

ISSN 0131—1417

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

# 10<sup>21</sup>

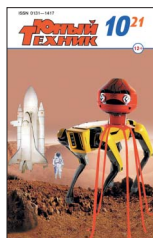
12+

ПОРА ОБЖИВАТЬСЯ  
НА КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ?



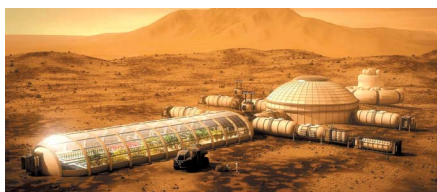


Можно ли летать...  
под парусами? **8**



Марсианские  
роботы-  
собаки.

**24**



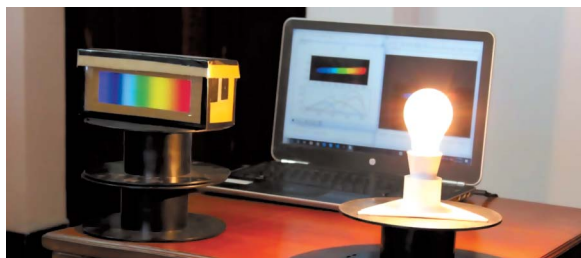
Теплицу для Марса  
уже разработали. **12**



**26** Модуль «Наука»  
уже на орбите.



**69** Как сделать  
спектрометр! ▾



**65**

Рисуем  
светом!

# 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

№ 10 октябрь 2021

## В НОМЕРЕ:

<b>Знакомьтесь: «Циклокар»</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>6</b>
<b>Летающие парусники</b>	<b>8</b>
<b>«Робот-дерево» на Марсе</b>	<b>12</b>
<b>Город на Красной планете</b>	<b>18</b>
<b>Марсианские роботы-собаки</b>	<b>24</b>
<b>Чем заменят МКС?</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>Бывает ли стресс у... картошки?</b>	<b>32</b>
<b>Кремниевая жизнь?</b>	<b>36</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Исправить все. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>АКАДЕМИЯ «ПБ»</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Секреты светописы</b>	<b>65</b>
<b>Спектрометр</b>	<b>69</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>75</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

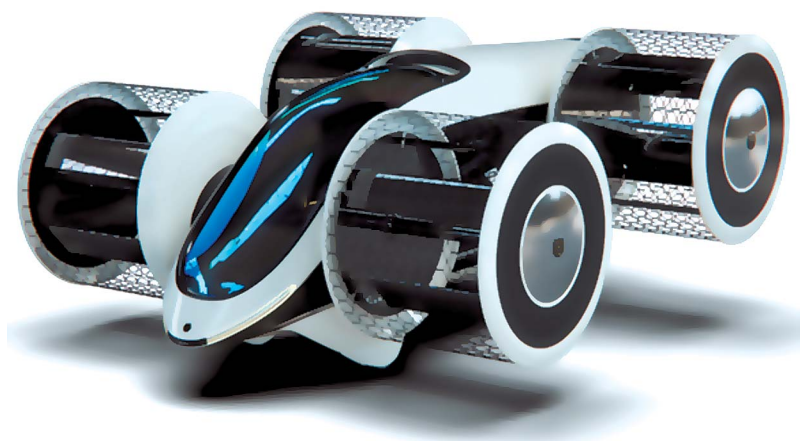
Предлагаем отметить качество материалов, а также первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, сделайте пометку в соответствующей графе

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

# **ЗНАКОМЬТЕСЬ: «ЦИКЛОКАР»**



*На форуме «Армия-2020» в очередной раз был представлен прототип циклолета (циклодрона, циклокара) — удивительной машины, у которой вместо крыльев с пропеллерами подъемную силу обеспечивают вращающиеся роторы. Опытный образец летающего транспорта способен подниматься в воздух и перемещаться. Как сообщили его создатели, аппарат проходит летные испытания. Говорят, через 3 — 4 года на его базе построят полноценный транспорт для человека. Насколько это реально?*

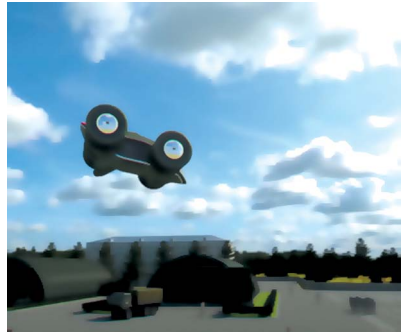
*Илья Прудовский, г. Москва.*

Ну что же, попробуем разобраться... Российские инженеры всегда славились высоким уровнем профессионализма и навыками. Они доказали это в очередной раз, представив уникальный проект, который за короткий срок сумел привлечь внимание российских и зарубежных средств массовой информации.

Специалисты уже провели наземные испытания двигателя. Более того, прототип уже совершил тестовый

### ◀ Дизайнерский рисунок циклолета.

Так представил художник будущий полет циклокара.

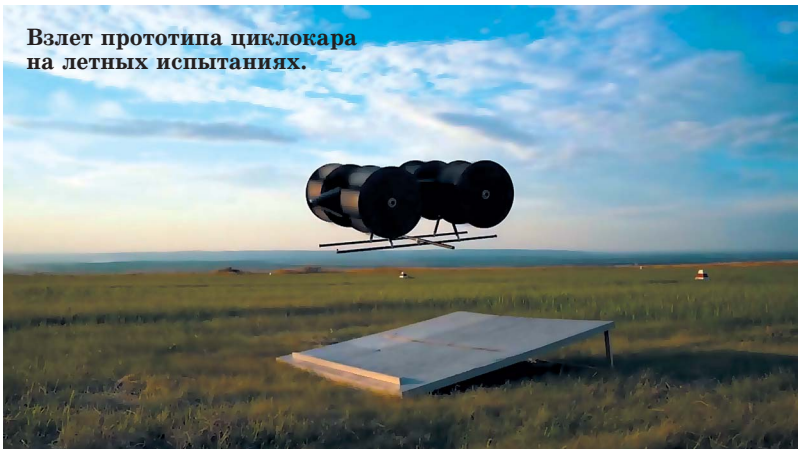


полет. Для этого была создана копия аппарата весом 60 кг. Она смогла поднять полезную нагрузку массой до 20 кг.

Пока эксперты окончательно не определились с тем, какой именно силовой агрегат будет использован на «Циклокаре». Это может быть как гибридный двигатель, так и двигатель на электрической тяге.

В следующем году разработчики обещают провести пилотные полеты полноразмерного прототипа. Он будет оборудован полностью электрической силовой установкой. Серийная версия «Циклокара» будет обладать целым спектром весьма любопытных особенностей. Например, пилот сможет быстро менять вектор тяги на все 360 градусов. Кроме того, автомобиль будет отличаться своей бесшумностью. Пассажиры «машины будущего» смогут садиться и высаживаться и с кормы, и с борта.

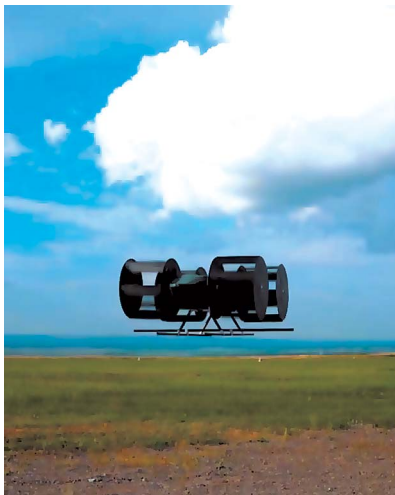
### Взлет прототипа циклокара на летных испытаниях.



Аппарат показал неплохие летные качества.

При этом «Циклокар» сможет приземляться на наклонную поверхность.

По предварительным данным, полноразмерная версия «Циклокара» будет весить 600 кг, при длине 6,2 м и ширине 6 м. Летящий автомобиль сможет развивать скорость до 250 км/ч и пролетать на одном заряде аккумуляторов до 500 км.



Главной разработчик аппарата — Институт теплофизики Сибирского отделения Российской академии наук и компания «Авакс-Геосервис» при поддержке Фонда перспективных исследований (ФПИ). «Конечная цель создателей циклокара — постройка полноразмерной машины, которая сможет перевозить до 6 человек с полным снаряжением. Минобороны РФ планирует использовать такой транспорт для проведения десантных операций», — рассказал журналистам глава научно-технического совета ФПИ, заместитель генерального директора фонда Виталий Давыдов.

Чем циклокар отличается от вертолета? Вертолетный винт имеет принципиальный недостаток — скорость набегающего потока воздуха меняется по длине его лопастей, поэтому в оптимальном режиме работает не вся лопасть, а только ее часть.

Двигатель же, рассматриваемый в проекте «Циклокар», лишен такого недостатка. Он имеет цилиндрическую форму. При этом лопасти размещаются по периметру вращающегося цилиндра. За счет согласованного изменения их положения при вращении цилиндра меняются векторы тяги двигателя. Летательный аппарат с таким двигателем будет обладать уникальной маневренностью.



**Возможный вариант циклокара для народного хозяйства, где аппарат сможет конкурировать с беспилотными вертолетными и мультикоптерными комплексами.**

По мнению В. Давыдова, это позволит на качественно новом уровне проводить спасательные операции, обеспечивать полеты в горной местности и в тесных условиях городской застройки. «Реализация проекта «Циклокар» может открыть нишу принципиально нового класса летательных аппаратов», — подчеркнул он.

В беспилотных аппаратах с летными качествами, которые обещает циклокар, заинтересовано МЧС России. Спасатели рассматривают циклокары прежде всего как средство эвакуации и борьбы с пожарами в высотных зданиях. Так что, будем надеяться, ждать нам осталось недолго. Глядишь, у наших спасателей в самом деле появится машина, которой нет больше ни у кого в мире.

**В. САВЕЛЬЕВ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НЕВИДИМЫЙ ЗНАК ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТОВАРОВ.** Ученые Университета ИТМО и Алферовского университета разработали новую технологию маркировки товаров. Производитель сможет наносить на технику, лекарства, ювелирные украшения и другую продукцию невидимые рисунки. Увидеть изображение можно будет только с использованием специального оборудования. Разработка поможет защитить бренды от подделок.

Причем расшифровать метки мошенникам будет непросто. Их делают из полупроводниковых материалов с помощью лазера. «На тончайшую «наклейку» из кремниевой нанопленки с помощью лазера добавляют ионы редкоземельного металла, эрбия, которые образуют уникальный рисунок. Для этого на пленке

делают множество практически невидимых глазу отверстий, упорядоченных в квадратную решетку. Часть из них содержит ионы эрбия, а другая — нет. Под воздействием лазерного излучения «эрбиевые» отверстия меняют цвет — именно по ним можно правильно «прочитать» изображение», — рассказал руководитель проекта, старший научный сотрудник Нового физтеха ИТМО Дмитрий Зуев.

Разработанная система устойчива к химическому и механическому воздействию, также ее можно делать на гибкой подложке.

**ПРОБЛЕМЫ С МУСОРОМ** нарастают как снежный ком. Если в начале 2000-х годов в России образовывалось 30 млн т твердых бытовых отходов, то в последнее время — более 70 млн

**ИНФОРМАЦИЯ**



## **ИНФОРМАЦИЯ**

т в год. Рост более чем в два раза за 20 лет. А если учесть, что не все сосчитано, то и больше.

Причем беда не только, а точнее, не столько в количестве, сколько в «качестве» отходов. В последние годы изменилась сама структура мусора — больше стало пластика. А он разлагается в земле от 100 до 400 лет. То есть сегодня закладывается экологическая «мина» под будущее страны. Эту проблему надо решать комплексно.

К примеру, недавно доктор технических наук Владимир Иванов из Рязани и его коллеги-ученые из Красноярска и Петербурга представили принципиально новую технологию переработки отходов. Ее эффективность в 6 раз выше тех, что предлагают зарубежные компании, в частности, японско-швейцарская фирма Hitachi Zosen Inova AG.

Обычная температура сжигания мусора до 900 градусов приводит к выделению опасного газа диоксида и образованию вторичных отходов. А согласно проекту Иванова для сжигания ТБО и промышленных отходов должен использоваться агрегат барботажного типа. Температура жидкого шлакового расплава будет достигать 1500 — 1550 градусов. В таких условиях любые вещества распадаются на атомы. Также не требуется предварительная сортировка и сушка, а это уже существенная экономия.

В итоге мусоросжигающий завод, работающий по технологии Иванова, обойдется казне в 13,2 миллиарда рублей. На строительство уйдет 3 — 5 лет. На зарубежные же аналоги приходится выделять в среднем 30 миллиардов на каждое предприятие при их окупаемости порядка 18 лет.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

Так выглядел  
парусный самолет  
Sailing aircraft  
Елжена Окури  
(Франция).



# ЛЕТАЮЩИЕ ПАРУСНИКИ

*Изобретатели смотрят на окружающий мир иначе, чем другие. И в результате у них иногда получаются вещи удивительные.*

Так, например, летающие парусники упоминаются в истории довольно давно, еще до нашей эры. Но поначалу на них летали лишь боги да сказочные герои. Например, в русской сказке плотнику достаточно было сказать: «Корабль, лети!» — и тот послушно поднимался в воздух благодаря волшебной силе.

А вот известный всем Жюль Верн, хотя и был фантастом, подошел к проблеме технически более грамотно. Робур-завоеватель поставил на верхушки мачт парусника вращающиеся пропеллеры, и его «Альбатрос» взле-

Этот оригинальный летающий парусник Zer'lin дизайнер Дамиен Гроссеми разработал для компании Renault. Концепт оборудован солнечными панелями и литий-ионными батареями для хранения избыточной энергии.



тел в 1886 году, по крайней мере, на страницах романа.

Реальные изобретатели в начале XX века пошли еще дальше. В 1909 году житель Чикаго Сэмьюэл Уилер, например, спроектировал странный аппарат, напоминающий летающую барку. По идее Уилера, подъемную силу должны были создавать судну наполненные водородом баллоны, а движение вперед происходить благодаря толкающему пропеллеру и мачте с тремя парусами.

В 1925 году датчане представили удивленной общественности шеститонную летающую лодку с максимальной скоростью 200 км/ч и потолком полета почти в 4 км. Однако на воде летательный аппарат превращался... в двухмачтовую шхуну с косыми парусами. В общем, обладатели такой конструкции, по идее, могли наслаждаться как воздушными, так и морскими прогулками.

И это еще не все! Если у датчан паруса работали только на воде, то на сконструированном в 1930 году неким американцем Смитом планере они призваны были служить основным двигателем! Изобретателю понадобился год экспериментов, чтобы оторвать свое детище от земли. Правда, судя по журнальным публикациям, полет на парусном планере оказался небезопасен: порыв ветра запросто мог перевернуть машину. Так что первым и единственным полетом и несколькими публикациями все дело и ограничилось.

Затем понадобилось еще семьдесят с лишним лет, чтобы подобные машины вновь заинтересовали изобре-



В некоторых книгах есть иллюстрации, где нарисовано, как летающие корабли ведут сражения под облаками.

тателей. В 2007 году другой американец, Джон Наттингер, получил патент на гидросамолет, крылья которого в вертикальном положении на плаву служили парусами. При этом каждое крыло могло еще и поворачиваться вокруг своей оси, «ловя» ветер. А перед взлетом плоскости надо было перевести в горизонтальное положение и взлетать как на обычном гидроплане.

Наконец, в 2010 году французский дизайнер Елкен Октури, работавший на известный авиационный концерн Airbus, представил на суд публики два концепта гибридов яхты и самолета.

Первая четырехместная модель (длина — 15,1 м, высота мачт — 16,7 м, площадь парусов — 118 м<sup>2</sup>, размах крыльев — 37,7 м) была даже заказана неким Сильваном Мариачи, который хотел покататься на летающей яхте вдоль венесуэльского побережья. Известно, что движение яхты-самолета обеспечивал двигатель Recchia & Husser с приводом на толкающий винт, причем емкости топливных баков должно было хватать для полета на 450 км. Однако состоялись ли такие полеты и какова вообще судьба этой конструкции, ничего не сообщается.

Второй концепт, который представляет собой четырехмачтовый тримаран (длина — 46,2 м, ширина —

27 м, высота мачт — 40,6 м, площадь парусов — 1302 м<sup>2</sup>, размах крыльев — 90,4 м), оказался более практичным. Он иногда используется на корпоративах руководителями компании Masqat Airways. Двухпалубный тримаран летает благодаря четырем 5400-сильным двигателям Nissen & Brasseur (максимальная скорость 390 км/ч), которые вращают 8 пропеллеров. В летном режиме крылья расположены горизонтально, при посадке на воду они поднимаются и превращаются в паруса.

Однако обе конструкции широкого распространения так и не получили, оставшись своего рода техническими курьезами. Так что у вас есть шанс придумать что-то проще и надежнее. В общем, думайте иначе, чем другие!

С. КИРИЛЛОВ

Кстати...

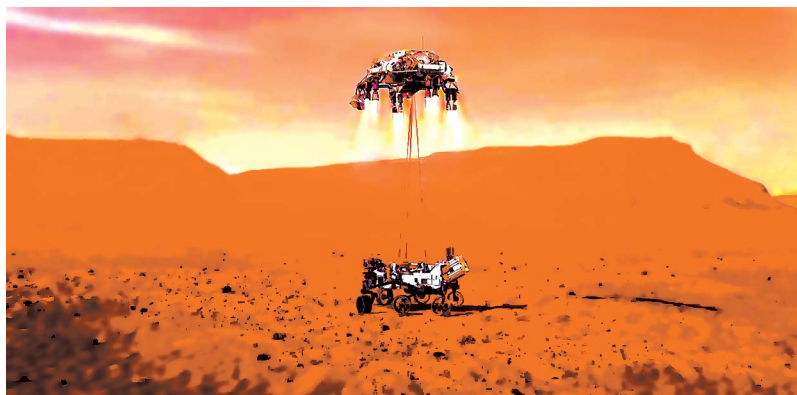
## СТРАННЫЕ ПОЛЕТЫ В НЕБЕСАХ

В XVII веке немецкий астроном Иоганн Кеплер предположил, что парусные корабли смогут передвигаться и в небесах. Правда, это предположение запоздало — задолго до нашей эры странные парусники бороздили воздушный океан так же легко, как и плавали по воде. Кому они принадлежали и откуда взялись?

Если заглянуть поглубже в историю, то мы узнаем, что на небесных кораблях летали прежде всего боги — об этом говорится практически во всех эпосах без исключения.

Например, в египетской мифологии по утрам верховный бог Амон Ра выплывал на солнечной лодке и весь день передвигался по небу. К вечеру лодка Ра спускалась за горизонт, в подземное царство, где он сражался с духами тьмы и побеждал ужасного змея Апопа, который хотел проглотить Солнце. Утром Ра снова направлял свою лодку в небо, наступал новый день, и все начиналось заново.

В мифологии африканского народа йоруба богиня плодородия земли и любви Одуа была прислана с неба на летающей лодке и стала прародительницей руководителей племени.



*Основной целью межпланетной американской миссии Perseverance («Настойчивость») является поиск жизни на Марсе. Но у марсохода есть еще одна научная задача, не связанная непосредственно с главной, и такой эксперимент осуществляется впервые. Однако все по порядку...*

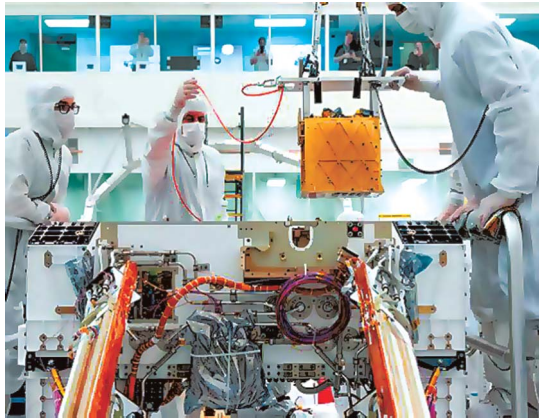
## **«РОБОТ-ДЕРЕВО» НА МАРСЕ**

Как уже сообщалось, 18 февраля 2021 года марсоход NASA Perseverance успешно совершил посадку на Красной планете, прошел тщательную проверку состояния своих «жизненно важных узлов» и перешел к реализации своей амбициозной и невероятно интересной научной программы. Один из самых весомых, затратных и рискованных компонентов «научной нагрузки» ровера — прибор MOXIE, или «робот-дерево».

Известно, что кислорода в атмосфере Красной планеты практически нет. А потому герой фантастического романа Энди Вейера «Марсианин» имел все основания записать в своем дневнике на шестые марсианские сутки, которые на 40 минут длиннее земных, такие слова:

«...Я застрял на Марсе. Я не могу связаться с «Гермесом» или Землей. Все считают меня мертвым. Я сижу в

◀ Посадка Perseverance на Марс — взгляд художника.



Специалисты осторожно помещают прибор MOXIE внутрь марсохода Perseverance.

жилом модуле, рассчитанном на тридцать один день обитания. Если сломается оксигенатор, я задохнусь. Если регенератор воды — умру от жажды. Если в модуле появится дыра, я лопну. Если ничего этого не произойдет, в конце концов у меня кончится пища, и я умру от голода...»

Не случайно герой романа поставил на первое место оксигенатор — установку, производящую кислород, она сыграет огромную роль в его выживании на Красной планете. Ведь атмосфера Марса примерно на 96% состоит из углекислого газа, а содержание в ней кислорода не превышает 0,13%. Для сравнения: кислорода в земной атмосфере 21%.

Но перейдем от фантастики к реальности. На борту марсохода Perseverance среди прочего оборудования есть и MOXIE — блестящий, золотистого цвета прибор размером с автомобильный аккумулятор. Это и есть тот самый оксигенатор, о котором говорит герой романа «Марсианин». Правда, пока с технической точки зрения это всего лишь прототип, а не полноценное устройство.

Тем не менее MOXIE очень «весом» не только по своему значению, но и буквально: его масса составляет более 17 кг — треть массы всех научных приборов, доставленных Perseverance на Марс. И именно ему предстоит впервые произвести чистый кислород из углекислого газа марсианской атмосферы.

МОХИЕ работает подобно растениям на Земле: по сути, это — «робот-дерево». Он будет засасывать углекислый газ из марсианской атмосферы, перерабатывать его, подобно тому, как это делают растения на Земле в ходе фотосинтеза, и «выдыхать» кислород. Пока обратно в атмосферу, но со временем, возможно, в специальные накопители.

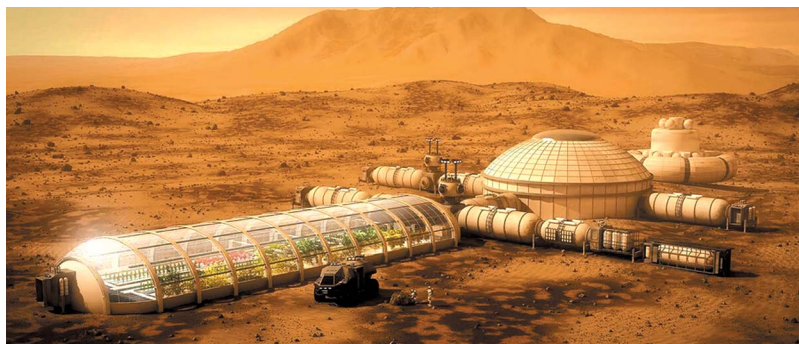
Именно пополнение запасов кислорода из местных ресурсов позволит будущим «марсианам» не только выживать какое-то время на Красной планете, но благополучно вернуться на Землю, поскольку и современное ракетное топливо на три четверти состоит из этого элемента.

При включении МОХИЕ будет потреблять почти треть всей энергии марсохода и сильно разогреется. Для того, чтобы сам марсоход и другие устройства не пострадали, разработчики «обернули» его одним из самых надежных теплоизоляционных материалов. Ученые, создавшие прототип, уверены, что опыт и знания, полученные в полевых условиях, окупят все проектные затраты.

В течение следующего марсианского года, что эквивалентно двум земным годам, команда МОХИЕ надеется запустить созданный ими прибор примерно десятков раз. Ожидается, что во время работы он будет производить 6 — 10 г кислорода в час. Этого хватило бы, скажем, для котенка (для сравнения: человеку для дыхания требуется около 30 г чистого кислорода в час), но количество в данном случае не играет роли, важен сам факт получения кислорода. Ведь основная цель эксперимента — показать, что технология способна работать в марсианских условиях.

Как сказал руководитель команды М. Хехт из Массачусетского технологического института, «очень многое может работать в лаборатории, но не в полевых условиях, даже на Земле мы многократно проходили этот урок». Главный повод для беспокойства — сможет ли МОХИЕ выполнять свою функцию в изменчивых погодных условиях Марса, где температура может упасть на 80° С после захода Солнца, что, естественно, очень сильно влияет на плотность воздуха. Более того, каждую зиму Марс теряет треть своей атмосферы: на полюсе





Теплица на Марсе.

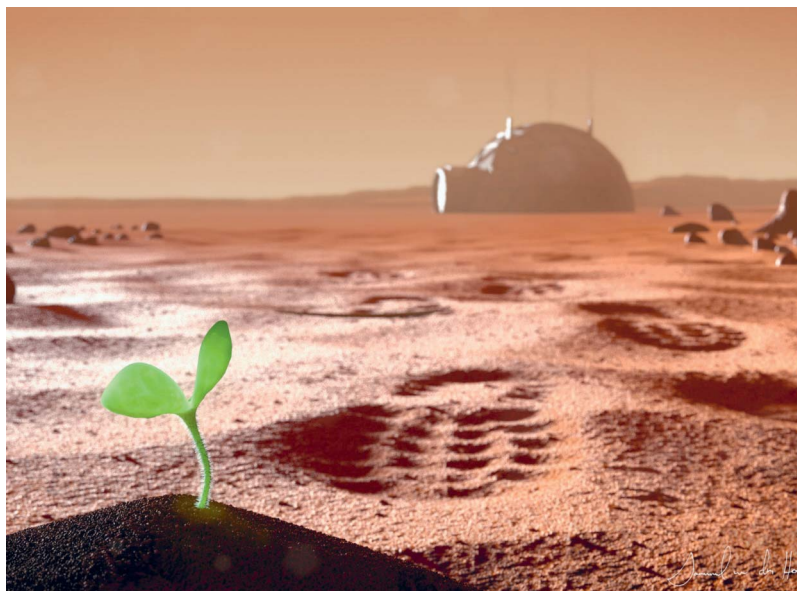
становится настолько холодно, что углекислый газ осаждается на поверхность в виде сухого льда.

Ученым также нужно разобраться, каким образом лучше всего работать с MOXIE. Прибор будет забирать себе всю электрическую энергию, которую сумеет сэкономить марсоход, и использовать ее для расщепления углекислого газа на окись углерода и кислород. По крайней мере, так должно быть в идеале. В реальности все может оказаться иначе: если действовать чересчур осторожно, то углекислый газ пройдет сквозь прибор без изменений, а если чересчур энергично — усердный MOXIE может перестараться и отщепить оба атома кислорода сразу.

Таким образом, прибор может действительно сработать подобно дереву, выпуская кислород в атмосферу и оставляя себе углерод. Но так как MOXIE не нужно отращивать себе ствол и ветки, он просто наполнится сажой, что будет очень неприятно. Произойдет так называемое коксование, или спекание, угля — известная инженерам проблема.

Чтобы избежать этого, специалисты будут управлять прибором вручную: отслеживать, сколько прибор забирает углекислого газа, какое у него напряжение, насколько он разогревается. По словам Хехта, в будущих миссиях этими процессами должен будет управлять искусственный интеллект.

Производство сотен тонн кислорода, необходимого для вылета с Красной планеты, потребует оксигенатора



огромного размера — в сотни раз превышающего нынешний прототип. И этому гиганту пришлось бы работать непрерывно на протяжении целого года. Работы по созданию прототипов следующего поколения уже идут полным ходом. Например, компания OxEon Energy из штата Юта, принимавшая участие в создании MOXIE, уже тестирует прибор, который сможет производить около 1 кг кислорода в час.

Пока же ожидается, что прибор заработает через 2 — 3 месяца после посадки Perseverance. К тому времени будет завершена проверка технического состояния марсохода и произведен запуск вертолета, после чего техническая команда «передаст ключи» ученым.

Уже очень скоро MOXIE «выдохнет» в атмосферу Марса первые граммы кислорода. Когда-то давно, больше 2,5 млрд лет назад, какие-то живые существа выпустили первые молекулы кислорода в земную атмосферу, которая тогда также состояла в основном из углекислого газа. С этого началась великая кислородная трансформация воздушной оболочки планеты, своего рода фазовый переход в развитии жизни на Земле, карди-

нальным образом изменивший даже рельеф поверхности на нашей планете. Ведь раньше на ней не было ни почвы, ни даже глины, только камни и песок. Это так похоже на сегодняшний Марс, который, кстати говоря, находится на краешке условной «зоны обитаемости» вокруг Солнца и постепенно, по мере разогрева нашей звезды, будет становиться все более пригодным для жизни.

Станет ли первый «выдох» MOXIE маленьким шагом на пути кислородной трансформации марсианской атмосферы? Кто знает... Ведь полеты на Марс осуществляются в том числе также для того, чтобы лучше понять свое прошлое и попытаться предсказать будущее.

Так или иначе, научная программа межпланетной американской миссии Perseverance включает несколько направлений. В первую очередь это поиски жизни на Марсе — задача, стоящая со времен первых марсоходов Viking, которые полетели на эту планету более сорока лет назад. Эксперименты, которые они провели, дали неожиданные и противоречивые результаты. В рамках предшественника Perseverance эксперименты по поиску жизни также планировались, но провести их не удалось.

На марсоходе Perseverance установлен прибор с интригующим названием Sherlock (Шерлок). Он будет осуществлять забор образцов и хранить их у себя, пока не наступит время для их отправки на Землю. Для этого планируется очень сложная многоходовая комбинация, к выполнению которой приступят после 2025 года.

В ходе миссии Perseverance предпринята и попытка авиапелетов во внеземной атмосфере. Этим занимался вертолет Ingenuity («Изобретательность»). Ученым было важно понять, насколько перспективно использовать на Марсе летательные устройства или стоит ограничиться марсоходами. Первое впечатление благоприятно. Как мы уже писали, вертолет отделился от ровера и совершил пять полетов над поверхностью Красной планеты.

Публикацию подготовил

**С. НИКОЛАЕВ**

Иллюстрации НАСА.



## НА КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ

*Известный предприниматель Илон Маск взволновал многих — не только обывателей, но и специалистов — своим предложением создать на Марсе город с населением порядка миллиона человек. Насколько реален такой проект?*

Марс всегда казался заманчивым вариантом для колонизации. Это планета земной группы, больше других похожая на наш мир. Марс имеет аналогичные земным период вращения и смену времен года. Так, как и на Земле, есть горы, хребты, ущелья, плато, каньоны и равнины. Однако и различий хоть отбавляй, и без «продвинутого» защитного снаряжения о выживании на Красной планете нечего и думать. А стало быть, и город там надо создавать особый.

Для начала стоит сказать, что добраться до Марса будет не так-то просто — лететь туда долго, дорого и технически сложно. Илон Маск уже предложил один из самых быстрых способов доставки людей на Красную планету. В рамках его системы Interplanetary Transport System (теперь — Big Falcon Rocket) подразумевается

Один из проектов марсианского города. ▲



**Возможно, город на Марсе будет и таким.**

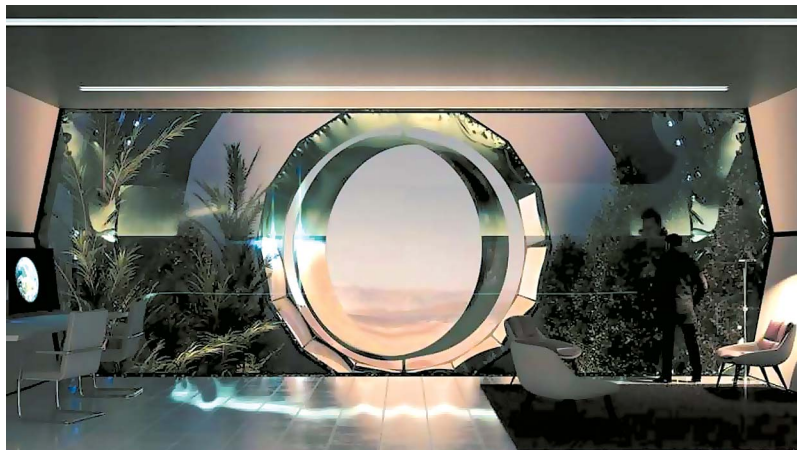
создание ракеты-носителя и несколько типов кораблей, с помощью которых довести до Марса 100 человек можно будет за 80 дней. А затем сократить этот срок до 30 дней.

Даже если планы SpaceX претворятся в жизнь, сам полет точно не окажется легкой прогулкой. Ведь, кроме вопросов сугубо технических, нужно будет решать и проблемы психологического плана. Не стоит забывать, что люди будут находиться в замкнутом пространстве много времени. И это по силам не всем.

Как показала практика, Илон Маск привык решать вопросы планомерно, шаг за шагом. Так что пока он сосредоточен на средствах доставки на Марс людей и техники.

Строго говоря, это вообще самый важный вопрос. Сейчас в мире не существует готовых ракеты-носителя и космического корабля, с помощью которых можно осуществить марсианскую экспедицию с высадкой людей.

Теоретически для полетов к Красной планете можно использовать новейшую ракету SpaceX — Falcon Heavy. Однако она еще не имеет доказанной надежности. Кроме того, даже у мощнейшей из ныне эксплуатируемых ракет есть вполне реальные ограничения. Масса полезной нагрузки при полете на Марс, по расчетам, составляет 16 800 кг. На низкую опорную орбиту (НОО) раке-

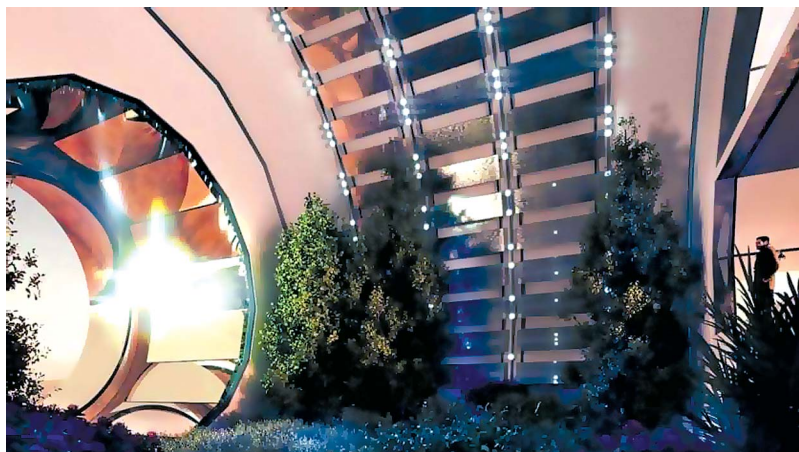


Почему окна в помещениях должны быть именно круглыми, никто из дизайнеров объяснить не смог.

та-носитель может вывести до 63 800 кг. Это много, но до рекорда старого Saturn V далеко. Какие еще варианты? У разрабатываемой сейчас компанией Boeing ракеты Space Launch System (SLS) масса полезной нагрузки при выведении на низкую орбиту в усиленном варианте должна быть равна 131 500 кг. Значительно выше, чем у Falcon Heavy.

Ракета SLS сможет выводить в космос перспективный пилотируемый корабль «Орион» из закрытой программы «Созвездие», который, кроме всего прочего, рассматривают и в рамках марсианских планов NASA. При этом нужно понимать, что вмещающий четырех астронавтов аппарат нельзя назвать научно-техническим прорывом. С его помощью не получится переселить на Марс даже 1000 землян, не говоря уж о миллионе.

Конкурент SpaceX — компания Lockheed Martin — в 2017 году представила свой взгляд на технику для покорения Марса. Специалисты рассказали об идее создания нового космического корабля MADV (Mars Ascent/Descent Vehicle), который можно отправить на Красную планету. Чисто внешне он похож на челнок «Спейс Шаттл». Сама идея родилась не на пустом месте: косми-



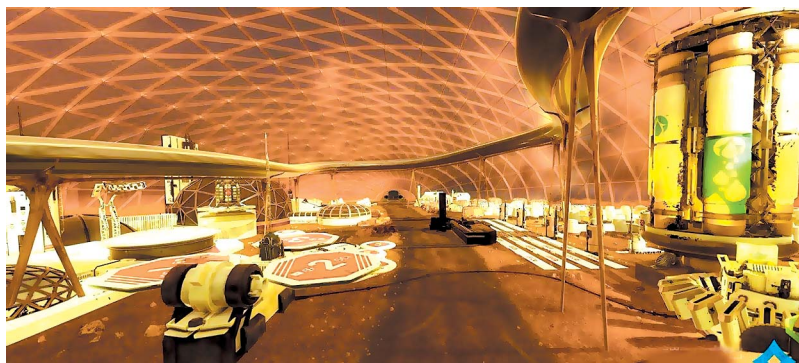
Приходится лишь с ними согласиться, что такая деталь выглядит красиво.

ческий корабль хотят использовать как транспорт для околосолнечной орбитальной станции Mars Base Camp, о проекте которой Lockheed Martin рассказала в 2016 году. Станция должна включать в себя несколько модулей и будет заметно меньше МКС.

Аппарат MADV стал важным дополнением к проекту: в теории он будет доставлять грузы и колонистов со станции на Марс. На орбитальной станции могут находиться сразу два челнока MADV: один для выполнения текущих задач, другой — для подстраховки. Отправить первых астронавтов на орбиту Марса Lockheed Martin хочет в 2028 году.

К сожалению, MADV — всего лишь концепт. И как будет продвигаться его судьба дальше — пока не известно. В свою очередь, SpaceX полна решимости воплотить в жизнь проект Big Falcon Rocket. Так что, в принципе, Илон Маск при поддержке NASA вполне может стать первым, кто действительно построит что-нибудь на Марсе. Правда, вряд ли это будет город. Скорее некое поселение, похожее на полярную станцию типа тех, что ныне есть в Антарктиде.

Но вернемся к городу на Марсе. Некоторые общие черты видны уже сейчас. Прежде всего, речь идет о на-



Вариант интерьера марсианской базы.

стоящем мегаполисе. Из презентации видно, что рядом с ним планируется разместить по меньшей мере пять посадочных площадок. От них будут отходить и вести в город три крупные дороги. Сам мегаполис представляет собой «нагромождение» куполов разных размеров, служащих, очевидно, самым разным целям.

При этом очевидно, что первые поселения на Марсе надо будет создать прежде, чем преобразование планеты — терраформирование — позволит людям чувствовать себя как на Земле. Значит, поначалу колонистам каждую секунду придется в буквальном смысле не жить, а выживать.

Ведь атмосфера Красной планеты значительно более разрежена, чем земная. И средняя температура на Марсе — примерно минус  $40^{\circ}\text{C}$ . Правда, при самых благоприятных раскладах летом на дневной половине Красной планеты воздух прогревается до плюс  $20^{\circ}\text{C}$ .

Однако Марс не имеет защитной магнитосферы, как Земля. Радиационный фон на Красной планете в 2,5 раза выше, чем на МКС и приблизительно в 13 раз превышает его средний уровень на Земле. Возможное решение предложили американские инженеры Роберт Зубрин и Дэвид Бейкер: по их мнению, жилища можно будет строить под поверхностью, которая послужит естественной защитой от радиации. На первых порах также предлагалось создать надувные модули, которые заключены в керамику, созданную из марсианского грунта.



Кое-какие проблемы попытались решить и энтузиасты частного проекта Mars One, разработавшие варианты экранов для защиты от пагубного излучения. Однако в целом весь проект столкнулся с жесткой критикой специалистов, указавших, в частности, на недостаточную техническую проработку.

Ну а какой видится картина в дальнейшем? В разное время художники и дизайнеры предлагали свое видение того, каким может быть первое марсианское поселение. Увы, многие из таких проектов отличались слабой проработкой и в основном были созданы, чтобы просто привлечь внимание к автору. Например, не так давно 26-летний швед Вилле Эрикссон представил картины с изображением марсианских колоний. Там и огромные небоскребы под куполом, и орбитальная станция с искусственной гравитацией, и марсианский альпинизм, и еще много всего. Красиво, но едва ли достижимо даже в ближайшие столетия.

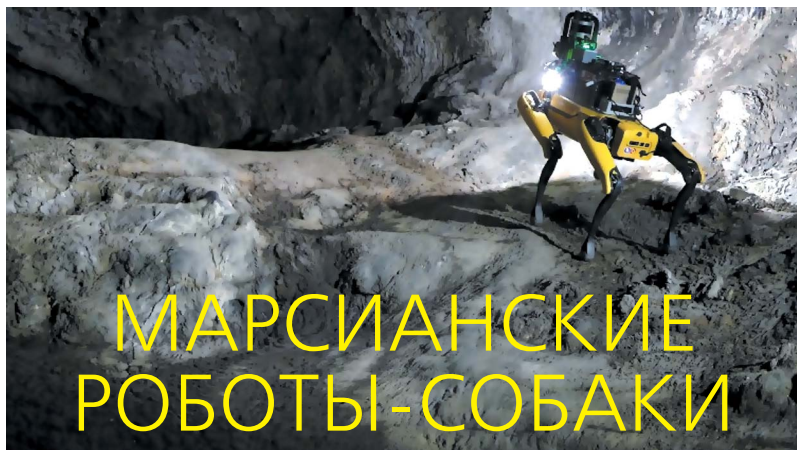
Некоторые дизайнеры предлагают и вполне реалистичные проекты.

Первое место получил проект жилого комплекса The Queen дизайнера Ноя Хорнербергера с помещениями гексагональной формы. Внешние стены «убежища» должен покрывать обедненный уран, защищающий от радиации. Водоснабжение и отопление инициатор проекта предлагает осуществлять с помощью экзотермического реактора под поверхностью.

Второе место досталось марсианскому дому в виде пирамиды. Автором стал некто Valcrow. Комплекс должен быть полностью автономным: в центре него предполагается поместить резервуары, которые по внутренним помещениям будут доставлять воду.

Наконец, третье место занял Крисс Старр с проектом марсианского Акрополя. Речь идет о трехуровневой системе из композитных материалов, внутри которой — источники кислорода, роль которых выполняют теплицы с растениями и генераторы для сбора влаги из атмосферного пара.

Публикацию подготовил  
Г. МАЛЬЦЕВ



## МАРСИАНСКИЕ РОБОТЫ-СОБАКИ

*Не так давно в СМИ прошла серия публикаций о том, что на Марсе обнаружена некая загадочная пещера, которую неплохо было бы обследовать. И какие же марсоходы смогут туда проникнуть? А что говорят специалисты по этому поводу?*

*В. Свекольников, г. Дубна*

Все современные подвижные наземные роботы для исследования других планет имеют относительно простое четырех- или шестиколесное шасси. Колесная техника легко сохраняет устойчивость, не требует большого количества энергии при движении и сложной системы управления. В то же время она годится лишь для равнинной местности, поэтому традиционные роверы не помогут в изучении крутых склонов, скал и пещер.

Поэтому инженеры ищут альтернативные шасси для размещения исследовательского оборудования. Так, вместе с планетоходом «Персеверанс» на Марс отправлен небольшой вертолет, похожий на игрушечный; его полезная нагрузка ограничена сотнями граммов. Более серьезную технику можно будет установить на марсоходе DuAxel, прототип которого недавно испытали на Земле, в пустыне Мохаве.

Робот-собака во время испытаний. Фото NASA JPL-Caltech. ▲

По равнине он передвигается как обычный четырехколесный ровер, но на неровном ландшафте разделяется пополам. Задняя часть ложится на грунт в качестве якоря, а передняя продолжает движение, будучи связанной с основой при помощи троса, с помощью которого легко сможет вернуться назад.

Еще один вариант — исследовать Марс и его пещеры при помощи нескольких собакоподобных роботов Spot Mini. Их конструкция отличается тем, что каждый из членов группы имеет свою роль и в то же время способен помогать другим. Основная цель проекта Mars Dogs — исследование скал и пещер Марса, куда нет доступа роботам с колесным шасси.

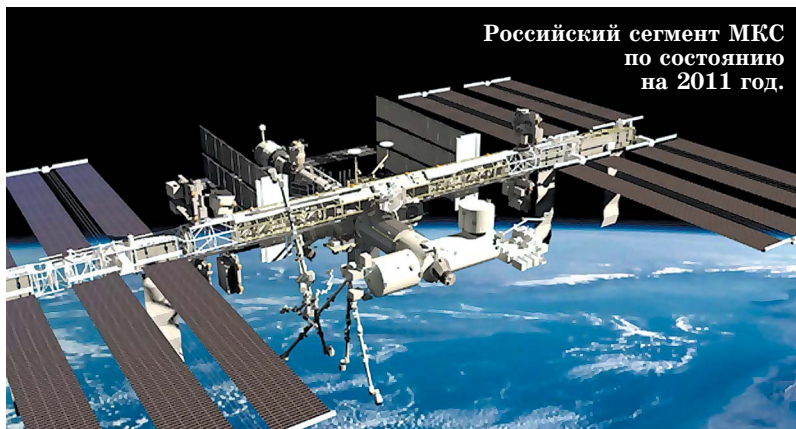
Исследователи из NASA хотят оснастить робота-собаку искусственным интеллектом (ИИ) и набором сенсорного оборудования, сообщает Live Science. Создатели конструкции из фирмы Boston Dynamics считают, что маневренность этих роботов идеально подходит для передвижения по пересеченной местности. Роботы-собаки даже после падения могут самостоятельно подняться на ноги.

Специалисты Лаборатории реактивного движения во главе с Томасом Тома (Thomas Touma) проверили способности четвероногого робота от Boston Dynamics в ходе робототехнических соревнований по изучению пещер на нашей планете. На Марсе инженеры предлагают запустить в потенциально интересный район стаю из трех «собак» с разной полезной нагрузкой. На одном из роботов будет установлен радиоизотопный источник энергии, так что система не будет зависеть от энергии Солнца и сможет годами находиться под поверхностью.

Две из трех «собак» свяжут между собой тросом-кабелем, а одна, с манипулятором, останется автономной и будет погружаться наиболее глубоко. Причем прототип «марсианской собаки» по кличке Au-Spot примерно в 12 раз легче традиционного марсохода и способен передвигаться со скоростью 5 км/ч. Для сравнения: марсоход Curiosity передвигается со скоростью 0,14 км/ч.

Больше информации о марсианских роботах-собаках вы можете найти в приложении к журналу «Левша» («ЮТ» для умелых рук) № 2 за этот год.

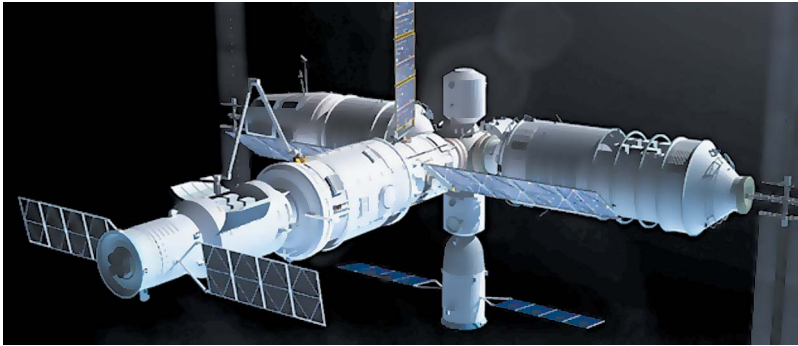
**В. СЕВЕРОВ**



## ЧЕМ ЗАМЕНЯТ МКС?

*Двадцать лет назад на Международной космической станции (МКС) появился первый экипаж. За два десятилетия сделано немало, но всему есть свои пределы. И в Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» полагают, что лет пять станция еще продержится, однако прогнозируют резкий рост числа поломок на ней после 2025 года. А значит, пора подумать о замене старой техники на новую.*

«До 2025 года Россия имеет обязательства участия в программе Международной космической станции. Уже сейчас есть ряд элементов, которые серьезно затронуты повреждениями и выходят из эксплуатации. Многие из них не подлежат замене. После 2025 года мы прогнозируем лавинообразный выход из строя многочисленных элементов на борту МКС», — сообщил заместитель гендиректора Ракетно-космической корпорации «Энергия» Владимир Соловьев. Он также заявил, что, по оценкам экспертов «Энергии», после 2025 года расходы на содержание МКС возрастут настолько, что проект уже не имеет смысла продлевать.



Проект Национальной космической станции.

Ранее глава «Роскосмоса» Дмитрий Рогозин заявил, что Россия готовится к созданию новой орбитальной станции. «Сейчас мы приступаем к созданию новой орбитальной станции, у нас уже есть в резерве два модуля, один уже создан, так называемый узловой модуль, второй — энергетический модуль, который позволит обеспечить питанием нашу новую станцию и будет готов к эксплуатации в 2024 году», — сказал он журналистам.

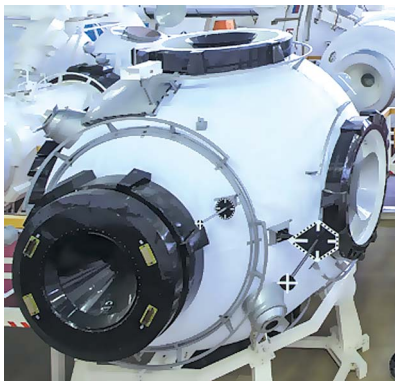
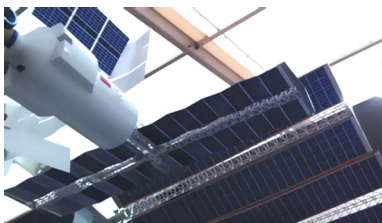
Новую российскую орбитальную станцию предлагается развернуть на такой орбите, которая позволит вести наблюдение за всей поверхностью Земли, в первую очередь за Арктикой. Так, возможны два вида наклона — 72 и 98 градусов, причем второй вариант выдвигается впервые. Наклонение в 72 градуса даст возможность наблюдать за поверхностью Земли до широты около 80 градусов, сюда попадает и Северный морской путь.

Как пояснил журналистам член-корреспондент Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского Андрей Ионин, при наклонении 98 градусов со станции будут полностью видны полярные области. При этом, по его словам, для мониторинга арктических территорий вполне достаточно спутников массой 15 кг.

«На такие наклоны еще никто не пускал станции. Такие орбиты нужны для наблюдения Земли. Они удобны, потому что Солнце находится постоянно под определенным углом, это называется солнечно-синхронная орбита, и аппаратура для съемки настраивается один раз», — сказал ученый.

## Универсальный узловой модуль «Причал».

### Научно-энергетический модуль.



### Многофункциональный лабораторный модуль «Наука».

Выводить модули на орбиту планируется ракетами-носителями «Ангара-5» с космодромов Плесецк или Восточный, а сами модули собираются создать на базе еще не построенного научно-энергетического модуля МКС.

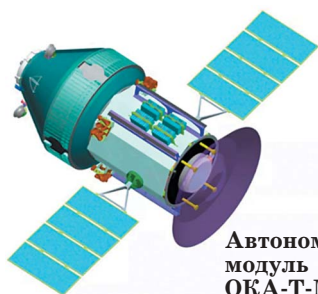
Кроме того, предусматривается регулярная пристыковка к станции свободнолетающего производственного модуля-лаборатории, который предполагается запустить на ракете «Союз-2.1б» с Плесецка или Восточного.



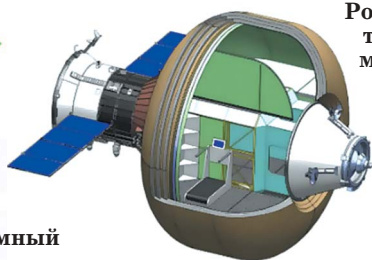
Модуль «Наука» должен стать одним из самых крупных на станции, его масса около 21 т. Его ждут и космонавты, и ученые, он позволит вывести научные исследования на принципиально новый уровень.

В «Науке» будет расположено спальное место для третьего российского космонавта, второй туалет российского сегмента (два спальных места и один туалет есть в модуле «Звезда»), системы регенерации кислорода. На нем также будут шлюзовая камера для выноса наружу станции научного оборудования и европейский дистанционный манипулятор ERA.

Сейчас в составе российского сегмента МКС находятся пять модулей: функционально-грузовой блок «Заря»,



**Автономный  
модуль  
ОКА-Т-МКС.**



**Российский  
трансфор-  
мируемый  
модуль.**

запущенный в 1998 году, служебный модуль «Звезда» (2000), стыковочный отсек «Пирс» (2001) и малые исследовательские модули «Поиск» (2009) и «Рассвет» (2010).

В составе разрабатываемой НКС будет от 3 до 7 модулей. Количество человек экипажа планируется от 2 до 4. Что же это будут за модули?

Многофункциональный лабораторный модуль «Наука» станет своего рода лабораторией для проведения исследований в открытом космосе. Причем модуль спроектирован таким образом, что некоторые исследования, которые ранее проводились с обязательным выходом в открытый космос, можно будет проводить без него. Запуск и вывод модуля на орбиту состоялся 21 июля 2021 года, а 29 июля 2021 года модуль «Наука» успешно состыковался со служебным модулем «Звезда». Планируется, что «Наука» прослужит до конца 2027 года, но при необходимости срок эксплуатации может быть продлен до 2030 года.

Универсальный узловой модуль «Причал» предназначен для приема космических кораблей. «Наука» и «Причал» должны работать совместно.

Основная функция трансформируемого модуля — жилой отсек, который можно различным образом перепроектировать и создавать наиболее благоприятные условия жизни на космической станции.

Автономный технологический модуль ОКА-Т-МКС — это дополнительный модуль к модулю «Наука» для проведения научных исследований. Кроме того, планируется еще несколько энергетических и научных модулей, но информация о них поступит позже.

**А. ПТИЦЫН**

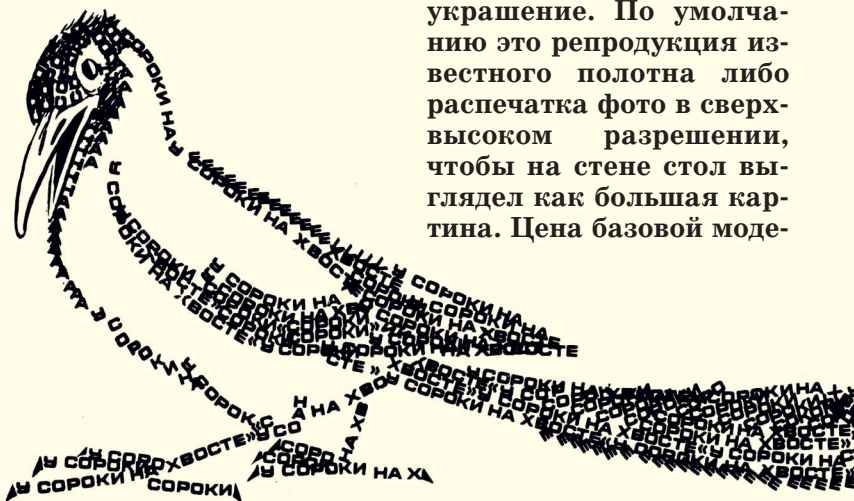
## СТОЛ НА СТЕНЕ?

Переход на удаленную работу заставил многих людей заняться организацией своего рабочего места. Например, ни для кого не секрет, что офисная мебель проектируется для лучшей производительности, тогда как домашняя — для комфорта и удобства. Британский производитель мебели Pith & Stem решил найти компромисс и выпустил на рынок DropTop — стол для работы в домашнем офисе, который одновременно является настенным украшением.

К о н с т р у к т и в н о DropTop — это плоский шкафчик из березовой

фанеры с нишами и откидной стенкой, которая превращается в стол размерами 120x60 см. В шкафу по умолчанию установлены два 24-дюймовых Full-HD-монитора и есть набор кабелей для их подключения к компьютеру или ноутбуку. Клавиатуру, цифровое перо, веб-камеру, прочие аксессуары и небольшие гаджеты можно разместить в нишах под мониторами.

Судя по рекламным изображениям, конструкция стола достаточно прочна, чтобы выдерживать даже вес своего владельца. Заказчик может выбрать вид обивки, тип древесины, марки мониторов и внешнее украшение. По умолчанию это репродукция известного полотна либо распечатка фото в сверхвысоком разрешении, чтобы на стене стол выглядел как большая картина. Цена базовой моде-





ли DropTop начинается с \$1500.

### СЪЕДОБНЫЙ СИНИЙ ЦВЕТ

Красный помидор, оранжевая морковь, желтый лимон, зеленый огурец или черная смородина — кажется, что овощи, фрукты и ягоды есть всех возможных цветов. Но назовете ли вы с ходу что-то съедобное и растительное голубого или сине-зеленого цвета? В этом нет ничего странного — в природе действительно очень мало кто или что может похвастаться чистым голубым цветом (к примеру, голубой цвет крыльям бабочек и перьям птиц придает вовсе не пигмент, как в красках, а специфическое преломление света — так называемая структурная окраска).

Создать просто синий пигмент не такая большая проблема, но вот сделать его съедобным и пригодным для пищевых продуктов — задача совсем другой сложности.

Очевидно, что это должно быть безвредное химическое вещество. Но даже если мы возьмем какие-то натуральные пигменты, выделенные из съедобных растений, нас с большой вероятностью постигнет неудача. Все потому, что цвет натурального пигмента, как правило, сильно зависит от среды, в которой он находится. Изменится немного кислотность, химический состав или появится какой-нибудь окрашенный по-другому компонент, и вместо вполне определенного цвета мы получим в лучшем случае другой оттенок, а то и вовсе что-то неопределенное.

И все-таки группе исследователей из Калифорнийского университета в Дейвисе и нескольких других научных центров удалось недавно найти новый натуральный синий пищевой краситель. За основу они взяли пигменты, содержащиеся в краснокочанной капусте, — химические соединения из группы антоцианов. Из них тонким химическим анализом и удалось наконец выделить искомым краситель.



# БЫВАЕТ ЛИ СТРЕСС У... КАРТОШКИ?



*Стресс — неотъемлемая часть жизни. Бывает он у человека, бывает у животных. Но как узнать, что в стрессе находится растение — и не какое-нибудь, а сельскохозяйственное, от чьего «самочувствия» зависит урожайность? Ответ на этот вопрос нашли израильские ученые, сообщает журнал *Plant Physiology*.*

Картофель — один из самых важных пищевых продуктов почти во всех странах мира, пишут исследователи. Разве есть народ, кухня которого не включает в себя хотя бы одно блюдо без добавления картошки? К сожалению, это растение очень подвержено стрессу и, если трудности не обнаружить сразу, хорошего урожая ждать не придется. Но селекционеры постоянно работают над созданием сорта, который всегда будет давать большой урожай. Причем пути достижения результата иной раз бывают довольно необычными.

Недавно ученые разработали сорт картофеля, который при возникновении стресса начинает буквально светиться и таким образом звать фермеров на помощь. Сначала напряженные ситуации создавали для обычного картофеля, который в научном мире называется *Solanum tuberosum*. Однако он с людьми не взаимодействовал и информации никакой о своем состоянии не выдавал. Поэтому исследователи в научных целях решили произвести его генетическую модификацию. Для этого они ввели в картофель новый ген, который помог растению производить флуоресцентный (то есть ярко

На фото показано, как картофель участвует в очередном эксперименте исследователей университета.



светящийся) белок в ответ на присутствие агрессивных факторов внешней среды.

Подопытный картофель поместили в аппарат с высокочувствительной камерой. Растение подвергали имитации засухи и сильного ветра, перепадам температур (от крайне низких до крайне высоких), подобию града, чрезвычайно активному ультрафиолетовому излучению. Чем хуже чувствовало себя растение, тем больше флуоресцентного белка оно выделяло в ответ. Это все внимательно фиксировали ученые.

Выяснилось, что больше всего картофель напугала засуха, — во время этого испытания он целиком светился красным цветом. В состоянии покоя картофель подсвечивался синим и зеленым оттенками. Больше всего растение расслаблялось под неярким ультрафиолетом после небольшого дождя.

А теперь представьте картину: фермеры посадили генно-модифицированную картошку и время от времени начали сканировать землю при помощи специальной камеры. В один из дней на экране появилось свечение, которое сигнализирует о том, что растения начали вырабатывать кислород, то есть по какой-то причине испытывать стресс. Фермеры быстро оценивают, что мог-

ло стать причиной этого стресса, — недостаток воды, воздействие насекомых и так далее. Они оперативно решают проблему и в конечном итоге получают большой урожай картофеля.

Израильские ученые объясняют, что ГМО-картофель «сообщает» цветом о тревоге еще на ранних стадиях, поэтому у земледельцев будет время, чтобы предпринять действия по спасению урожая. При этом не обязательно начинать выращивать ГМО-картофель в огромных масштабах: достаточно одного модифицированного экземпляра на грядку. Он будет служить индикатором — если фермеры увидят, что ему плохо, то поймут, что неважно чувствуют себя все его собратья, и придут на помощь.

В общем, новый сорт картофеля получился очень перспективным. В дальнейшем ученые хотят исследовать свою технологию на других культурах.

Публикацию подготовил  
В. САВЕЛЬЕВ

Кстати...

## ЧТО ЕЩЕ УМЕЮТ РАСТЕНИЯ?

«Унюхивать» и уничтожать врагов: яблони и шпинат отравляют вредителей цианистым водородом.

«Чихать»: листья пшеницы, встряхиваясь, избавляются от влаги вместе с пылью и грязью.

«Соперничать»: деревья в одном саду могут разрастаться, борясь за кислород и свет.

Растения имеют своего рода социальную сеть и способны общаться друг с другом.

Есть и растения, которые хоть и не двигаются, но очень быстро сами разбрасывают пыльцу. Стилидиум является одним из таких растений — он стреляет пыльцой прямо в насекомых. Причем это происходит так быстро, что насекомое теряет ориентацию в пространстве и даже вряд ли успевает понять, что произошло.

Наконец, в 1995 году картофель стал первым овощем, который вырастили в космосе. Ученые считают, что это одно из самых удобных растений для опытов не только на Земле.

## Дорогие друзья!

Подписная кампания уже идет. Если вы решите выписать «Юный техник» на I полугодие 2022 года, то можете воспользоваться купоном, напечатанным ниже, вписав туда количество номеров, фамилию, адрес и индекс «ЮТ».

При подписке по каталогу агентства «Почта России»  
подписной индекс П3830.

По каталогу «Пресса России» — 43133.

Ф. СП-1

<b>АБОНЕМЕНТ</b> на <u>газету</u> журнал												<input type="text"/> (индекс издания)	
(наименование издания)										Количество комплектов:			
на 20____ год по месяцам:													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Куда													
(почтовый индекс)						(адрес)							
Кому													
(фамилия, инициалы)													

			<b>ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА</b>										
ПВ		место	ли-тер	На <u>газету</u> журнал		<input type="text"/> (индекс издания)							
(наименование издания)													
Стоимость													
подписки			_____ руб. _____ коп.			Количество комплектов:							
пере-адресовки			_____ руб. _____ коп.										
на 20____ год по месяцам:													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Куда													
(почтовый индекс)						(адрес)							
Кому													
(фамилия, инициалы)													

# КРЕМНИЕВАЯ ЖИЗНЬ?



Кремниевые существа  
могут выглядеть и так.

*Знаменитый геохимик академик А. Е. Ферман как-то выдвинул гипотезу, что и на нашей планете возможна форма жизни, в основе которой не углерод, как у всего живого на Земле, а кремний. Подобные предположения высказывали другие ученые. Так, может быть, в поисках жизни во Вселенной и в самом деле стоит обратить внимание на кремниевую форму?*

Ученые постоянно пытаются найти жизнь в других звездных системах, а также подыскать планеты, напоминающие нашу. Однако во Вселенной свыше 100 миллиардов галактик. В Млечном Пути около 400 миллиардов звезд, и 7% из них — желтые карлики, примерно такие же, как и наше Солнце. Согласно свежим данным, только лишь в нашей родной Галактике насчитывается примерно 6 миллиардов планет, похо-

жих на Землю! А сколько таких планет во всей Вселенной?!

Судя по этим фактам, наивно полагать, что Земля — единственная обитаемая планета во Вселенной. Но, как бы то ни было, до сих пор никаких свидетельств обитаемости той или иной планеты не обнаружено. Да и сделать это трудно, ведь эти миры невообразимо далеки от нас. А еще, быть может, мы просто не там и не так ищем?

Мы ищем жизнь, похожую на нашу, которая могла бы существовать в аналогичных условиях. То есть для ее существования необходимы вода, комфортная температура, защита от радиации, свет, определенный состав воздуха, наличие минералов и прочих полезных ископаемых...

И вся жизнь на Земле построена на углероде, начиная от примитивных бактерий и заканчивая людьми. Да, углерод — прекрасный строительный материал. Его особые химические свойства позволяют делать из него длинные молекулярные цепи, которые могут быть разветвленными, и уже, говоря простым языком, к этим углеродным ветвям прикрепляются другие элементы, формируя таким образом сложные молекулы, из которых, словно по кирпичикам, и складываются живые



О саламандре, которая может жить в огне, упоминают некоторые сказания.



Кремниевый гуманоид  
в представлении художника.

организмы. Но только ли на углероде возможна жизнь?

Кремниевая форма жизни выглядела бы примерно так же, поскольку кремний имеет химические свойства, похожие на углерод. А кроме того, он встречается в 135 раз чаще, чем углерод, на нашей планете, не говоря уже о других мирах.

Но почему же в борьбе за право быть основой жизни на Земле победил углерод? Все дело в том, что углеродные связи — самые прочные в привычных нам условиях. Если молекулы строятся из него, то это, как говорится, «на века». Гипотетически, если, например, человек попытается пробраться в центр Земли, где невообразимое давление, то оно бы выжало все атомы из тела, и все, что от него останется, — это один крошечный алмаз (самое твердое вещество на Земле), а алмаз — это и есть углерод, связи которого самые прочные. В обычных же условиях углерод связывается с другими атомами, выстраивая тем самым живые организмы.

Кремний же в наших условиях не так прочен, его химические связи слабее, поэтому кремниевые организмы быстро бы распались. К тому же кремний не так



пластичен, как углерод, поэтому, несмотря на его более чем достаточное количество, на его основе не могут строиться такие разнообразные длинные цепи молекул, как на углероде, — углеродные связи в два раза прочнее кремниевых! А в воде цепи кремния и вовсе неустойчивы — они распадаются.

Кроме того, в земной атмосфере достаточно большое количество кислорода. Углерод в сочетании с кислородом образует углекислый газ, который без труда может сочетаться с другими соединениями. Именно поэтому мы вдыхаем воздух, состоящий из разных атомов, а выдыхаем углекислый газ, так как вдыхаемый кислород и углерод в составе воздуха соединяются внутри нас в процессе дыхания.

Когда же кремний вступает в реакцию с кислородом, то получается знакомый многим камень — розовый кварц. Это твердое и достаточно тяжелое вещество, которое, конечно же, с воздухом не сравнишь! И, стало быть, ему намного труднее взаимодействовать с другими соединениями. Если бы кремниевые существа жили на Земле, они бы каждый раз выдыхали частички розового кварца!

Но это на Земле. Однако есть ведь и планеты с иными природными условиями...

Немецкий астроном Юлиус Шейнер был, пожалуй, первым человеком, который еще в 1891 году предположил, что кремний может быть основой для жизни. Идея была подхвачена британским химиком Джеймсом Рейнольдсом, который спустя два года отметил, что термостабильность соединений кремния может позволить жизни существовать при очень высоких температурах. Еще 30 лет спустя американец Дж.-Б.-С. Холдейн предположил, что кремниевая жизнь может существовать в глубинах нашей планеты. Она могла возникнуть на основе частично расплавленных силикатов. А процесс окисления железа, возможно, обеспечивает ее энергией.

Причем, повторим, планет во Вселенной великое множество! Где бы могли прижиться гипотетические кремниевые существа? Кремний-кислородные связи могут выдерживать температуру до  $3000^{\circ}\text{C}$ , а кремний-алюминиевые — почти до  $6000^{\circ}\text{C}$ . И подобные условия

**И растения были бы из кристаллов...**

**Ученые иной раз старательно перебирают песок и камни в поисках чего-то необычного.**



есть, например, на Венере, где средняя температура около  $4600^{\circ}\text{C}$ !

Кремниевые существа вполне могли выжить в такой среде — они намного выносливее нас. Им нипочем высокие температуры, при которых мы бы сварились заживо; они бы не нуждались в воде, а серная кислота, которой, кстати, на Венере немало, только укрепила бы их организмы. И им, наверное, не нужно было бы готовить пищу, поскольку их обмен веществ, вероятно, совершенно не похож на наш.

Удивительные были бы создания! И, как мне кажется, нет ничего странного в том, что в каждом мире жизнь приспособляется под свою среду и строится на основе того, что есть. Так, нам кажется Венера настоящим адом, а для кремниевых существ это была бы райская долина.

Впрочем, ведь и на Земле есть жаркие места! Зачем лететь на Венеру, если можно попробовать заглянуть в жерла вулканов? Вот какую занятную историю опубликовал американский вулканолог Говард Шарп, который в 1997 году проводил исследования вместе со своей группой на Аляске. Экспедиция наблюдала довольно сильное извержение вулкана — в разные стороны из жерла летели куски расплавленных земных недр и осколки горных пород.

Когда все стихло, ученые уже собрались было возвращаться в лагерь, но местные жители рассказали Говарду Шарпу, что они не заметили самого интересного — вулкан выплюнул живой камень! Разумеется, ученые отправились взглянуть на эту диковину. И вот что сказано в описании: «Это был темно-коричневый с гладкой поверхностью овальный валун около метра в длину. По виду он мало чем отличался от других валунов, но он... двигался. Это было заметно по борозде, которая тянулась за ним. При этом Шарп сразу обратил внимание, что камень не мог сползать по почве под действием своего веса: здесь рельеф шел немного на подъем, и камень двигался вверх, издавая странный глухой звук. Причем движение замедлялось по мере того, как камень остывал...»

Ученые наблюдали за удивительным валуном всю ночь. Камень продвигался сначала на юго-восток, потом изменил направление и двинулся на юг. «Все это время меня не отпускало чувство, будто передо мной живое существо», — писал Шарп, прибавляя, что движение камня невозможно было объяснить ничем, даже вибрацией почвы, поскольку двигался только он один. Все остальные камни, находившиеся поблизости, были неподвижными.

На рассвете пар от камня уже не шел, звук затих, и движение почти прекратилось. Шарп уехал в лагерь и вернулся через 8 часов. За это время валун проделал путь в полтора метра, о чем говорил след на почве. Камень был практически холодным и никаких звуков уже не издавал.

Говард Шарп решил отколоть небольшой кусочек от этого странного валуна для дальнейших исследований, однако анализ не выявил никаких странностей. «Кремниевая жизнь, если и существует, то выглядит как создания из камней или кристаллов. В наших обычных условиях эти создания замерзают и погибают, но зато могут обитать там, куда углеродный землянин и не сунется!» — решил вулканолог.

Такая удивительная история, не правда ли? Вот только насколько она правдива?..

Публикацию подготовил  
С. НИКИТИН



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ЛУННЫЙ ТРАНСПОРТ.** Компания Lexus продемонстрировала свое видение автомобилей для будущих жителей лунных колоний. Представленные концепты выглядят как транспортные средства из научно-фантастических фильмов, имея при этом некоторые черты дизайна электромобиля следующего поколения Lexus LF-30 Electric Concept.

Всего дизайнеры компании разработали 7 футуристических вариантов транспортных средств. Одним из них стал летающий джет Lexus Cosmos, сидя в котором пассажиры смогут наслаждаться окружающими видами через обширное остекление.

Представлен еще автомобиль с магнитной левитацией под названием Zero Gravity, который больше похож на мотоцикл. Следующий вариант — Bouncing Moon Roller — напоминает гироскоп для безопасного перемещения по пересеченной местности.

Lexus также представил собственную оригинальную модель транспорта, предназначенного для доставки пассажиров и туристов с Земли на наш спутник.

Остальные три концепта представляют собой немного измененные варианты луноходов из фантастических фильмов, с массивными колесами, обтекающими овальными корпусами и панорамными окнами.

**РАЗГОВОР С ПЕШЕХОДАМИ.** Как сообщил предприниматель Илон Маск, скоро водители электромобилей

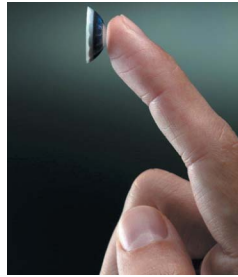
Tesla смогут общаться с окружающим миром через внешние динамики. Новая функция позволит водителю сообщать пешеходам или прохожим о своих намерениях, не открывая окна. С помощью динамиков также можно будет быстрее предупредить невнимательных пешеходов или отпугнуть злоумышленников, не покидая салона.

Однако, по словам Илона Маска, он не удивится, если водители начнут использовать данную функцию для развлечения или шуток над прохожими.



**РАБОЧИЕ ПРОТОТИПЫ** контактных линз с интегрированной технологией дополненной реальности представил стартап Mojo Vision. Разработчики разместили на них микродисплеи с разрешением 14 тыс. пикселей на дюйм, беспроводные радиоприемники, а также датчики изображения и движения так, чтобы они не мешали глазам.

Контактные линзы уже могут выводить на виртуальный дисплей текст и инструкции по навигации, выделять четкими линиями очертания и формы объектов,



проецируя изображение на сетчатку в поле зрения. По словам разработчиков, их технология не только позволит людям отвлекаться от экранов телефонов, но и может слабовидящим лучше ориентироваться в окружающем мире.

Первые прототипы используют беспроводное питание, но в дальнейшем инженеры планируют установить аккумуляторы непосредственно на линзах и подключить их к смартфону. Пока что небольшой внешний блок обеспечивает встроенные устройства энергией и обрабатывает данные, полученные от датчиков, и отправляет информацию на дисплей.

Компания также планирует добавить функцию масштабирования и технологию отслеживания взгляда.

**ПОЛЕЗНЫЕ ОТХОДЫ.** Побочным продуктом процесса работы ядерного реактора является обедненный уран. Эти отходы не утилизируют, но поскольку они опасны для здоровья, то обычно их хранят в специальных изолированных помещениях или используют для производства бронебойных ракет. Однако недавно команда химиков из Сассекского университета обнаружила, что обедненный уран может иметь и другое полезное применение.

В ходе исследования они создали катализатор, содержащий ядерные отходы, с помощью которого ученые смогли преобразовать этилен в этан. Сотрудничая с коллегами из Университета

Тулузы и Берлинского университета имени Гумбольдта, ученые установили, что металлоорганическая молекула на основе обедненного урана способствует присоединению атомов водорода к двойной углеродной связи в этилене для создания этана.

Это позволит получать из простых веществ ценные вещества, такие как гидрогенизированные масла и нефтехимические продукты, которые можно использовать в качестве источника энергии.



# ИСПРАВИТЬ ВСЕ

## *Фантастический рассказ*

Стас смотрел вслед стремительно уходящей по коридору Лизе, уши его горели, щеки пылали, сердце стучало.

Сама виновата, видит же, что человек не в себе, и все равно лезет со своими советами!.. И все равно он идиот. Мог и промолчать.

Он заскрипел зубами. Зачем он ей это все наговорил?

Сначала Римма Сергеевна (он посмотрел на закрытую дверь кабинета математики, откуда едва сдерживающаяся Римма Сергеевна попросила его немедленно выйти), потом Лиза, которая выскочила следом за ним.

Что за день сегодня такой, все против него! Эх, если бы все можно было исправить!

Грянул звонок, школа мгновенно наполнилась звуками хлопающих дверей, топотом ног, голосами.

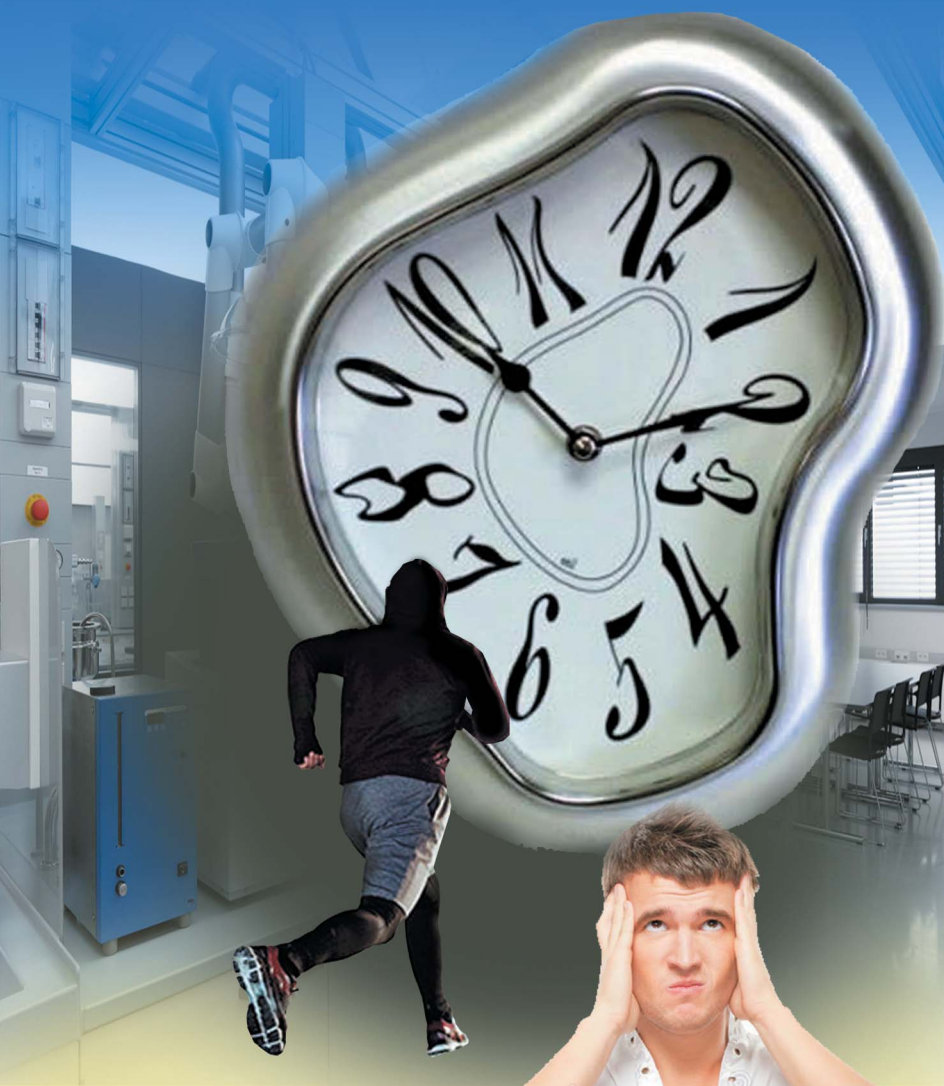
Стас зашагал от кабинета прочь, но далеко уйти не успел, его нагнал Толик и молча пошел рядом. Толик был Толик, и отлично понимал, когда говорить, а когда лучше помолчать. Он решился заговорить, когда они были уже в школьном дворе.

— Я тут кое-что разузнал, — сказал Толик. — Они и правда его создали. Он существует, я почти уверен.

Стас сразу понял, о чем тот говорит. Это было совершенно невозможно, но если Толик говорил, что «почти уверен», это означало, что так оно и есть.

— Только пробраться туда будет трудно, там система охраны, бронедвери и камеры, — продолжил Толик таким тоном, будто уже все решено и они действительно собираются это сделать. — Как обойти систему охраны, я выясню у Андрея, с камерами разберусь, осталось понять, как открыть двери...

Андрей, дядя Толика, работал в закрытом секретном институте, в котором находилось то, в чьем существовании Толик был «почти уверен».



[dreamstime.com](https://www.dreamstime.com/stock-image)

— Так что если надумаешь...

Стас посмотрел на Толика. Да, повезло ему с другом. Не лезет с наставлениями, как Лиза, говорит сразу по делу, готов ради него рискнуть. Повезло в квадрате, даже в кубе — оказался родственником человека, который причастен к секретным разработкам, в числе которых и прототип хронопередатчика — устройства, способного передавать сообщения во времени.

Почему бы и нет? Пробраться, отправить самому себе в прошлое сообщения с предупреждениями о том, чего не нужно делать и говорить, и таким образом все исправить. Не будет позорного провала по математике, а еще раньше по русскому, не будет той драки с дубиной Олегом, который при всех его избил и унизил. Не будет его идиотской выходки на экскурсии, когда он без всякой задней мысли, желая просто пошутить, случайно выдал страшный Ленькин секрет, который поклялся хранить. Не будет той кражи денег у мамы (он ведь просто собирался взять займы и потом вернуть, но все получилось иначе). Много чего лишнего не будет.

— Я подумаю, — мрачно сказал он.

— Ладно, — сказал Толик. — Надумаешь, свистни.

\*\*\*

Стас вывернул к магазину и зашагал вдоль витрины. Настроение было решительным, он только что побил свой предыдущий рекорд в подтягивании (спасибо гаду Олегу, который сподвиг его заняться тренировками) — подтянулся четырнадцать раз. Еще шесть раз — и можно будет переходить к подтягиваниям с дополнительным весом, ну а дальше... дальше посмотрим, кто кого!

Двери магазина были крутящиеся, как в гостинице, и около них топтался какой-то парень в черном, примерно такого же возраста, что и Стас. Стас попытался его обойти слева, но тот вдруг словно нарочно прынул влево; Стас ушел вправо, и тот тоже сместился правее.

Стас шепотом выругался.

Снова качнулся влево, ринулся вперед. Они с парнем столкнулись, и Стас получил локтем в солнечное сплетение, да так, что перехватило дыхание.

— Идиот! — рывкнул Стас, отдышавшись. — Очки дома забыл?



Парень замер, повернулся к нему голову. Стаса окатило горячей волной стыда. Парень смотрел на Стаса и в то же время сквозь него, то есть он не смотрел... В руке его Стас увидел белую трость.

— Извините, — сказал парень. — Я не хотел.

Стаса снесло с крыльца магазина, пронесло вдоль витрин, за угол, через двор, потом через еще один, и остановился он только возле подъезда Толика.

Позор за позором! Оскорбить слепого мог только полный кретин! Пора изменить жизнь!

Домофон приглашающе пиликнул, дверь отворилась, Стас взбежал по лестнице. Знакомая серая дверь открылась, на пороге возник лучший друг.

— Решился? — спросил Толик, будто читал мысли.

Стас кивнул.

Они вышли на улицу, когда уже стемнело, зашагали через дворы и через двадцать минут были около бокового входа в институт. Толик вошел в сеть института с планшета, введя похищенный у Андрея пароль, отключил расположенные на их пути камеры, «ослепил» датчики и открыл электронный замок. В служебном коридоре было пусто и тихо, помаргивал зелеными огнями пульт охраны (место охранника было пустым, он ушел на ежечасный обход). В коридорах мирно гудела вентиляция, пощелкивали дежурные лампы.

Они прошагали по коридору, спустились по лестнице на подземный этаж. Чуть не столкнулись с одним из охранников — успели спрятаться в нише за фикусом. С предосторожностями двинулись дальше.

Как так получилось, Стас не понял, то ли Толик отключил не все датчики, то ли какая-то из камер вышла из-под контроля. Загорелись аварийные лампы, завывла сирена тревоги, слышался топот ног.

Они нырнули в какую-то подсобку. Прижались к стене. Откуда-то издали механический голос сообщил, что происходит вторжение, входы и выходы перекрыты и нарушителям лучше выйти и сдаться.

Только этого не хватало! Черт его, Стаса, дернул, только подставил себя и лучшего друга!

Он ладно, он человек уже пропащий, видимо, такова его судьба, а Толик?.. А что будет с его дядей Андреем,

наверняка ведь при разбирательстве доберутся до него? Он дождался, пока Толик отвлечется на свой планшет, прошептал: «Уходи, я их отвлеку!» — и выскочил за дверь.

Он отвлечет на себя всю охрану, заставит за собой их побегать, а Толик в это время успеет уйти. А когда его поймают — а его, очевидно, поймают, потому что все входы-выходы уже заблокированы, и станут допрашивать, он ничего никому не скажет.

Стас во всех красках представил, как его будут допрашивать, возможно, даже с пристрастием, но он будет молчать. Да, он будет молчать, и никакая сила на свете не заставит его заговорить. Он наделал ошибок, но в этот раз он все сделает правильно!

Он помчался по коридору, за поворотом чуть не налетел на охранника, вовремя отвернул, и тот только бестолково взмахнул руками. Помчался дальше по коридору, произвольно выбирая направления на поворотах (он все равно уже запутался и потерял ориентацию).

Только бы Толик выбрался, иначе все будет напрасно! Хоть раз в жизни он, Стас, сделает что-то стоящее, наконец-то кому-то поможет, и не просто кому-то — лучшему другу; тому, кто постоянно терпел его закидоны, утешал и подсказывал.

Он вылетел в холл. Один охранник стоял справа у питьевого фонтанчика, другой выходил слева из какого-то помещения. Затормозить и развернуться Стас не успевал и, наоборот, припустил во весь дух. Успел проскочить между охранниками в последнюю секунду, те за его спиной, кажется, чуть не стукнулись лбами.

— Ну что, съели?! — закричал Стас. — Так вот вам, да-а!!!

Он увидел впереди в коридоре на стене тени — оттуда приближались другие охранники; не раздумывая, взлетел по лестнице на галерею. Пробежал прямо над головами бестолково толкающихся охранников, свернул за угол, потом еще раз и резко затормозил.

Черт, он был в тупике! Он ткнулся в двери справа и слева — все были закрыты. Разбежался, ударил в дверь плечом. Зашипел — плечо онемело, дверь даже не шелохнулась.

Назад пути не было, оттуда уже слышались приближающиеся шаги. Все, попался! Ну что же...

Он гордо встал, сложил на груди руки, задрал подбородок. Пусть будет так. Давайте, вперед, подходите, он здесь, он готов встретить вас лицом к лицу.

На стене за углом появились длинные тени. Первая быстро сгустилась, готовая трансформироваться в человека, и тут Стаса схватили за локоть и втянули в открывшийся справа проем. Он успел увидеть вышагнувшую из-за угла ногу в черном ботинке и камуфляже, потом дверь мягко и быстро закрылась, и Толик — а это был он — прижал палец к губам Стаса.

— Тсс!..

— Откуда ты здесь?.. — прошипел Стас. — Я же!..

Толик закрыл ему ладонью рот. Поманил за собой к неприметной узкой дверке в углу. За ней оказался узкий технический коридор, стены и потолок которого состояли из труб, воздуховодов и проводов. Толик прикрыл дверку, задвинул ее шваброй и сделал знак Стасу следовать за собой.

— Слушай, я думал, ты ушел! — возмущенно воскликнул Стас. — Я же специально их отвлекал, чтоб ты успел сбежать!

— Нас тут вряд ли станут искать, — сказал Толик, проигнорировав восклицание Стаса. — И как я сразу не догадался?.. Нужно было сразу идти сюда!

— Отлично! — буркнул Стас — его героический подвиг, кажется, остался без внимания. — И как нам теперь отсюда выбраться?

— А зачем нам выбираться? — спросил Толик. — Самое время двигать к хронопередачнику. Сейчас нас там никто не ждет! Все уверены, что мы хотим только одного — выбраться. Да и кто знает, что мы здесь именно из-за передатчика? Здесь есть еще чем поживиться. Сейчас самое время двигать к цели. Ну, ты как? Не передумал?

— Пошли! — решительно сказал Стас. — Сейчас или никогда!

Толик кивнул, и на перекрестке они свернули влево, спустились по лестнице, опять поднялись, снова спустились и через какое-то время встали.

— Пришли, — сказал идущий впереди Толик.

Стас выглянул из-за его спины — перед ними была прозрачная дверь, за которой был небольшой зал, в котором стоял хронопредатчик — белый терминал на сужающейся книзу ноге, над ним сиреневый экран. В зале никого не было, стояла тишина.

— Я здесь подожду, — сказал Толик, пробуя дверь, — она открывалась свободно.

Стас потоптался на месте, вошел, провел над терминалом рукой. Экран включился, появилось окошко меню.

Выбор: год, месяц, день... Выбор индивидуума... Локация...

Стас потер щеку. Вот она, цель, вот оно то, к чему он так рвался, так что же он медлит?

— Слушай, — он вернулся к лучшему другу. — А ведь если я сам себя предупрежу, тогда ничего со мной не произойдет... — Он осекся — он сам пока не мог высказать, что его смущает.

— Ну ты же этого и хочешь, — резонно сказал Толик.

— Да, — не очень, впрочем, уверенно сказал Стас.

— Так действуй, вперед!

Стас вернулся к машине. Он ведь именно этого хочет? Конечно, чего же еще? Именно этого. Сейчас он отправит сам себе сообщения (он уже знает, как сделать так, чтобы он прошлый ему поверил), ну а дальше... Дальше у него будет совсем другая жизнь.

Не будет тянуться за ним этот шлейф ошибок и разочарований, никто не будет больше на него косо смотреть, у него будет безупречная репутация, и дальше — дальше! — все будет еще лучше. Просто не может не быть. Он вдруг почти ухватил ту мысль, что уже приходила до этого, ту самую, которая его смутила, но снова ее упустил. Да что это, черт возьми, за сомнения? Это ведь, можно сказать, его звездный шанс. Не будет больше Стаса-недотепы, Стаса — грубияна и хама, Стаса — слабака и разгильдяя...

А будет Стас... Будет Стас...

Он выбрал один за другим нужные пункты меню, ввел нужные данные, потом, сажая и исправляя опечатки, набрал для самого себя длинное сообщение, глубоко вдохнул и занес палец над кнопкой «пуск».

— Все нормально? — спросил Толик, когда он вышел обратно в коридор.

— Отлично, — сказал Стас.

— Что-то я ничего не чувствую, — сказал Толик. — Или я уже забыл то, что должен был забыть, то, чего с тобой... не было?

— Нет, не забыл, — сказал Стас. — И я не забыл.

— Так ты ничего не сделал! — догадался Толик, пристально на него посмотрев.

Стас покивал головой.

— Но почему!?

— Ты понимаешь... — медленно сказал Стас. — Я подумал. Если я что-либо изменю, я ведь уже буду не я... Не знаю, как объяснить... Я не буду тем, кто я есть сейчас, не буду знать того, что знаю сейчас! Где бы я был сейчас, если бы Олег тогда мне не навешал при всех? А теперь — во!

Он согнул руку в локте, демонстрируя заметно выросший бицепс.

— А где бы я был, если бы тогда не провалился на математике? А если бы меня тогда не пристыдили на русском, я бы сейчас так и болтался в самом хвосте...

— Ясно, — медленно протянул Толик, внимательно глядя на Стаса. — А как же Лиза? А Римма Сергеевна?

— Извинюсь. Перед ней и перед Риммой Сергеевной! Если понадобится, сделаю это при всех!

Он решительно сжал кулаки.

— И опыт, сын ошибок трудных, и гений, парадоксов друг, — процитировал Толик, глубокомысленно подвигав бровями.

— Ага, именно трудных, — сказал Стас.

Скрипнул зубами и поклялся себе завтра же найти того слепого парня и извиниться; и впредь не открывать рта, пока не разберется, в чем дело.

— Ну, ты еще можешь вернуться, — Толик кивнул Стасу за спину. — Я думаю, у нас еще есть время.

Он посмотрел на наручные часы.

Стас повернулся, посмотрел на видневшийся за стеклянной дверью хронопередатчик. Потом снова повернулся и буркнул:

— Пойдем поищем, как отсюда выбраться.



# ЭЛЕКТРО- ТРАНСПОРТ И ТЕПЛО

*Сегодня довольно много разговоров по поводу внедрения электротранспорта на водородных топливных элементах и аккумуляторах.*

*Но при этом почему-то забывается о том, что подобные элементы при работе довольно сильно греются, напоминает кандидат технических наук, заведующий сектором гибридизации и электрификации АТС ФГУП НАМИ*

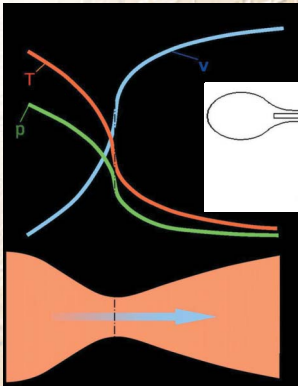
*Леонид Александрович Скрипко.*

*И рассказывает такую историю.*

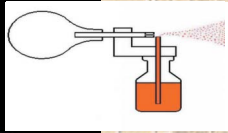
С тех самых пор, как первобытный человек взял в руку палку, его научная мысль никогда не замирала. И можно уверенно сказать, что она будет жить, пока существует цивилизация. Научную мысль не могли остановить ни человеческая нужда, ни болезни, ни войны. Как ни парадоксально, но нередко эти несчастья придавали науке новый импульс и давали человечеству повод для грандиозных открытий. Как не вспомнить хитроумные изобретения Архимеда или Леонардо да Винчи?!

Порой ловишь себя на мысли, что какой-нибудь средневековый ученый, наблюдая законы природы и экспериментируя с примитивными устройствами, открыл в итоге законы, которыми мы пользуемся и сегодня, спустя столетия. При этом сегодняшняя сфера применения тех далеких открытий могла бы показаться средневековому ученому поистине фантастичной.

Интересно, например, что бы сказал швейцарский физик, механик и математик Даниил Бернулли, родившийся в 1700 году, узнав, что открытый им закон через три века заинтересует конструкторов электрического мотоцикла?.. А действительно, чем же нам мог бы помочь Бернулли? Да своим самым известным законом!



Схема, поясняющая работу сопла Лаваля, и схема пульверизатора, использующего в работе закон Бернулли.



Грамотный школьник XXI века припомнит, что с увеличением скорости потока воздуха давление внутри этого потока уменьшается. Наверное, и читатели этой статьи припомнят эту неочевидную закономерность, ведь такое свойство газов мы часто наблюдаем в

повседневной жизни. Самым ярким, на мой взгляд, примером для понимания этого закона является работа распылителя краски. Работа такого устройства проста, а значит, гениальна. Разгоняя над баллончиком с краской поток воздуха до большой скорости, мы одновременно понижаем давление вокруг этого потока и тем самым вытягиваем краску наружу и потом с успехом распыляем.

Конечно, для обеспечения достаточной разницы давлений скорость воздуха должна быть высокой. Отметим, это понадобится нам при дальнейших рассуждениях. Пусть мы часто этого не осознаем, но проявление закона Бернулли можно наблюдать достаточно часто. К примеру, тяга печного дымохода. Да что там дымоход — без этого явления не взлетел бы ни один самолет!..

Вспоминая все эти чудеса, мы приближаемся, собственно, к цели нашего повествования, а именно к одному из способов охлаждения тяговой системы электромобилей. Под тяговой системой здесь имеется в виду либо привычная уже тяговая аккумуляторная батарея, либо батарея топливных элементов, например, для быстрого электрического спортбайка или водородного гоночного автомобиля.

Чтобы приблизиться к пониманию идеи, о которой идет речь, позвольте напомнить читателям об изобретении, которое было сделано задолго до изобретения электромобиля. Речь идет о сопле Лаваля.

Форма этого сопла была предложена в 1890 году шведским изобретателем Густавом де Лавалем. В прин-

цип его работы опять-таки заложен уже знакомый нам закон Бернулли.

Итак, сопло Лаваля — это газовый канал особого профиля (имеющий сужение) для изменения скорости проходящего по нему газового потока. Из описания ясно, что в таком сопле изменяется скорость газового потока, а мы уже знаем, что давление этого потока при этом должно снижаться. И это действительно так. На рисунке наглядно показано, как в правой части сопла растет скорость набегающего воздушного потока и падает его давление.

Итак, вооружившись знаниями закона Бернулли и использовав изобретение шведского ученого, мы можем создать в нашем автомобиле или электромотоцикле область низкого давления где-то рядом с тяговой батареей, заставив воздушный поток ее охлаждать.

Конечно, наша система будет работать только тогда, когда транспортное средство движется достаточно быстро. Зачем, спрашивается, такие сложности? Почему нельзя охлаждать батарею просто набегающим потоком, как это сделано в случае с радиатором любого автомобиля? Конечно, можно, но, начиная разработку реальных образцов высокоскоростных, легких и компактных электромобилей, конструкторы обязательно сталкиваются с проблемой конфигурации батареи и ее размещения. И это весьма непростая проблема, уж поверьте на слово.

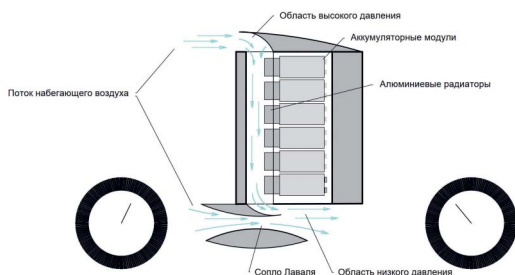
Теоретически можно использовать жидкостную систему охлаждения, устанавливать вентиляторы, увеличивать площадь охлаждающих ребер. Но все это масса, габариты, снижение надежности и сложность управления. На это накладываются требования по герметичности высоковольтных компонентов.

Другими словами, конструкция современного мощного электромобиля — нетривиальная задача, и каждый инженер идет здесь своим непростым путем. Здесь я лишь попробую предложить один из возможных вариантов. Рассмотрю его на примере электромотоцикла и литиевой аккумуляторной батареи.

Почему мы снова говорим о мощных, скоростных транспортных средствах? Просто на электромобиле интенсивное охлаждение аккумуляторов необходимо



## Схема охлаждения электромотоцикла с соплом Лавалья.



лишь на высоких скоростях, когда мощность электромашин и ток разряда батареи

достигают максимальных значений. На других режимах батарея спокойно отдаст тепло без лишних ухищрений.

Все эти размышления сложились вместе и позволили конструктивно сделать систему простой и надежной.

Здесь пора рассказать, что современные аккумуляторы, выпускающиеся для электротранспорта, имеют, как правило, форму конвертов или мешочков. В зарубежной литературе они так и называются – Pouch Cells. Между такими конвертами прокладывают теплопроводящие металлические пластины, концы которых выводят наружу для теплообмена с воздухом или другим теплоносителем. Затем аккумуляторы собирают в модули. Напряжение такого модуля равно примерно 40 В, что безопасно для человека. Далее из модулей, как из конструктора, можно удобно собрать батарею требуемого напряжения и емкости.

Весьма похожа на эту систему и батарея топливных элементов. Задача конструктора заключается в том, чтобы при сборке батареи было удобно и безопасно соединить электрические клеммы модулей, а охлаждение пластин было максимально эффективным. При этом, напомним, батарея должна быть максимально компактна и вписываться в отведенное ей пространство на раме электромобиля.

Приняв во внимание эти условия, можно предложить, например, такую схему. Владея законом Бернулли и помня, конечно,



Аккумуляторный модуль производства фирмы Enertech.

о сопле Лаваля, с помощью диффузоров создаем разницу в скорости потока воздуха, обтекающего батарею снизу и сверху. В итоге создается поток воздуха, заставляющий батарею охлаждаться. Спроектировав такую систему, несложно регулировать интенсивность охлаждения, меняя конфигурацию диффузоров и геометрию сопла. Дело за конструктором, который бы смог оформить это решение, изящно вписав его, скажем, в конструкцию электробайка.

Предложенная схема является следствием поиска, изучения существующих решений, ошибок в ранее созданных разработках, обращением к основным физическим законам, подаренным нам в прошлом. Получается, что и в век глобальных научно-технических преобразований есть смысл обращаться к великим ученым прошлого и черпать базовые знания из их трудов.

Кстати...

## ПОДАРКИ ДЛЯ ПОЛИЦИИ

*Концерн «Калашников» изготовил 30 электромотоциклов «ИЖ Пульсар» и 4 электромобиля «Овум». «Это отечественные разработки, отличающиеся простотой в эксплуатации, пониженным уровнем шума, экономичностью и минимальными требованиями в обслуживании», — отметил заместитель генерального директора концерна «Калашников» Владимир Дмитриев.*

Прототипы машин были продемонстрированы еще на форуме «Армия-2017» в подмосковной Кубинке, где их мог рассмотреть во всех подробностях любой желающий.

Электромобиль «Овум» имеет модульную конструкцию и возможность варьировать количество пассажирских мест под требования различных служб города. Изделие комплектуется отечественными компонентами. Электрокар характеризуется высокой плавностью хода и низкой пожаро- и взрывоопасностью в случае аварии.

Электромотоцикл «ИЖ Пульсар» при зарядке потребляет 10 кВт/ч электроэнергии. При этом использование электромотоцикла в среднем в 12 раз дешевле, чем у мотоцикла на бензиновом двигателе. Уровень шума минимален. Простота управления обеспечивается отсут-



Вероятно, скоро и такие электромо-  
били найдут сво-  
их владельцев.

### Электромотоцикл НАМИ «Аурус».



ствием коробки передач и сцепле-  
ния. Электромотоцикл не наносит  
вреда природе благодаря полному  
отсутствию выброса выхлопных  
газов в атмосферу. Конструкция  
мотоцикла также предусматривает возможность уста-  
новки дополнительного оборудования по требованию  
конкретных городских служб.

Еще один электромотоцикл — Aurus для сопровожде-  
ния кортежей — продемонстрировала ФГУП НАМИ,  
выпускающая автомобили представительского класса  
для президента и высших чиновников.

Мотоцикл тяжелого класса оснащен энергосиловым  
агрегатом с пиковой мощностью 140 кВт и разгоняется  
до сотни километров за 3,7 секунды. Разработчики в  
рамках проекта «Кортеж» предусмотрели 4 варианта  
его исполнения, включая полицейский и гоночный;  
предусмотрена также боковая коляска.

Двухколесный Aurus выполнен в общей стилистике  
седана Senat и будущего кроссовера Komendant, выпус-  
каемых под маркой AurusRussia. «Мотоцикл создан с  
учетом требований специалистов Гаража особого назна-  
чения ФСО России и не просто соответствует их запро-  
сам в части функциональных качеств, предъявляемых  
к мотоциклам подобного класса, — в НАМИ создали  
действительно эффектный мотоцикл», — подчеркнул  
министр промышленности и торговли Д. В. Мантуров.

Электромотоциклы найдут применение в подразде-  
лениях МВД и МЧС. Разработчики также полагают, что  
качества электробайков делают их конкурентоспособ-  
ными и для свободной продажи на рынке.



*Мы уже писали, что обычно ламинат используют как напольное покрытие. Он легко моется, за ним просто ухаживать, сравнительно недорог и даже в какой-то мере позволяет имитировать паркет. Но это еще не все. Появляются способы необычного использования ламината. Мы расскажем о некоторых из них.*

Для начала припомним некоторые минусы обычного ламината. Чем он дешевле, тем скорее на нем образуются потертости и царапины. Однако недавно на рынке появился так называемый кварцевый ламинат. Это напольное покрытие состоит из натурального камня и винила. Изготавливается с применением технологии синхротиснения, благодаря которой точно повторяет не только цвет, но и текстуру дерева или камня. Благодаря наличию винила кварцевый ламинат очень прост в монтаже — справится даже новичок. Правда, материал не гибкий и требует хорошей подложки. При этом он легко стыкуется, не оставляя щелей.

Кроме того, нет неприятного запаха, даже если укладывать его на теплый пол — значит, при нагреве не выделяет никаких опасных летучих соединений. Впро-

**Темный ламинат на стенах может показаться мрачноватым.**

**...Тогда используйте ламинат светлых оттенков.**

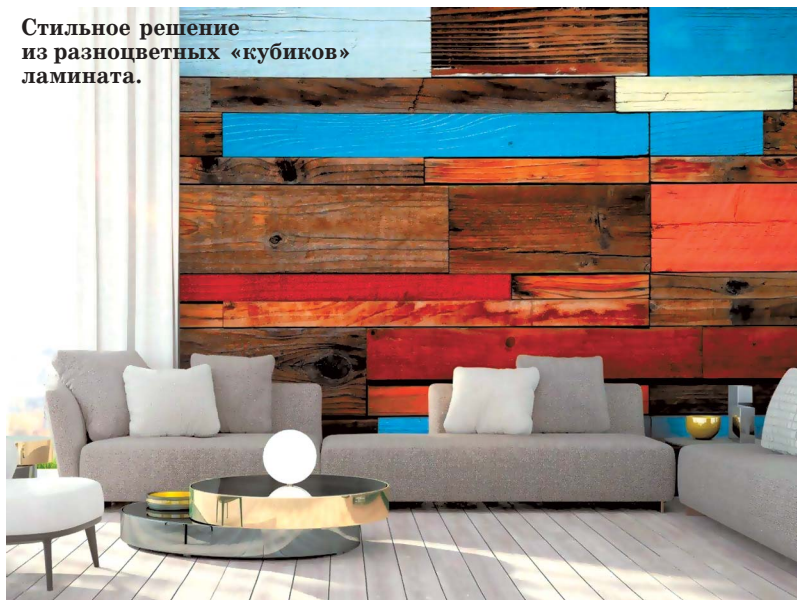
**В детской комнате лишь одна из стен выделена темным цветом.**



чем, пол с таким ламинатом и без тепловых матов кажется тактильно теплым, ходить по нему приятно. Кроме того, это покрытие глушит шум и достаточно прочно — не стоит волноваться, если, например, вы уроните на него молоток. Новый ламинат не боится и влаги, так что его можно использовать и в ванной. Наконец, он не электризуется, на него не садится пыль и на нем не скапливается шерсть животных.

Все это многим владельцам домов и квартир так понравилось, что новые виды ламината стали монтировать не только на пол, но и на стены. Начали с того, что панели используют для отделки лоджий и утепленных, закрытых балконов. А потом перешли и к отделке стен в жилых комнатах. Правда, редко отделывают стены ламинатом полностью. Чаще всего это небольшие учас-

Стильное решение из разноцветных «кубиков» ламината.



тки. Обычно декорируют ламинатом изголовье у кровати или иную зону, например, какую-то определенную стену или ее часть.

Кое-кто пробовал использовать ламинат и на стенах кухни, но при этом выяснилось, что некоторые сорта покрытия довольно плохо переносят высокую температуру, особенно непосредственно у плиты. Так что испытанный кафель все-таки надежнее.

Зато что удобно — выбор оттенков ламината огромен! Стены можно сделать пастельных тонов, загадочно темными или разноцветными. В любом случае выглядеть это будет нестандартно, поскольку классические обои многим уже изрядно поднадоели.

Поскольку ламинат собирается как конструктор, стены можно собрать из разнообразных разноцветных деталей, которые сделают внешний вид комнаты стильным. Можно располагать элементы вертикально, горизонтально, под наклоном, либо создавать геометрические узоры — в общем, делать все, что сможете вообразить.

Если подобрать расцветку с умом, то ламинат на стенах смотрится как дорогая дизайнерская отделка. При этом

**В спальне додумались  
сделать пол  
«под мрамор».**

**Ламинат легко  
монтировать  
и демонтировать, как  
на полу, так и на стенах.**



стоимость его не очень высока. А поскольку ламинат легко монтируется и так же легко

демонтируется, если он надоест вам или вы поймете, что промахнулись с дизайном, вы все можете переделать.

Теперь о том, какие цвета ламината рекомендуют профессионалы. Беспроегрешным выбором остается ламинат нейтральных оттенков — белых, бежевых, светло-коричневых, серых... Они универсальны, гармонично сочетаются с предметами интерьера практически любого стиля. Кроме того, ламинат светлых тонов подходит как затененным помещениям, так и комнатам с окнами на юг.

Пользуются спросом и ламинатные панели белых, светло-серых и серо-бежевых тональностей. Объясняется это тем, что в отделке жилья становится все более востребованным скандинавский стиль — лаконичный, сдержанный и даже как бы остужающий, учитывая жару прошедшего лета.

Впрочем, многим по-прежнему нравится и отделка под натуральную древесину, поскольку природное происхождение материала — спутник экологичности.

А вот ламинат сиреневых и фиолетовых оттенков, хотя к палитре природного дерева не относится, нравится молодежи. Тем более что всегда можно сказать, что это ассоциация с натуральной древесиной, прошедшей эффектную цветовую обработку.

С лета прошлого года российско-германская компания Tarkett презентует дополнения к инновационной

коллекции Synergy, представляющей собой гибрид ламината и линолеума. Кроме высокотехнологичного материала основы, новые модели обладают декоративным покрытием с мельчайшими вкраплениями серебра — это придает дизайну необычность.

В дополнение может быть использовано и оформительское решение, ставшее популярным ранее, — эффект «бесконечной доски», когда рисунок не ограничен кромками каждой планки, а представляет собой длинный, без стыков, спил дерева, то есть известный многим шпон.

Мультицветная ламинатная облицовка — это панели, имитирующие после сборки напольное покрытие из разноцветных досок. Оно придает интерьеру динамичность. Необходимо только продумывать разноцветность планок таким образом, чтобы пестрота не раздражала зрение.

Сегодня, кроме глянцевых и матовых моделей, для поклонников изысканной отделки предлагается даже зеркальный ламинат. Особо глянцевые панели выглядят как покрытые толстым слоем лака и дополнительно отполированные. Однако глянец долговечен лишь при постоянной чистоте помещения и отсутствии абразивных воздействий.

Поэтому на практике, учитывая сложность повседневного ухода за высокоглянцевыми покрытиями, более популярен матово-глянцевый ламинат. Кроме того, напольные покрытия с нескользкой — безопасной для ходьбы — поверхностью весьма практичны.

Ламинат хорош и в тех случаях, когда в семье кроме старших есть еще и маленькие дети — большие любители порисовать на стенках. И если обои после таких «художеств» приходится переклеивать, то ламинат можно просто помыть.

Некоторые домашние мастера используют остатки ламината и для изготовления коробок для детских игрушек, а также кое-какой мебели для дачи. Кстати, дело уж дошло до того, что на дачах, кроме полок для обуви и головных уборов, осуществляют даже отделку потолков.

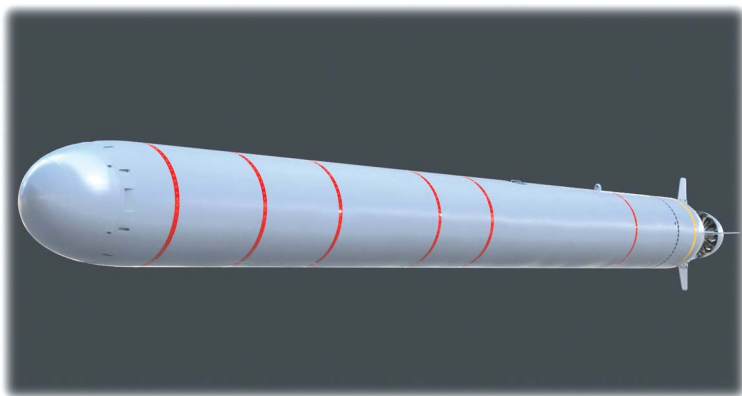
Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ

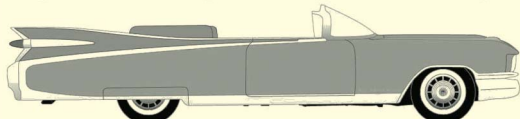


**Cadillac Eldorado Biarritz  
США, 1952 — 2002 гг.**



**Подводный аппарат «Посейдон» 2М39  
Россия, проект**





Cadillac Eldorado («Кадиллак Эльдорадо») — американский автомобиль представительского класса, выпускавшийся подразделением Cadillac корпорации General Motors с 1953 по 2002 год. Выпущено было более 10 поколений.

Автомобиль предлагался в четырех уникальных цветах: ацтекский красный, альпийский белый, сияя лазурь и насыщенный горчичный.

Синтетический откидной верх предлагался в черном и белом цвете. Установка кондиционера воздуха предлагалась на выбор, как и спицевые диски.

Автомобиль не снабжался никакими идентификационными знаками, кроме таблички золотого цвета Eldorado в центре приборной панели. Салон Eldorado был полностью отделан кожей с узором на сиденьях в виде подковы и горизонтальной отстрочкой шнуром.

Стоил автомобиль 7750 долларов США — почти в два раза дороже стандартного кабриолета — и имел в базовой комплектации омыватели лобового стекла, радиоприемник, электрические стеклоподъемники и печку.

### Технические характеристики Cadillac Eldorado 1955 г.:

Тип кузова .....	4/5 местный кабриолет
Количество дверей .....	2
Длина автомобиля .....	5,639 мм
Ширина .....	2,029 мм
Высота .....	1,402 мм
Масса .....	2,300 т
Объем двигателя .....	6382 см <sup>3</sup>
Мощность .....	330 л. с.
Скорость .....	222 км/ч
Объем топливного бака .....	98 л
Разгон до 100 км/ч .....	11,7 с



Беспилотный подводный аппарат с ядерной установкой и ядерным вооружением «Посейдон» задуман для уничтожения городов и авианосных ударных групп противника в океане, осуществив у его берегов ядерный взрыв и породив тем самым цунами. Может быть также использован для исследований и разведки.

По некоторым сообщениям, первый испытательный пуск «Посейдона» состоялся в Северном Ледовитом океане в ноябре 2016 года с помощью подводной лодки специального назначения.

Боеголовка «Посейдон» может заразить радиацией большую территорию. Размер радиоактивной зоны может составлять примерно 1700 на 300 км.

Посейдон выглядит как роботизированная мини-подводная лодка, которая сможет двигаться, по разным прогнозам, со скоростью от 100 до 185 км/ч. Дальность работы аппарата 10 000 км при

максимальной глубине погружения до 1 километра.

«Посейдон» использует стратегию бесшумного хода. Его главная особенность — очень низкая скорость хода до целевой области. Кроме того, при движении аппарат имитирует для большей скрытности шум винтов гражданских судов.

### Технические характеристики:

Длина аппарата .....	20 м
Диаметр .....	1,8 м
Масса .....	до 100 т
Мощность взрыва .....	2 — 100 Мт
Трансмиссия .....	электрическая
Мощность двигателя (мин.) .....	15 МВт
Рабочий диапазон .....	не ограничен
Максимальная глубина .....	до 1000 м
Максимальная скорость .....	до 185 км/ч
Система наведения .....	ИИ + спутник
Стартовая платформа .....	подлодка



*Фотография в переводе на русский — это и есть светопись, поскольку изображение хоть на пленке, хоть на электронной матрице рисуют лучи, проходящие сквозь объектив. И то, насколько красивым, интересным будет это изображение, кроме прочего, зависит от характера световых лучей и их количества.*

Свет бывает двух типов: естественный, приходящий от солнца, и искусственный, который генерируют факелы, свечи, лампы, вспышки, прожекторы, диодные кольца и прочие источники света.

Несмотря на то, что искусственный свет фотографы применяют очень часто — фотовспышками оборудованы практически все современные фотоаппараты и смартфоны, для лучших результатов следует стремиться фотографировать именно при естественном освещении. Дело в том, что солнечный свет имеет наилучшую структуру потока, который идеально отражается от объекта съемки и в итоге дает наилучшую картинку.

Однако под естественный свет приходится подстраиваться, поскольку его количество, направление и цвет



**Пример съемки пары с естественным светом от окна. Все тени получились мягкими, а баланс белого не подвергался коррекции.  
Автор фото: Andrea Piacquadio, Pexels.**

определяет природа, а не фотограф. Им невозможно управлять. Наилучшим временем для съемки при естественном свете обычно считают период с 7 до 10 часов утра и с 16 до 17 часов вечера. При этом, однако, стоит учитывать, что в зависимости от сезона, погоды и от местности, в которой вы проживаете, указанное время нужно корректировать. В любом случае многие опытные фотографы не рекомендуют делать снимки с 11 до 15 часов. Именно в это время солнечный свет наиболее жесткий, он дает резкие и глубокие тени, которые нередко портят снимок.

В крайнем случае, когда приходится снимать при ярком солнечном освещении, то дождитесь, когда солнце скроется за облачком, — оно выступит в роли природного софтбокса, и получится мягкий рассеянный свет. Еще один вариант — спрятать вашу модель, если возможно, в тень, только не очень глубокую, иначе преобладающим цветом на снимке будет синева.

Использовать искусственный свет намного удобнее. Он не зависит от случайностей и может быть выставлен так, как задумал фотограф. Впрочем, и здесь есть свои особенности. Вам придется помнить о цветовой темпера-



Пример того, как солнце скрылось за облаком, и весь пейзаж наполнился мягким рассеянным предвечерним светом.

Автор фото: Lisa Fotios, Pexels.

туре, которая измеряется в кельвинах и маркируется буквой К.

Лампы мягкого света имеют диапазон цветовой температуры 2700 — 3000 К, яркого или холодного — 3500 — 4100 К, дневного — 5000 — 6500 К. Отметку 5500 К обычно считают стандартом для дневного света. Температура света свечи занимает самое нижнее место в списке — 1900 К, в то время как безоблачное небо расположилось на другом конце с температурой 10 000 К.

При теплом свете преобладает желтый оттенок; при холодном — синий, а при нейтральном, когда спектр света близок к естественному, цветопередача будет наиболее хорошей.

Самым распространенным искусственным светом в помещениях является теплый. Он кажется уютным, и его чаще применяют для освещения служебных и бытовых помещений. Однако, несмотря на распространенность, именно теплый искусственный свет наименьшим образом подходит для фотосъемки. От теплых источников появляется паразитный желтый оттенок, который в дальнейшем очень сложно изменить в процессе обработки снимков. А при пленочной фотографии использовались особые фотоматериалы, в спектре которых специально усиливался синий цвет.

С холодными источниками освещения дела обстоят лучше, чем с теплыми, но по возможности следует избегать и их. При неблагоприятных условиях освещения ныне многие фотографы используют кольцевую лампу, которая надевается на оправку объектива. Такие освеще-

тительные устройства дают наиболее мягкий и нейтральный свет. Хорошие модели дополнительно комплектуются стойкой-штативом, допускают регулировку цветовой температуры и яркости.

Впрочем, даже в этом случае вам стоит следить за балансом белого цвета. Так называется один из аспектов фотосъемки, который поначалу звучит пугающе, но стоит немного разобраться, и вы получаете превосходный инструмент, который позволит улучшить качество фотографий.

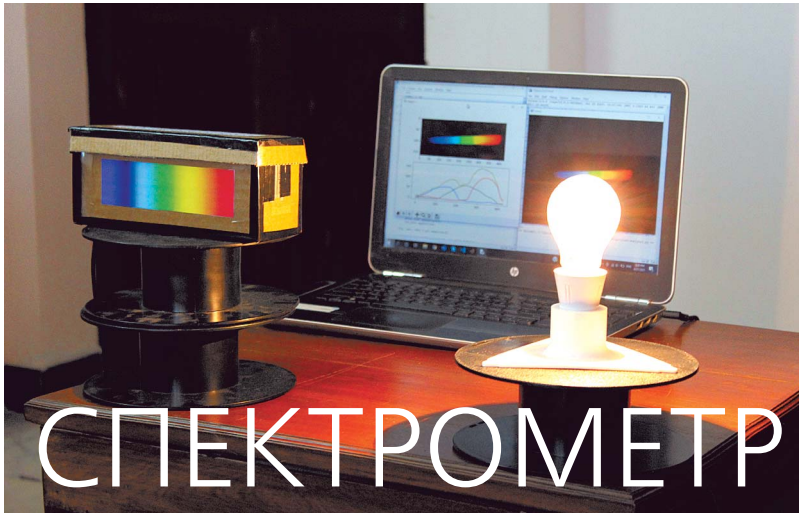
Сам термин означает всего лишь регулирование цветовой температуры снимка. Мы уже говорили, что некоторые фотографии могут иметь голубоватый, желтый или оранжевый оттенок. Такой перекося получается, когда во время съемки был установлен некорректный баланс белого.

Сейчас многие камеры позволяют производить «настройку, компенсирующую разницу цветовой температуры в окружающем свете». Говоря совсем уж просто, если не хотите, чтобы у фотографий был неприятный синий, желтый, зеленый или красный оттенок, вы должны задать камере цветовую температуру окружающего освещения при помощи соответствующего регулятора. Если съемка проводится при свете свечи, установите 1900 К, при работе на улице в облачный день — 6500 К и так далее. Тогда вы можете быть уверены, что получите на фотографии цвета, идентичные тому, что видите своими глазами.

Если вы только пробуете себя в фотографии и на съемке заняты определением диафрагмы, выдержки и ISO, то на первых порах вам вполне может помочь функция автоматического определения баланса белого. При работе в простых условиях освещения камера справится достаточно хорошо, подобрав оптимальный вариант.

Ну а потом, когда вы наберетесь опыта, выясните все тонкости настроек вашей камеры, то можете провести и ряд экспериментов для получения наиболее выигрышного цветового баланса снимков. Мы не рассказываем здесь о компьютерной обработке уже сделанных снимков, поскольку это большая отдельная тема.

**И. ЗВЕРЕВ**



# СПЕКТРОМЕТР

*Авторы этой самодельной конструкции — два молодых изобретателя-индуса Коушик Чакраборти и Сатъя Скьявина.*

«Нам нравится использовать цифровое производство, электронику и различные другие области знаний для создания проектов, ориентированных на простоту и эффективность», — пишут авторы...

Будучи студентами последнего курса бакалавриата по специальности «физика», они полагают, что в этой области науки лабораторные работы и практические эксперименты так же важны, как и теория. Лабораторные занятия и эксперименты дают ощутимые результаты, которые часто помогают прояснить концепции гораздо эффективнее, чем лекция. Тем более когда из-за глобальной пандемии у них уже больше года не было лабораторных занятий.

«Большинство экспериментов, особенно на последнем курсе курса физики для студентов, требуют сложных и очень дорогих приборов и оборудования. Однако в ходе нашего курса мы обратили внимание на эксперименты со спектроскопом и решили сами создать недорогую версию прибора, используя материалы, доступные в каждом доме».

Начать же авторы советуют со знакомства с основами спектроскопии и спектрометра.

Спектрометр — умный прибор, используемый для измерения свойств света. Его свойства позволяют ученым использовать такое устройство для огромного числа экспериментов, таких как определение вида материалов по их излучению. В свое время именно спектрометры позволили определить, из каких химических элементов состоят далекие звезды и планеты.

Основная концепция спектрометра заключается в том, что какой-то луч света попадает на оптический элемент, который разделяет его, отклоняя фотоны с разной длиной волны на различные углы, что и позволяет проанализировать исходный спектр.

Раньше для разделения луча света на составляющие ученые использовали призмы, а поворотный окуляр позволял измерить угол отклонения каждой составляющей длины волны. Однако затем призму заменили дифракционной решеткой, которая служит той же цели, что и призма, а окуляр заменили электронным оптическим датчиком.

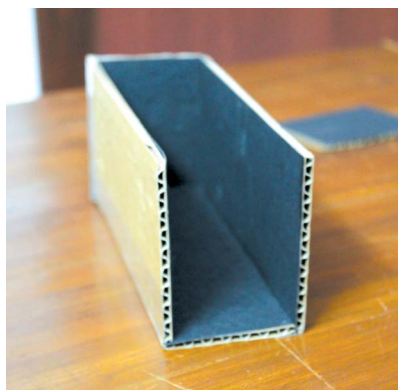
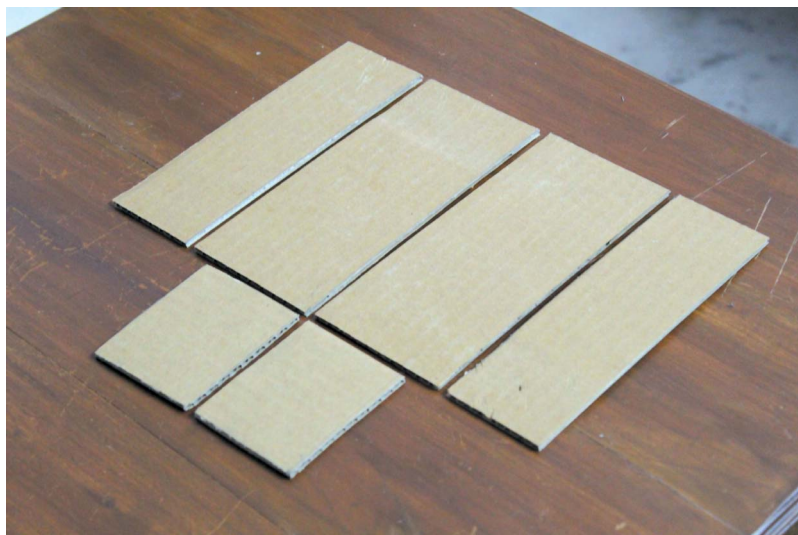
Теперь, когда вы немного ознакомились с теорией, перейдем к практике. Вот список всех компонентов и деталей, необходимых для изготовления вашего собственного спектрометра. Все детали легко найти, и, возможно, они уже есть у вас дома.

Итак, вам понадобятся картон, черная бумага, старый DVD-диск, лезвие от безопасной бритвы, любая веб-камера, клей, двухсторонняя липкая лента-скотч и черная изоляционная лента.

Корпус спектрометра может быть изготовлен из картона. Однако можно изготовить его и самостоятельно, по размерам вашей веб-камеры. В таком случае надо измерить ее высоту, ширину и длину с учетом выступающего объектива. При этом стоит оставить припуски в 1 — 2 см по каждому измерению.

Сделайте выкройку всех 6 граней будущей коробки и раскройте канцелярским ножом лист картона. На задней панели будущего корпуса сделайте прорезь, через которую вы затем пропустите кабель веб-камеры.





**На иллюстрациях представлен вид готового прибора и стадии его изготовления.**

На передней панели также сделайте прорезь размером 2x1 см на высоте объектива камеры.

С внутренней стороны все части коробки обклейте черной бумагой, чтобы не было нежелательных бликов.

Затем нижнюю и две боковые грани соедините вместе скотчем. Так же скрепите переднюю и заднюю грани.

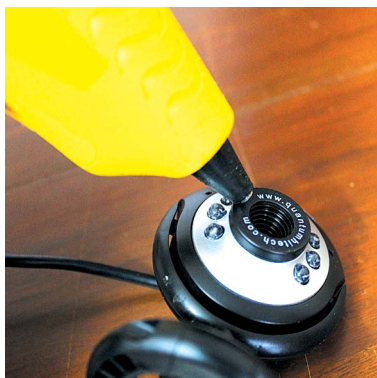
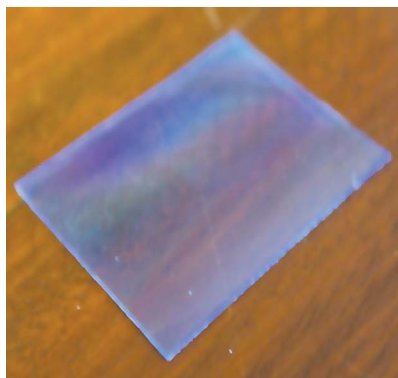
Верхнюю грань или крышку крепят вдоль одного края, так, чтобы можно было открывать коробку, когда это будет необходимо. Для светонепроницаемости щель на верхней грани перекройте полоской черной бумаги.



Загляните в корпус через одну из щелей спереди или сзади, чтобы убедиться в том, что в коробку не проникает посторонний свет. Заклейте нежелательные щели черной изолентой.

На передней части коробки, как вы помните, было сделано отверстие размерами 1x2 см. Теперь его необходимо прикрыть так, чтобы образовалась узкая щель, просвет которой равен толщине листа писчей бумаги. Делается это при помощи двух лезвий от безопасной бритвы, приклеенных вертикально на переднюю панель. Проще всего сделать это лейкопластырем или той же черной изоляционной лентой.





Теперь нужно изготовить дифракционную решетку. Для этого проще всего использовать старый DVD-диск. Его разрезают ножницами. По мере углубления ножниц в диск вы заметите, что он состоит из двух слоев, которые начнут разделяться. Полностью разделите слои и выбросьте половину с серебряным покрытием.

Отрежьте четверть части от второй половины и выровняйте края, чтобы получился прямоугольник размером немного больше ширины объектива.

Затем приклейте этот кусочек к объективу. Для этого лучше всего использовать резиновый клей, чтобы можно было удалить дифракционную решетку и после опытов использовать веб-камеру по ее прямому назначению.

Обратите внимание, чтобы концентрические канавки вдоль диска были расположены вертикально, параллельно щели.

Прикрепив дифракционную решетку к веб-камере, пропустите ее кабель через корпус, используя заднюю прорезь, и, поместив веб-камеру в корпусе под углом 30 градусов по отношению к передней поверхности, совместите объектив с прорезью спереди.



Прежде чем установить веб-камеру на место, подключите ее к компьютеру, на котором должна быть установлена программа для работы с ней. Направьте спектрометр на источник света и отрегулируйте положение веб-камеры так, чтобы спектр дифракции оказался в центре изображения. Закрепите камеру в таком положении на нижней грани коробки скотчем.

Чтобы проверить, правильно ли работает ваш спектрометр, наведите его на источник света и регулируйте высоту источника света и спектрометра до тех пор, пока они не выровняются. Для этого можно использовать, например, стопку книг.

В итоге вы должны увидеть на экране компьютера четкий дифракционный спектр.

Протестировав и построив спектрометр, вы можете начинать эксперименты. Скажем, поднося к спектрометру различные источники света — свечу, неоновую или светодиодную лампу, лампу накаливания, вы сможете увидеть, волны какой длины они излучают.

Чтобы измерить длину волн определенного источника света, вы можете начать с источника света с известной длиной волны, такого как, например, лазерная указка, и затем сравнить результаты.

Существуют различные другие забавные эксперименты, которые вы можете попробовать. Например, можно измерить содержание натрия в поваренной соли или определить содержание хлорофилла в растительном масле.

## УКВ-ЧМ- ПРИЕМНИКИ

*Продолжение. Начало см.  
в «ЮТ» № 9 за 2021 г.*

Происходит это из-за интерференции сигналов, приходящих к антенне индикатора разными путями — с отражением от земли, крыш, стен домов и прочих объектов. Если длины путей одинаковые, сигналы складываются, отличаясь на полволны (1,5 м всего-то), вычитаются, отличаясь на целую длину волны (3 м), опять складываются. При ЧМ меняется длина волны, а следовательно, и интерференционная картина. Появляется паразитная амплитудная модуляция (ПАМ), которая и детектируется. Если какой-то из лучей при многолучевом распространении сильнее других, ПАМ получается мелкой, и к тому же ей почти всегда сопутствуют искажения, поэтому рекомендовать такой метод приема ЧМ-сигналов никак нельзя.

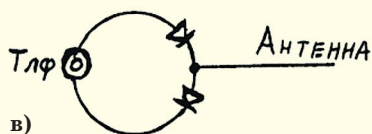
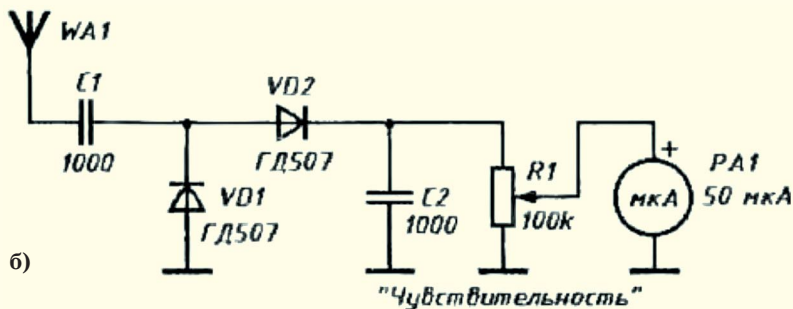
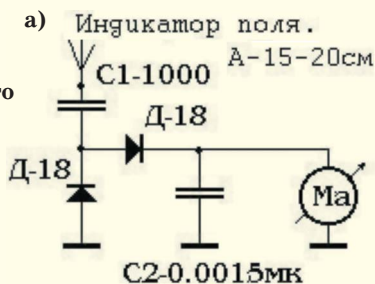
На рисунке 2 показана практически одна и та же схема индикатора поля —



детекторного УКВ-приемника. Основу ее составляет детектор (выпрямитель) на двух диодах по схеме Латура. Она же «Вилка Авраменко», а в радиолюбительских кругах — «Вилка Беседина». Достоинство ее в том, что она не требует связи с источником по постоянному току и может возбуждаться через малую емкость С1 или просто от штыревой антенны. Конденсатор С1 нужен лишь для защиты оператора (и диодов), если ему в голову придет дурная мысль сунуть кончик штыря в сетевую розетку или прикоснуться им к токонесущим проводам. Никогда не делайте этого!

Собственно индикатором служит любой стрелочный микроамперметр (рис. 3) с

Рис. 2.  
Схема  
детектора  
электромагнитного  
излучения.



чувствительностью от 10 до 300 мкА и/или высокоомные наушники (телефоны). Полезно и то и другое — наушники можно подключать параллельно прибору через конденсатор емкостью от 0,1 мкФ и выше, тогда его чувствительность не ухудшается — телефоны отбирают сигнал звуковых частот, а весь постоянный ток идет в прибор. Неплохо устано-



Рис. 3.  
Внешний вид индикатора поля.



**Рис. 4.**  
Индикатор поля  
с цифровым тестером.

вить разъем на выходе детектора.

В авторском варианте индикатора так и сделано (рис. 4а). Поскольку все делалось на скорую руку, нет даже какой-либо платы. Видно основание телескопической антенны от какого-то радиоприемника, диоды, блокировочный конденсатор и разъем для подключения наушников или тестера (рис. 4б).

Цифровой тестер позволяет получить особенно высокую чувствительность и в то же время измерять и довольно большие напряжения сигнала. Так, в одном ночном эксперименте было получено около 9 В при расположении антенны длиной примерно 1,3 м в оптимальном месте на ограждении балкона. Столь большое напряжение получено в режиме холостого хода при высоком входном сопротивлении тестера и с полуволновой антенной. При подключении наушников оно падает в разы.

**В. ПОЛЯКОВ**

*Продолжение следует.*



Вопрос — ответ

*Антивещество при контакте с обычным веществом аннигилирует — исчезает. Поэтому изучать его трудно — для этого надо как-то удерживать его от распада хотя бы на некоторое время. Как это сделать?*

*Игорь Верховцев,  
г. Москва.*

В основном для таких целей специалисты применяют магнитные ловушки. Так, ученые под руководством профессора физики Нильса Мэдсена из английского Университета Свонси сообщили об открытии способа улавливания и охлаждения антивещества, созданного в ускорителе элементарных частиц.

Для этого атомы антиводорода загоняют в вакуумную электромагнитную ловушку, охлаждаемую

жидким гелием. Затем, чтобы еще больше уменьшить движение антиатомов в самой ловушке, их облучают лазерным светом. Используя целенаправленное лазерное охлаждение, удалось снизить температуру хранимого антиводорода в десять раз.

В этом состоянии уже можно проводить измерения в антиводороде. Точность измерений составила 12 знаков после запятой, и это лучший показатель для антиводорода на сегодня.

*Физики говорят, что в природе существует световой барьер. То есть, говоря иначе, материальное тело нельзя разогнать до скорости выше скорости света. Так ли это на самом деле? Или все-таки можно как-то этот барьер обойти?*

*Кирилл Воробьев,  
г. Тамбов*

Физикам из Ливерморской национальной лаборатории Лоуренса в Калифорнии и Университета Рочестера в Нью-Йорке удалось превысить скорость света с помощью импульсов внутри горя-



чей плазмы. Это означает, что скорость света (300 тысяч километров в секунду) не является константой и не является предельной скоростью во Вселенной. Используя импульсный лазер, ученые отрывали электроны от потока ионов водорода и гелия и тем самым смогли увеличить групповую скорость световых импульсов.

Этот опыт интересен не только для разработки новых теоретических моделей, но и для понимания действия сверхмощных лазеров. Такие лазеры можно использовать, например, для наращивания мощности ускорителей частиц, улучшения технологии чистого термоядерного синтеза.

*Известно, что у человека, как у компьютера, существуют два вида памяти — кратковременная и долговременная. Но при этом я слышала, что еще существует подсознание. Его можно тоже считать видом памяти?*

*Екатерина Вильчик,  
г. Симферополь*

Учеными Пенсильванского университета США

доказано наличие нового типа памяти у человека. Воспоминания в нем скрыты и находятся там небольшой период времени, однако их можно восстановить при помощи повторения визуальных стимулов. Об этом рассказал журнал Scientific Reports.

Исследователи провели эксперимент, в котором приняли участие 40 человек. Им были продемонстрированы изображения, которые быстро сменял пустой экран. Среди них мелькал целевой зрительный стимул, один раз в качестве контрольного условия и 5 — 10 раз в ходе эксперимента. Далее специалисты проверили, насколько хорошо участники запомнили целевое изображение, и повторили эксперимент с участием 15 добровольцев.

В итоге ученые пришли к выводу, что у человека имеется еще один тип памяти. Как считают специалисты, обнаруженное ими «хранилище» памяти не подходит ни под одну существующую классификацию. Возможно, это как раз то подсознание, о котором пишет Екатерина.

## А почему?

Откуда люди знают, что происходит в недрах далеких звезд? Как освещали дома, когда еще не было электрического света? Чем знаменит древнеримский ученый Плиний Старший? Давно ли в Голливуде открыта «Аллея славы»? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в голландский город Зандам, где молодой царь Петр I учился корабельному делу. Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

**ЛЕВША** В рубрике «Музей на столе» читатели узнают историю канонерской лодки «Ваня», которая во время Гражданской войны была флагманом Волжской военной флотилии, а затем смогут склеить ее бумажную модель.

В рубрике «Полигон» модельщики найдут конструкцию модели планера «летающее крыло».

Электронщики смогут заняться изготовлением цифрового термометра.

Любители провести свой досуг над разгадыванием новых головоломок найдут их в рубрике «Игротека». А домашних мастеров ждут, как всегда, советы «Левши».

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

### Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

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

Художественный редактор  
**Ю. САРАФАНОВ**  
Дизайн  
**Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор  
**Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**  
Компьютерная верстка  
**В. КОРОТКИЙ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

Электронная почта:  
[yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com)

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 13.09.2021.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Еще в XVIII веке швейцарский мастер Пьер Жак Дро создал механического писца, который гусиным пером выводил на бумаге слова. Однако довольно скоро он, как и его сын Анри, поняли, что главная трудность — не научить робота писать, а переводить рукописный текст в печатные знаки, что намного бы облегчило работу наборщиков и других сотрудников типографии.



Но лишь в 1929 году немец Густав Таушек получил патент на метод оптического распознавания текста, после чего за ним последовал американец Пауль Гендель, получивший в 1933 году аналогичный патент. А в 1950 году Дэвид Шепард, криптоаналитик из агентства безопасности вооруженных сил Соединенных Штатов, основал компанию, которая выпустила первые в мире системы оптического распознавания символов, в том числе сканер страниц, предназначенный для чтения и передачи по телетайпу машинописных сообщений.

Затем в 1965 году «Ридерс дайджест» и «Ар-Си-Эй» создали машину для чтения документов, которая с помощью компьютера RCA 301 распознавала 1500 документов в минуту.

В Британии и Канаде появились аналогичные системы, которые читают штрих-коды, написанные особым образом на конвертах и других почтовых отправлениях.

Первой программой, распознающей кириллицу, была разработка AutoR 1992 года российской компании «ОК-РУС». Этот алгоритм испытали еще в конце 60-х годов XX века два молодых биофизика, выпускники МФТИ Г. М. Зенкин и А. П. Петров. В 1993 году вышла технология распознавания текстов российской компании АВВУУ, на основе которой создан ряд программ для массовых пользователей. Однако и по сей день роботы способны читать только четко написанные рукописи. Хотя в наши дни, например, археологи очень просят кибернетиков создать роботов, которые бы помогли в расшифровке летописей при помощи искусственного интеллекта.

# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### УМНЫЕ ЧАСЫ FITBIT VERSA

#### Наши традиционные три вопроса:

1. На какой планете, кроме Земли, можно будет использовать циклокар?
2. Почему на Марсе ныне пробуют вырабатывать кислород из углекислого газа, а не используют водяной лед, разложить который на составляющие газы намного легче?
3. Где в Солнечной системе, кроме Венеры, могли бы существовать кремниевые существа?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 7 — 2021 г.

1. Нейтринная связь затруднена, прежде всего, тем, что в наши дни нет достаточно надежных и компактных передатчиков и детекторов этих частиц. Нынешние установки просто не поместятся в субмарине.
2. Северный морской путь намного короче других маршрутов, а потому экономически выгоднее. Что же касается льдов, то на то и создан мощный ледокольный флот. Кроме того, глобальное потепление уже привело к тому, что льдов в Арктике становится все меньше. Есть предположения, что к середине нынешнего века они могут исчезнуть совсем.
3. Некоторые ученые предполагают, что если бы динозавры не вымерли, то вполне могли развиваться в разумную расу. Возможно, такие существа есть на других планетах.

**Поздравляем с победой Евгения Уткина  
из Санкт-Петербурга. Близки были к успеху Денис  
Островерхов из Ставрополя и Дарья Егорова из Москвы.  
Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!**

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

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

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002 >