в коем случае не включайте удлинитель в сеть, а ищите замыкание.

Телевизионный антенный кабель устроен сложнее, чем обычный провод. Внутри него проходит медная жила 1. Ее окружает слой пластика 2, затем следует экран 3, а снаружи его защищает изоляция 4 (см. рис. 1).

Чтобы добраться до жилы, вам сначала придется аккуратно срезать внешний слой изоляции. Это можно сделать так же, как с сетевым проводом, — держа нож под малым углом, начать срезать изоляцию, двигаясь от выбранной вами точки к концу кабеля. Сняв изоляцию, остановитесь. Экранную оплетку кабеля трогать не нужно. Обычно она двухслойная и состоит из своеобразного «чулка», сплетенного из тонкой медной проволоки, и оплетки из очень тонкой алюминиевой фольги.

Экранную оплетку нужно отогнуть, чтобы обнажить слой изоляции 2. Позже, приделывая к кабелю штекер, на этот слой вы навинтите его подвижную часть. А изоляцию 2 нужно снять, очень аккуратно надрезав ее сначала ножом по кругу или, опять же, сняв, как стружку с карандаша. После этого желательно сделать так, чтобы ее край был ровным, как на рисунке.

Ну и, наконец, вернемся к электронным устройствам. Изучая описание радиолюбительской конструкции, можно прочитать, что катушка индуктивности содержит столько-то витков провода, например ПЭЛ-1 0,08. Цифры 0,08 в обозначении провода указывают на его диаметр. Прежде чем припаять кончик такого провода к плате, его необходимо залудить, а перед этим, конечно же, нужно избавиться от слоя изоляции.

При работе с такими проводами профессиональные инструменты бессильны — проводки слишком тонки. Теоретически (а при определенном опыте и практически) удалить изоляцию можно все тем же ножом, но это гораздо сложнее, чем в случае с сетевым электропроводом, — обмоточный провод бывает так тонок, что его легче оборвать, чем зачистить. Иногда советуют обжечь изоляцию на спичке или в пламени зажигалки. Да, лаковая изоляция при этом сгорит, но проводок станет хрупким и может сломаться при пайке.

Иногда рекомендуют воспользоваться таблеткой аспирина. К ней кончик проводка прижимают жалом паяльника и тянут проводок к себе. Этот способ работоспособен, но нужно помнить, что аспирин — это кислота. При нагреве таблетки появляется ядовитый дым, так что этим способом нужно пользоваться лишь при хорошей вытяжке. К тому же через некоторое время, как свидетельствует опыт многих радиолюбителей, пайка разрушается.

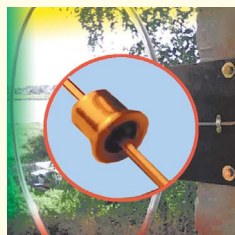
Поэтому опытные радиолюбители залуживают такие проводки, прижав жалом паяльника к кусочку канифоли, положив его на деревянную дощечку. Канифоль делают из смолы, и об этом напоминает запах ее дыма, но все же дышать им долго не стоит.



Рис.1. Антенный кабель.

А. МАТВЕЕВ

ГЕТЕРОДИНЫ И РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ПРИЕМНИКИ С λ -ДИОДОМ



В радиолюбительской практике стали все чаще появляться описания генераторов на... полупроводниковых диодах! Схемы их крайне просты — они содержат только диод VD1 и колебательный контур L1, C1 (рис. 1), с которого и снимают высокочастотные (ВЧ) колебания любым известным способом.

Конечно, энергия «ниоткуда» не берется, и нужен источник питания, в данном случае с фиксированным напряжением U. Еще на этой схеме нужен блокировочный конденсатор между точкой питания и общим проводом. Предполагается, что он уже есть в источнике питания, но лучше его установить рядом с диодом и контуром, поскольку по высокой частоте ВЧ диод должен быть присоединен параллельно контуру. Генератор получается изумительно простым и изящным.

Если в контуре используется конденсатор переменной емкости (КПЕ) для перестройки частоты, контур и диод целесообразно поменять местами, чтобы роторные пластины были заземлены и движения рук не влияли на настройку. Генератор работает на частотах от звукового диапазона до УКВ (это зависит от параметров контура), может служить гетеродином приемника, задающим генератором в измерительной аппаратуре и в передатчике, одним словом, везде, где используют обычные транзисторные генераторы. Не требуется ни специальных катушек обратной связи, ни отводов от контурной катуш-

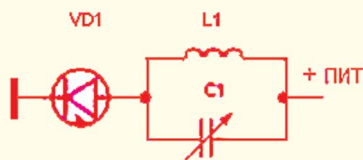


Рис. 1. Автогенератор на диоде.

ки. Но диод нужен особый, на что указывает в обозначении греческая буква λ .

Сначала поговорим о том, что такое λ -диод, или, по-русски, лямбда-диод. Вообще-то это даже и не диод, а полупроводниковый прибор с двумя выводами, на вольтамперной характеристике (ВАХ) которого есть участок с отрицательным сопротивлением. А назван он так по схожести его ВАХ с греческой буквой λ , а также по аналогии с туннельным диодом (ТД), ВАХ которого тоже имеет участок отрицательного сопротивления, но только при малых напряжениях в доли вольта. А λ -диод работает при напряжениях в единицы вольт, и участок с отрицательным сопротивлением у него значительно протяженнее.

Что такое отрицательное сопротивление? Мы с вами подробно изучали закон Ома и знаем, что любой резистор или проводник обладает сопротивлением R , и при протекании через него тока I на нем выделяется напряжение $U = I \times R$, а $R = U/I$. Все величины здесь вполне себе положительные. Речь у

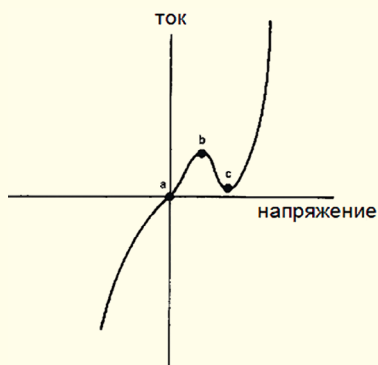


Рис. 2. ВАХ туннельного диода.

нас пойдет о дифференциальном сопротивлении $R = \Delta U / \Delta I$. Значок Δ (дельта) здесь означает приращение напряжения или тока, обычно на небольшую величину. Например, если напряжение прибавили, скажем, на 0,1 В, а ток упал на 0,1 мА, тогда сопротивление оказывается отрицательным — 1 кОм.

Посмотрим на характеристику ТД (рис. 2).

ТД делают из сильно легированного полупроводника, поэтому токи и в прямом и в обратном включении у него значительные уже при малых напряжениях на р-п-переходе. Обратная ветвь (слева от точки а — начала координат) нас не интересует. Прямая ветвь обычного диода начиналась бы

от точки с — порогового напряжения перехода, для кремния около 0,5...0,6 В. Но за счет туннельного эффекта носители заряда проникают через переход, и ток растет раньше, уже при напряжениях порядка 0,1 В. На участке роста тока аб ТД имеет обычное, положительное сопротивление.

При дальнейшем повышении напряжения туннельный эффект ослабляется, и ток падает, образуя на ВАХ участок bc с отрицательным сопротивлением. При напряжении выше порогового (точка с) ТД превращается в обычный диод, ток растет очень быстро, а сопротивление становится положительным и малым по величине.

На ТД можно собирать по схеме рис. 1 и генераторы, и усилители, но они маломощные и работают только при малых напряжениях в десятые доли вольта. Промышленность выпускает ТД, и их можно приобрести в магазинах, хотя это и не слишком распространенный товар. Сведений о промышленном выпуске λ -диодов автору найти не удалось, но можно сделать аналоги

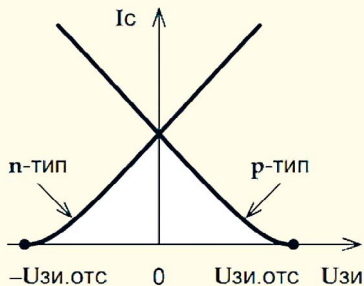


Рис. 3. Характеристики ПТ.

этих полупроводниковых приборов из обычных, широко распространенных транзисторов.

Простой λ -диод составляют из двух полевых транзисторов (ПТ) с p-n-переходами разного типа проводимости, но с примерно одинаковыми параметрами. Напомню вид сток-затворных характеристик этих транзисторов (рис. 3).

При нулевом напряжении на затворе относительно истока $U_{зи}$ токи стоков ПТ примерно одинаковы, но не забывайте, что для n-типа на сток надо подавать положительное напряжение питания, а для p-типа — отрицательное. ПТ n-типа запирается при отрицательных напряжениях $U_{зи}$, а p-типа — при положительных, причем по достижении напряжения от-

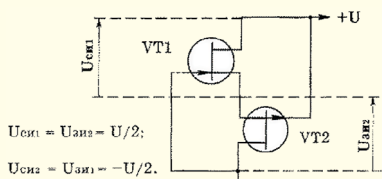


Рис. 4. Схема λ -диода, составленного из двух комплементарных полевых транзисторов с р-р-переходом.

сечки $U_{отс}$ ток стока прекращается практически полностью. Обычно в этих областях ($0 \dots U_{отс}$) запирающих напряжений на затворе и работают ПТ в усилителях, что и обеспечивает их высокое входное сопротивление при отсутствии тока запертого затвора.

Теперь включим два наших транзистора разного типа проводимости (комплементарных) так, как показано на рис. 4, и получим λ -диод.

Истоки транзисторов соединены вместе, а на сток VT1 (n-типа) подано напряжение $+U$, как ему и полагается. Транзистор VT2 (р-типа) тоже включен правильно: на истоке плюс, на стоке минус. На схеме обозначены напряжения сток-исток транзисторов $U_{си1}$ и $U_{си2}$. Эти же напряжения являются запирающими для другого транзистора и

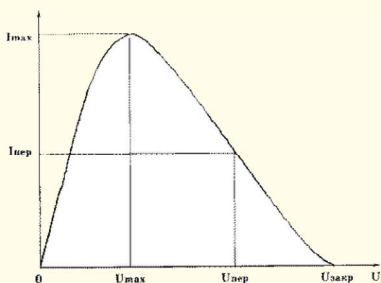


Рис. 5. Вольтамперная характеристика λ -диода.

выполняются следующие соотношения:

$$U_{си1} = U_{зи2} = U/2;$$

$$U_{си2} = U_{зи1} = U/2;$$

то есть приложенное к диоду напряжение U делится пополам между транзисторами.

Теперь рассмотрим ВАХ λ -диода (рис. 5). Если напряжение U невелико, то и запирающее напряжение $U_{зи}$ на обоих транзисторах мало, они находятся в линейном рабочем режиме, и ток через них идет. Сопротивление λ -диода при этом положительное. По мере увеличения напряжения транзисторы запираются все больше (не забывайте поглядывать и на рис. 3), и при некотором напряжении U_{max} ток достигает максимального значения I_{max} .

В. ПОЛЯКОВ

Продолжение в след. номере.



Вопрос — ответ

Я читал, что теоретики открыли возможность движения со сверхсветовой скоростью. Но ведь такое движение запрещено теорией Эйнштейна, основным постулатом которой служит правило, что ничто не может двигаться быстрее скорости света. Так что, получается, что теория не верна?

*Андрей Рукавишников,
г. Новосибирск*

Похоже, что теоретики нашли способ выйти из положения. Американец Джеральд Фейнберг еще в 1967 году предложил новую, сверхсветовую частицу, доказав ее существование математически. Класс новых частиц назвали тахионами. По идее, они способны двигаться быстрее скорости света, поскольку имеют мнимую

массу и при получении энергии теряют скорость, тогда как остальные — набирают ее.

Предположительно такие частицы вряд ли удастся наблюдать реально. Ведь при пролете мимо наблюдателя сначала тахион не виден, так как обгоняет лучи света, которые могут от него отражаться. Лишь после пролета, по идее, можно увидеть, как его части разлетаются в разные стороны — одна часть является его светом, а вторая — постепенно долетающие изображения тахиона. Но их до сих пор так никому и не удалось заметить.

У меня есть флешка с несколькими сотнями фотографий, которые я сделала во время недавнего посещения дома моей бабушки. Это драгоценные семейные фотографии, которые я хочу сохранить на память, и мне интересно, как долго могут храниться мои фото на флешке?

*Ирина Воронова,
г. Таганрог*

Большинство производителей утверждают, что их флеш-накопители мо-

гут хранить содержимое не менее 10 лет, но есть ряд факторов, которые могут сократить этот промежуток времени. Если флеш-накопитель был не новым, когда вы скопировали на него фотографии, тогда ваши данные будут храниться меньше заявленного времени. Если фотографии действительно важны для вас, то неплохо бы продублировать их на втором USB-накопителе и заодно разместить в облачном хранилище.

Говорят, в Японии разрабатывают устройства для чтения мыслей животных. Как это делается и для чего это надо?

*Виктория Кайгородова,
г. Москва*

В самом деле, японские специалисты работают над созданием электронных устройств, которые позволят понимать домашних животных путем вербализации их мыслей. Об этом написано в недавно опубликованной так называемой Белой книге по науке правительства Японии, где представлен прогноз на 20 лет вперед. В тексте говорится о том, что в будущем люди смогут полно-

стью понимать своих питомцев. В министерстве пояснили, что для этого ученые создадут нейрокомпьютерный интерфейс.

«Речь идет о создании аппарата, связывающего мозг и машину функциональной магнитно-резонансной томографии, искусственного интеллекта, устройств для передачи мысли, оказания помощи страдающим глухонемой», — уточнили представители министерства. И добавили, что при создании аппарата применяются несколько устройств для глухонемых людей.

С помощью разработки можно будет не только разговаривать с животными, но и передавать мысли на расстоянии, полагают ученые Тоситака Судзуки и Юкиясу Камитани из Университета Киото, Рёхэй Хасэгава из Национального института передовой промышленной науки и техники (AIST) и компания «Международный институт передовых телекоммуникационных исследований».

Но в первую очередь подобные устройства будут предназначены пациентам, которые не имеют возможности говорить.

А почему? Когда были изобретены ледоколы?

Чем, кроме сладкого вкуса, интересны ананасы? Правда ли, что некоторые станции московского метро открылись для пассажиров много позже, чем их построили? На эти и многие другие вопросы отвечает очередной выпуск «А почему?». Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в старинный русский город Великий Новгород. Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША В начале прошлого века в России решили создать «подвижную оборону» на реке Амур. С этого началось развитие первых в мире бронированных катеров. Один из них — посильное судно «Пика» — любители бумажных моделей смогут склеить для своего «Музея на столе». Для тех, кто предпочитает мастерить действующие модели, мы подготовили чертежи и описание экскаватора под рубрикой «Полигон». Электронщики смогут создать охранную сигнализацию на основе лазерной указки, в «Игротеке» любители тихого отдыха найдут новые головоломки от В. Красноухова, а в рубрике «Левша советует» домашние мастера смогут почерпнуть для себя новую информацию.

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 21.10.2020. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Что такое дубина, наверное, знает всякий. Так испокон века на Руси называли крепкий сук дерева (чаще всего дуба — отсюда и название), который наши предки часто использовали как подручное оружие во всяких затруднительных случаях.

Примерно того же происхождения и слово «палица» — уменьшительное от общеславянских слов «пала», «палка» или «полено».

А знаете ли вы, что такое «ослоп»? Между тем это тоже своего рода «холодное оружие ударно-раздробляющего действия», как говорят историки. Название же пошло от старославянского слова «ослопъ», которое опять-таки означает дубину, только уже утыканную гвоздями или обитую железом. Ослопы являлись оружием беднейших пеших ратников русского войска.

Дубины применяли не только в сражениях, но и в судебных поединках, о чем упоминается в Судебнике 1497 года: «а доспеху и дубин и ослопов стряпчим и поручником у себя не держати».

Подобный деревянный инструмент, как правило, состоял из рукояти и ударно-боевой части в виде утолщения. Рукоять и массивное утолщение составляли единое целое.

Палица могла отличаться от обычной дубины или ослопа, во-первых, меньшим весом, во-вторых, большей приспособленностью к бою и, в-третьих, наличием так называемых «укреплений», то есть железных обручей, наверший, иногда — с шипами.

Это древнейший и простейший тип оружия. Причем не только на Руси. О том, например, свидетельствует миниатюра из «Собрания повествований о Трое» Рауля Лефевра (1464 г.), на которой изображен Геракл, побеждающий Немейского льва. Палица также была любимым оружием священнослужителей, которые участвовали в Крестовых походах.

На Руси же палицами охотно пользовались не только простые люди, но даже князья и их дружинники.



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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



Наушники с «прозрачным режимом»

Приз предоставлен АО «НОВИКОМБАНК»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему никто не пытается заменить луноходам колеса на гусеницы?
2. Что мешает специалистам, начиная со времен Леонарда да Винчи, построить махолет?
3. Если Земля состоит из кубических кристалликов, то почему она круглая?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 7 — 2020 г.

1. Исследования ученых показали, что девятая волна довольно редко бывает самой большой. Строгой зависимости здесь не обнаружено.
2. Защищать телескопы от лунотрясений, конечно, нужно. Например, конструкцию, которую собираются соорудить на обратной стороне Луны, намерены подвесить на системе растяжек, концы которых закрепят по краям кратера.
3. Лошади слышат звуки в диапазоне от 55 Гц. Инфразвуки они, возможно, ощущают, как и другие животные, но управлять лошадьё с их помощью вряд ли возможно.

Поздравляем с победой Дениса Круглова из Красноярска.

Близки были к успеху

Оксана Петренко из Георгиевска Ставропольского края
и Александр Сухарев из Хабаровска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >