

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ  
ТЕХНИК**

**8** 17

12+

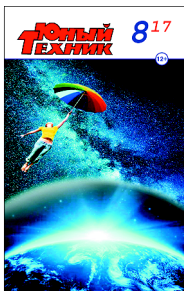
КАК ДОЛЕТЕТЬ  
ДО ДАЛЕКОЙ  
ЗВЕЗДЫ?



ЗОЛОТОЙ  
ФОНД  
ПРЕССЫ  
ММВШ

Небоскребы в космосе!

29

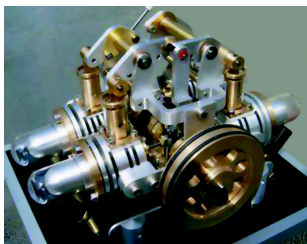


18

Звездные  
«зонтики».

Экспериментируем  
с водой!

70



65

Заставь работать  
воздух!



38

Поговорим о  
фараоне!



# 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

№ 8 август 2017

## В НОМЕРЕ:

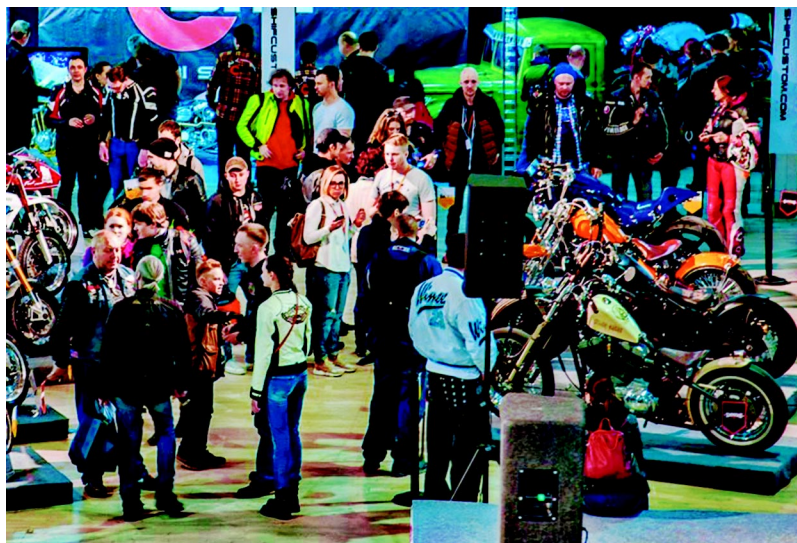
«Мотовесна» семнадцатого года	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
Базы за Голярным кругом	12
Звездные «зонтики»	18
Возвращение к криогенике?	24
Небоскреб на астероиде	29
«Орлиное зрение» микрокамер	32
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>34</b>
Вокруг чего вращается Юпитер?	36
Как погиб Тутанхамон?	38
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
Дополнительная защита. Фантастический рассказ	44
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
Еще о двигателе Стирлинга	65
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</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



# «МОТОВЕСНА» СЕМНАДЦАТОГО ГОДА

*Эта международная выставка техники для активного отдыха проводилась в «Сокольниках» уже четвертый раз. Посетители смогли увидеть не только коллекционные мотоциклы и профессиональные выступления спортсменов, но и познакомиться с историей этого вида техники, заглянуть в ее будущее.*

## *Главное – безопасность*

«Свой стенд на выставке представил Департамент транспорта Москвы. Он в первую очередь посвящен безопасному управлению мотоциклами в городе. Мы расскажем подробнее о мотошколе, которая скоро откроет-



### Мотоциклистов защитит надувной «кокон».

ся на базе учебно-курсового комбината ГУП «Мосгортранс». В нее могут записаться все, кто хочет научиться ездить на мотоцикле», — рассказал на пресс-конференции руководитель Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры столицы Максим Ликсутов.



Он отметил, что «Мотовесна» — это не только павильоны. На открытых площадках «Сокольников» прошло грандиозное спортивное шоу с участием фристайлеров и триалистов, соревнования по экстремальным гонкам на трассе с искусственными препятствиями — бревнами, крышками, камнями и трамплинами.

Желающие могли получить представление и о специальном защитном жилете для мотоциклистов, который в скором времени обещают представить на продажу немецкие разработчики. Инженеры создали систему, окутывающую человека в случае аварии защитной подушкой. Новый гаджет получил название iGel. В сдутом состоянии это обычный костюм, однако в случае ДТП он моментально раздувается, превращаясь в своеобразный защитный кокон для всего тела, поскольку состоит из двух десятков надувных подушек, которые заполняет газ. За распознавание падения отвечают специальные сенсоры и микрокомпьютер. Разработчики отмечают, что при создании гаджета они вдохновлялись строением тела дикобраза, который для защиты от врагов умеет превращаться в окутанный колючками шар.

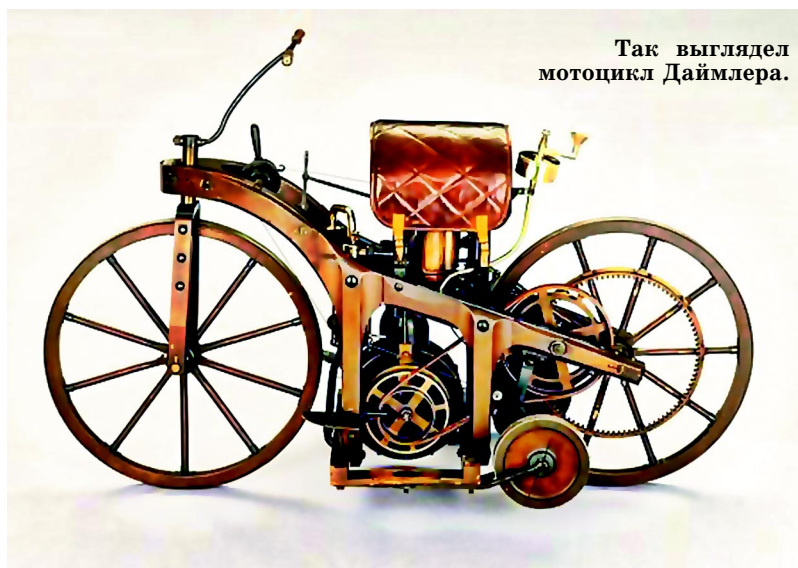
Пока iGel — это всего лишь концепт, и до начала серийного производства придется провести еще немало исследований и улучшений. Тем не менее, разработчики уверены, что в будущем новая система спасет немало жизней.

## *Откуда он родом?*

Основа «Мотовесны» — поставщики мотоциклов, квадроциклов и другой мотоциклетной техники. Под одной крышей были собраны практически все крупные мотоциклетные бренды, основные российские мотосалоны показывали спецодежду, экипировку и запчасти. В отдельном большом зале на XI международном кастом- и тюнинг-шоу были выставлены мотоциклы высочайшего класса от лучших мастеров страны и ближнего зарубежья.

Нашлось на выставке и местечко для освещения родословной этого вида транспорта. На стендах были показаны фотографические и рисованные изображения прадедушек современных машин.

О том, когда появился первый мотоцикл, ведется много споров и поныне. Большинство историков полагает, что за точку отсчета надо брать именно тот год, когда на два колеса впервые был установлен двигатель внутреннего сгорания. Это в 1885 году сделали два немецких конструктора — Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах. Правда, они не ставили перед собой цель со-



Так выглядел мотоцикл Даймлера.

здать первый мотоцикл, их аппарат был всего лишь испытательным стендом для двигателя, которым два немца собирались впоследствии оснащать свои автомобили. Он представлял собой деревянный велосипед с полукруглым седлом и бензиновым карбюраторным двигателем мощностью в 1,5 л. с.

Однако будем справедливы и припомним, что у этой конструкции были предшественники. Так, еще в 1869 году француз Эрне Пьер Мишо сконструировал паровой велосипед. Практически одновременно с ним его соотечественник Луи Гийом Перро создал свой вариант конструкции, оснастив ее дополнительно еще и маховиком, благодаря которому его паровик мог некоторое время двигаться по инерции.

В 1871 году Перро совершенствовал свою машину. Основной рамы была толстая изогнутая труба, к которой крепилась рулевая колонка с передним колесом с одной стороны и заднее колесо с приводом от паровой машины — с другой. Колеса были с деревянными, окованными металлом ободами и металлическими спицами. Интересная деталь: летом седло по раме могло пере-



Первый серийный образец —  
мотоцикл Хильдебранда  
и Вольфмюллера.

двигаться вперед, чтобы отодвинуться от горячего двигателя, а зимой — назад, чтобы от него погреться.

Еще один пароцикл разработал в 1884 году американец Луис Копленд. Его конструкция смогла разогнаться до 18 км/ч, несясь по улице как «исчадие ада». Так, во всяком случае, писали тогдашние газеты.

Однако пароциклы из-за неудобства эксплуатации в серию так и не пошли. Не повезло и первому мотоциклу Даймлера — машина сгорела при пожаре в сарае, который служил ей гаражом.

Лишь в 1894 году немецкая фирма Хильдебранда и Вольфмюллера начала серийное производство 2000-й партии мопедов, которое продолжалось 3 года. Это были первые мотоциклы в мире, «вставшие на конвейер». При весе в 50 кг они разгонялись до 45 км/ч. Мотор располагался внутри рамы и имел зажигание от калильной трубки. Некоторые детали конструкции были позаимствованы от прототипов, работавших на паровой тяге, над которыми братья Хильдебранд трудились пятью годами ранее.

В той модели не было ни сцепления, ни педалей — самые первые мотоциклы запускались «с толкача». По этой причине, а также ввиду высокой стоимости они не имели коммерческого успеха, а потому фабрика Хильдебранда и Вольфмюллера закрылась после Первой мировой войны, в 1919 году. Но история мотоциклов продолжалась, и можно еще долго рассказывать, как постепенно совершенствовались эти машины, но обратимся к дню сегодняшнему.

### *Отдельные уникалы*

Хотите знать, как выглядит машина для «сумасшедшей езды»? Она называется Lazareth LM847, и это мотоцикл с V-образным 8-цилиндровым двигателем Maserati.

Людовик Лазарет, глава и основатель французского кастом-ателье Lazareth, выбрал для работы над своим проектом двигатель, который обычно устанавливают на автомобиль Maserati Quattroporte. Он развивает максимальную мощность в 470 л. с. и крутящий момент, равный 620 Нм. Весит двигатель около 400 кг.



**Мотоцикл Lazareth LM847 способен развивать «сумасшедшую» скорость.**

Если говорить строго, LM847 — не мотоцикл, а, скорее, квадроцикл, ведь спереди и сзади он имеет сдвоенные колеса, обутое в мотоциклетные покрышки Michelin Power Cup Pro. Здесь есть седло и руль, а у каждого из 4 колес имеется своя подвеска, что позволяет



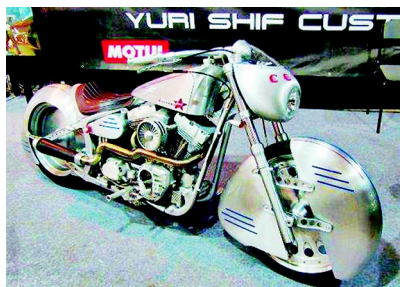
Lazareth LM847 наклоняться в поворотах. На мотоцикл установлены тормоза под стать гигантскому двигателю. На передних колесах стоят два 420-мм тормозных диска с 8-поршневыми скобами, на задних — два 255-мм диска с 4-поршневыми суппортами.

Из отечественных эксклюзивных машин стоит, пожалуй, упомянуть о трехколесном Ural Dark Force Ирбитского мотоциклетного завода, который выпустил ограниченную серию своего «колясочника» тиражом в 25 штук.

Мотоцикл отличается радикально — черной окраской. В комплекте с мотоциклом поставляется джедайский меч, который закреплен на левой части бензобака так, чтобы им могли воспользоваться и водитель, и пассажир, сидящий в коляске. Это намек, что, дескать, такой продвинутой конструкции самое место в очередной серии «Звездных войн».

Стоимость каждой машины 14 999 долларов США, поэтому, скорее всего, все они уйдут за рубеж. Мотоцикл оснащен 4-тактным двигателем воздушного охлаждения с рабочим объемом 749 см<sup>3</sup>. Мощность составляет 41 л. с., а крутящий момент — 51 Нм. Двигатель скомпонован с 4-ступенчатой коробкой передач.

На конкурсе кастомайзеров «Мотовесны» были и другие оригинальные байки, копий которых в мире попросту не существует. Особо отметим мотоцикл «Юрий



Белорусский мотоцикл, названный в честь Юрия Гагарина.

Гагарин». Он был подготовлен в белорусской кастом-мастерской Юрия Шифа к 55-летию первого полета человека в космос.

### *«Карманный» электрический*

Американцы придумали очень компактный электрический моноцикл. Его изобретатели надеются отвоевать часть покупателей у всевозможных образчиков миниатюрного персонального транспорта, используемого на «последней миле».

Новинка называется Solowheel. Это стабилизированный при помощи гиросенсоров аппарат с литий-ионными батареями, которые обеспечивают колесу запас хода в 19 км. Этого запаса энергии хватает для путешествия от метро или пригородного поезда, автобуса до офиса и обратно к дому.

За равновесие, кроме самого наездника, отвечает электроника. Так, наклон вперед вызывает разгон аппарата, отклонение назад — торможение. Киловаттный электромотор моноцикла Solowheel разгоняет его до скорости 19 км/ч. Как и в других электрических самокатах, замедление или движение под гору превращает двигатель в генератор, который возвращает энергию в батарею. От сети она заряжается за 45 минут.

### *Из алюминиевой пудры*

В заключение вот вам одна из последних технологических новинок. Компания Airbus теперь продает мотоциклы, изготовленные способом 3D-печати буквально из алюминиевой пыли.

Мотоцикл называется Light Rider, и его разработала немецкая компания APWorks по заказу Airbus. Она специализируется на металлической 3D-печати из алюминиевой пудры, которая, как уверяет реклама, «обла-



### Мотоцикл из алюминиевой пудры.

дает антикоррозийными свойствами и совмещает малый вес алюминия с прочностью титана».

По словам производителей, новый мотоцикл состоит из «тысячи тонких слоев, каждый толщиной всего 60 микрон». У него полая рама, а потому он на треть легче обыкновенного мотоцикла и весит всего 35 кг. «Такую сложную полую структуру было бы невозможно создать, используя традиционные технологии литья и сварки», — сказал журналистам глава компании Иоаким Целлер.

Мотоцикл разгоняется до 79 км/ч. Работает он на электробатарее и может проехать без подзарядки около 60 км. Единственный его ощутимый недостаток — это цена 56 095 долларов. Правда, производители обещают, что вскоре она существенно понизится.

Отметим, что на выставке было более 100 стендов, около 300 экспонатов, а саму экспозицию посетило свыше 5 000 человек. Посетителей могло быть и больше, но многих сдерживала высокая цена входных билетов — 400—500 рублей, хотя дошкольников и ветеранов пускали бесплатно.

Обзор подготовил  
И. СЕМЕНОВ

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**СВЕРХПРОЧНЫЙ ПЛАСТИК** разработали российские ученые и инженеры из Томска. По их утверждению, новый материал имеет прочность брони и при этом может противостоять сильнейшей радиации.

Пластик станет уникальной новинкой в сфере оборонной промышленности не только России, но и мира в целом. Кроме того, как сообщили ученые, он найдет себе применение и в космонавтике.

**БЕСПИЛОТНИК-СПАСАТЕЛЬ** создают совместно сотрудники НПО «Авиационно-космические технологии» и АО «Электроавтоматика», рассказал конструктор Александр Бегак. Дальность полета беспилотника — 50 км. Он способен «унести» человека с места катастрофы или аварии на несколько километров. Вес летательного аппарата 110 кг, при

этом он может транспортировать груз в 120 кг.

Подготовка к полету занимает не больше 15 минут. В разобранном виде дрон можно перевозить в микроавтобусе. Причем работать он способен даже без сигнала GPS и ГЛОНАСС, опираясь на свои системы геопозиционирования.

**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БУДУЩЕГО** на основе высокотемпературных сверхпроводников второго поколения создают специалисты Фонда перспективных исследований.

Новый сверхпроводник станет ключевым элементом для построения сверхпроводниковых электрических машин и иных электротехнических систем. Устройства на его основе смогут кардинальным образом улучшить характеристики будущих образцов вооружений.

**ИНФОРМАЦИЯ**



## **ИНФОРМАЦИЯ**

**СВЕРХГИБКИЙ ДИСПЛЕЙ** создали новосибирские ученые совместно с нидерландскими коллегами из Университета Гронингена. Они разработали органический материал, максимально подходящий для создания гибких электронных устройств. С нашей стороны в разработках участвовали сотрудники Новосибирского государственного университета (НГУ) и Новосибирского института органической химии (НИОХ) СО РАН.

По словам сотрудника лаборатории химии свободных радикалов НГУ Максима Казанцева, ученые сумели максимально упростить процесс производства.

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЯЗЫК** для «общения» роботов-«иностранцев» на предприятиях создали специалисты из Перми. И это важно. Сегодня ни одно современное производ-

ство не обходится без промышленных роботов. Однако машины разных производителей не могут взаимодействовать, поскольку у них нет единого языка для «общения».

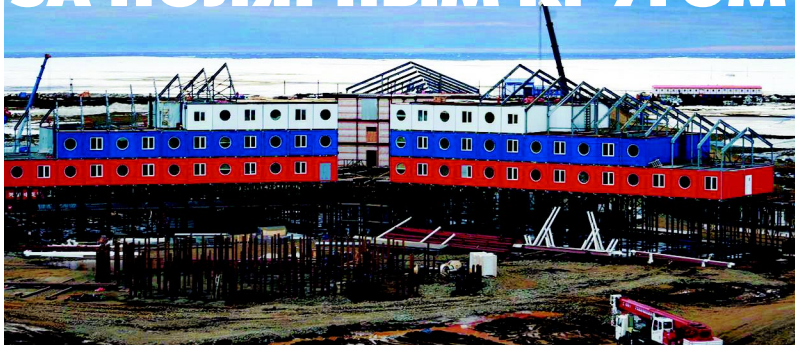
Язык, придуманный новаторами, содержит единый алгоритм, который «поймет» любая машина, независимо от ее технических характеристик.

**ИНДИКАТОРЫ ПОДВОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.** Ученые Дальневосточного федерального университета научились находить подводные месторождения нефти и газа с помощью... морских червей — погонофоров.

Как выяснилось, эти черви получают необходимую для их жизни энергию с помощью бактерий, которые окисляют метан, накапливающийся в местах подводных месторождений.

**ИНФОРМАЦИЯ**

# БАЗЫ ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ



*До недавнего времени лишь сравнительно узкий круг военных знал, что скрывается за довольно неожиданными названиями «Северный клевер» и «Арктический трилистник». Недавно Министерство обороны РФ открыло сведения о новых базах за Полярным кругом. И вот что нам удалось о них разузнать.*

Уже не секрет, что ныне наши военные активно наращивают свое присутствие в Арктике. Первые форпосты появились еще в 60-е годы XX века, однако до поры до времени строительство здесь велось ни шатко ни валко. Между тем за прошедшие десятилетия интерес к Арктике во всем мире резко возрос. Прежде всего потому, что здесь были обнаружены богатейшие запасы нефти и газа.

Кроме того, глобальное потепление может привести к тому, что навигация по Северному морскому пути вскоре станет круглогодичной, открывая регулярное сообщение по кратчайшему океанскому пути из Европы в Азию и Америку.

Своего рода полигоном стало строительство новой военной базы «Северный клевер» на острове Котельном — своеобразной «столице» Новосибирского архипелага. Более 38 тыс. км<sup>2</sup> тундры — именно такова площадь архипелага, омываемого двумя морями Северного Ледовитого океана. Девять месяцев в году земля на островах покрыта снегом и льдом, да и летом температура воздуха здесь редко превышает +5°С.

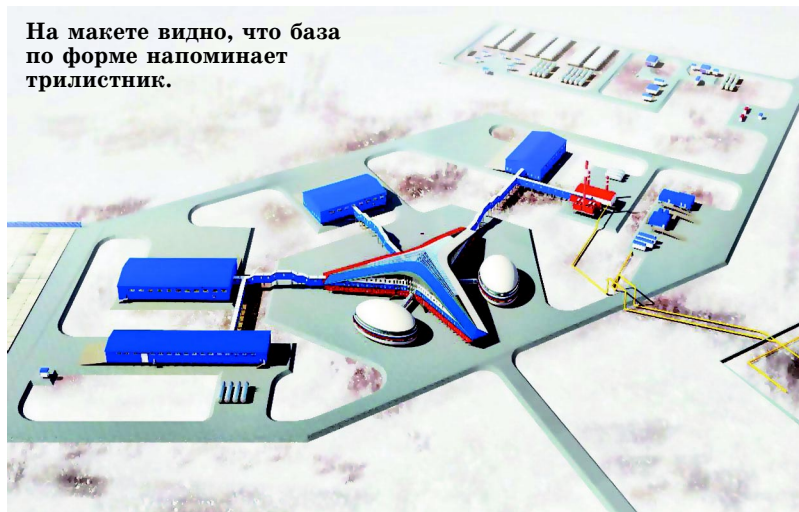
Постоянного гражданского населения здесь формально нет, но работники полярных станций и охотники-промысловики проводят на островах большую часть календарного года. В тяжелых арктических условиях люди добывают песка, ловят рыбу и ищут мамонтовую кость, из которой якутские мастера создают уникальные художественные изделия.

Непостоянен и количественный состав живущих на островах животных. На летний период с материка заходят северные олени, по льдам забредают белые медведи. В прибрежных водах обитают моржи, нерпы, белухи.

Самый крупный остров архипелага, как уже сказано, — это Котельный, площадь составляет 23 200 км<sup>2</sup>.

Остров открыт промышленником Иваном Ляховым в 1773 году. Когда Ляхов рассказал по возвращении о своем открытии, то на обследование острова вскоре дви-

На макете видно, что база по форме напоминает трилистник.





**Так база «Арктический трилистник» выглядит снаружи.**

нулся землемер Хвойнов. На берегу острова он увидел медный котел, оставленный спутниками Ляхова. Хвойнов обмерил остров, описал его и назвал Котельным.

Начало научного освоения островов датируется уже XX веком. В 1912 году экспедицию к ним совершили ледоколы «Таймыр» и «Вайгач», а к 1928 году на одном из островов была построена геофизическая обсерватория.

Еще одна полярная станция при аэродроме «Темп» была построена после Второй мировой войны на галечной косе на основе промыслово-охотничьей базы из 5 деревянных строений.

Жили на «Темпе» скромно, по-северному. Здесь располагался барак, где спали все работники аэродрома во главе с его начальником, столовая, кабинет метеорологов и небольшая баня. Ну и, разумеется, гараж для ремонта техники и хранения имевшегося в распоряжении полярников гусеничного транспортера ГАЗ-47. Сиделись на Котельном тогда еще совсем новые Ан-2, Ли-2 и Ил-14.

Самолеты на остров летали не чаще двух раз в месяц, с регулярными задержками из-за непогоды. Как вспоминают свидетели тех полярных лет, воздушные суда на Котельном всегда ждали с нетерпением. Вместе с ними с Большой земли приходили свежие новости, корреспонденция, продукты. Обрато самолеты забира-



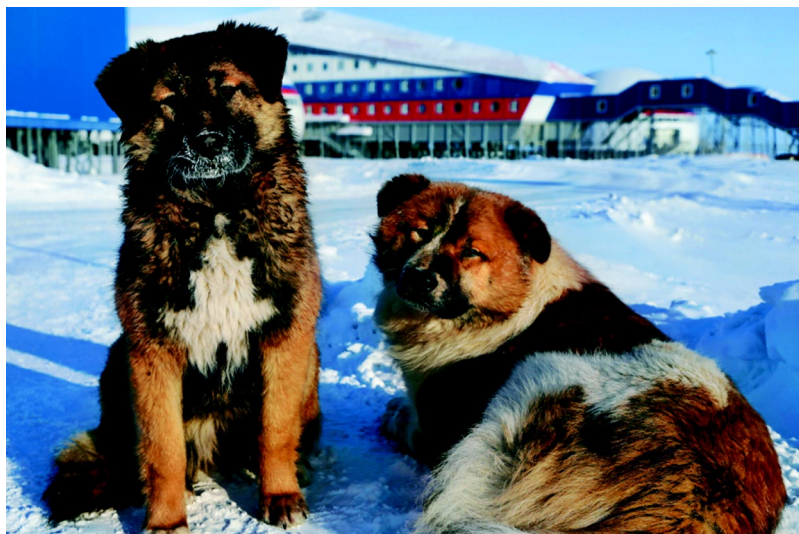
ли сменившихся рабочих, добычу охотников и рыбаков, а также данные метеорологов.

Военные на Котельном появились в конце 1960-х годов. Для обеспечения противовоздушной обороны на северных рубежах Союза на острове поставили радиолокатор. Для его обслуживания на Котельный была переброшена рота солдат, проживавших в наскоро сколоченной казарме.

В 1970-х годах Новосибирскими островами активно заинтересовалось Министерство геологии СССР. Сейсмолаборатории появились по всей территории архипелага. По официальной версии, они должны были осуществлять мониторинг природных землетрясений в Северном Ледовитом океане. Однако на самом деле сейсмологи прежде всего отслеживали следы ядерных подземных взрывов — как наших, так и зарубежных.

С распадом СССР в деле освоения Новосибирских островов была поставлена если не точка, то уж точно многоточие. В 1993 году полярная инфраструктура на Котельном была оставлена людьми.

Для этих лохматых обитателей Арктики база — родной дом.



Лишь в 2007 году здесь был снова развернут временный зимний лагерь, в котором поселились военные строители. При возведении базы они преодолевали немалые трудности. Даже разгрузить корабли было не просто: причалов здесь нет, только импровизированный пирс. Также мешает работе сильный ветер, туманы и волны.

Несмотря на сложности, рабочие трудились в три смены. Им приходилось вбивать в мерзлую землю сотни свай, на которых затем были смонтированы современные жилые модули. Глубина каждого шурфа — до 10 м.

Командир отряда боевых кораблей Северного флота Олег Голубев рассказал журналистам, что «Северный клевер» — городок замкнутого цикла. Его строили с использованием современных технологий. В каждом боксе размещаются по 1—2 человека. Помимо служебных помещений в «Северном клевере» есть клуб, спортзал и сауна. Личный состав на улицу будет выходить только для несения вахты и дежурств.

Само же название городка произошло вот откуда. Все здания расположены трилистником, словно цветок клевера. А между ними — закрытые переходы.

В 2013 году о возвращении военных на Котельный заявил президент России Владимир Путин. «Это очень важная точка в Северном Ледовитом океане, — сказал

**Столовая на базе.**



он. — Здесь не только военная база, но и аэродром, есть условия для совместной работы представителей МЧС, гидрологов, специалистов, которые занимаются климатом, чтобы обеспечить безопасность и эффективность работ на Северном морском пути, с тем чтобы Россия могла эффективно контролировать эту часть своей территории»...

Так в декабре 2014 года в России был создан пятый, Арктический военный округ.

Теперь в его состав входит еще одна рассекреченная военная база, расположенная на острове Земля Александры, в архипелаге Земля Франца-Иосифа. Это второй военный объект, построенный в Арктике для дислокации подразделений противовоздушной обороны Северного флота России.

Именно туда президент и премьер-министр России недавно ездили посмотреть на итоги строительства и оценить условия обитания персонала.

База, опять-таки, построена в форме трехлучевой звезды и состоит из многочисленных сооружений специального назначения, а также пунктов управления, гаражей, складов и автономного энергоблока. Ее корпуса окрашены в цвета российского флага. Сегодня это единственное в мире сооружение такого масштаба, построенное на 80-м градусе северной широты.

Помимо основного здания жилищно-административного комплекса, в состав базы входят: электростанция; водоочистительная станция на 700 т воды, получаемой путем обеззараживания снега; береговая насосная станция для пополнения запасов топлива; канализационные сооружения; отапливаемые гаражи для военной техники. Все здания базы соединены между собой отапливаемыми крытыми галереями. База полностью автономна и обеспечивает комфортное проживание до 150 военнослужащих в течение полутора лет. Общая площадь комплекса — 14 тыс. м<sup>2</sup>.

Эксперты отмечают, что арктический опыт, безусловно, пригодится в будущем, при возведении научных станций на Луне и Марсе.

Публикацию подготовил  
С. СЛАВИН

# ЗВЕЗДНЫЕ

## «ЗОНТИКИ»

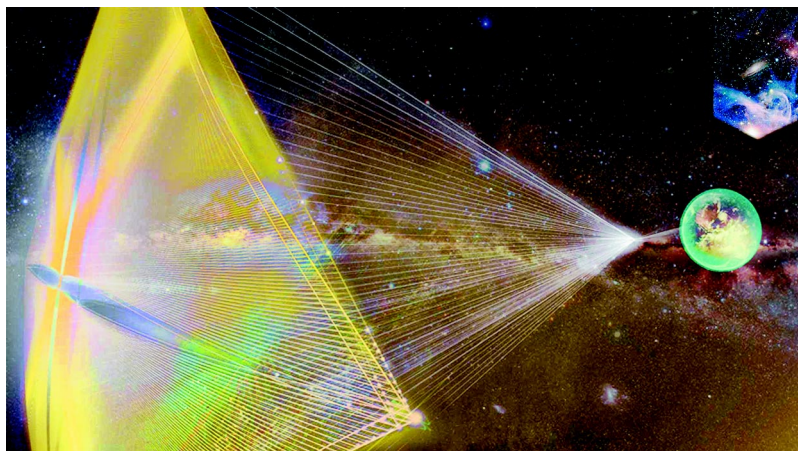
*Едва оторвавшись от земли на первых авиопланах, люди уже мечтали о межконтинентальных перелетах. Так и в наши времена, добравшись лишь до Луны, специалисты мечтают о межзвездных путешествиях. И не только мечтают.*

Международной группой ученых в свое время был предложен оригинальный проект космического корабля Starwisp («Звездный пучок») для полета к ближайшим к Земле звездам, сообщает английский журнал New Scientists. В основе проекта лежит известная идея об использовании на космических аппаратах в качестве движителя солнечного паруса. Новое в проекте заключается в том, что источником фотонов является не Солнце, а мощные квантовые генераторы микроволнового или оптического диапазона.

«Конструктивно Starwisp представляет собой парус-сетку шестиугольной формы диаметром 1 км и весом всего 20 г! — пишут разработчики. — Сетка состоит из большого количества шестиугольных ячеек. В узлах пересечения ячеек (таких пересечений больше 10 трлн.) расположены микросхемы, обладающие развитой логикой и образующие в целом суперкомпьютер. Кроме того, каждая микросхема чувствительна к свету и может работать как крошечный фотоэлемент...»

Ввиду своей хрупкости корабль Starwisp должен будет монтироваться в космосе, например, за орбитой Марса или в окрестностях того же Юпитера.

«Двигатель» корабля представляет собой мазер, создающий луч микроволнового излучения мощностью 20 ГВт. Мазер устанавливается на спутнике, который в течение



Предполагаемый вид звездолета Мильнера—Хокинга.

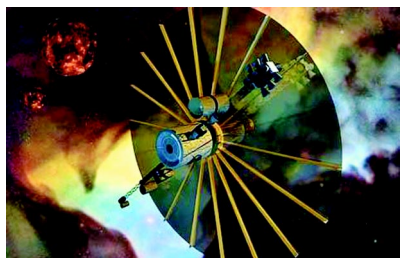
всего полета корабля остается на околоземной орбите. Питание мазера осуществляется от солнечных батарей, также размещенных на спутнике.

Радиолуч, созданный мазером, фокусируется и направляется на корабль специальной системой линз. Размер этой системы огромен — 50 тыс. км в поперечнике. Состоит она из чередующегося набора концентрических колец, сделанных из проволочных ячеек, и пустых кольцевых зон. Радиусы колец подбираются таким образом, чтобы радиоволны, проходящие через пустые кольца, оказались в одной фазе в фокусе линзы. Микросхемы в узлах пересечения ячеек паруса управляют их электропроводимостью так, чтобы обеспечить максимальное отражение микроволнового излучения от паруса.

Сфокусированный на парусе луч приведет корабль в движение с ускорением, достаточным, чтобы он достиг скорости, равной 20% скорости света.

Через 17 лет корабль пройдет три четверти пути к ближайшей к нам звезде проксима Центавра, расстояние до которой составляет 4,3 светового года. Центр управления включит тогда радиолуч и направит его к кораблю. Этот луч достигнет корабля примерно через 4





Так, возможно, будет выглядеть звездный «зонтик».

года и переключит все 10 трлн. микросхем в режим работы фотоприемников. При этом получится огромный искусственный «глаз», который сможет наблюдать объекты, находящиеся

в системе звезды проксима Центавра. Затем, используя синхронизирующие сигналы, заложенные в микроволновом излучении, парус переключится в режим работы в качестве антенны, с помощью которой получаемые изображения будут передаваться на Землю.

Для более тщательного обследования интересных объектов (в том числе и планет, если они окажутся у звезды) предложен более тяжелый корабль Starlight («Звездный свет»), с улучшенной системой получения изображений и набором научного оборудования. Парус диаметром 3,6 км для этого корабля будет изготовлен из алюминиевой пленки толщиной 16 нм, которая отражает 82 % падающего на нее света. Масса паруса и собственно космического корабля составит 1 000 кг.

Парус будет приводить в действие лазер мощностью 65 ГВт, размещенный на околоземной или близкой гелиоцентрической орбите.

Линза Френеля диаметром 1 000 км для фокусировки и наведения луча на парус корабля Starlight разместится между орбитами Сатурна и Урана. За 3 года воздействия такого лазерного излучения корабль приобретет скорость, равную 11% скорости света, и удалится от Солнца на расстояние в 0,17 светового года. В тот момент, когда диаметр ускоряющего луча составит 3,8 км, лазер выключится.

Через 40 лет после старта корабль достигнет окрестностей звезды проксима Центавра и начнет поиск планет вокруг звезды.

Для полета человека к более удаленным звездам, например к звезде эпсилон Эридана, находящейся на расстоянии 10,8 светового года, предлагается проект более

Один из вариантов звездолета по проекту НАСА.

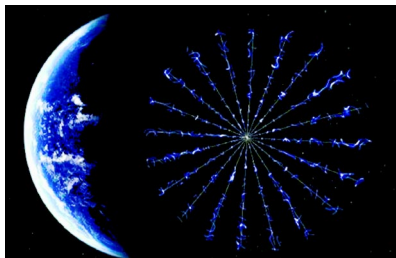
тяжелого корабля — «Супер Старлайт» массой 75 800 т. Его парус и линза Френеля должны иметь диаметр 1 000 км.

Чтобы экипаж мог долететь до звезды и вернуться в течение человеческой жизни, скорость корабля должна быть близка к скорости света. Если использовать связку лазеров мощностью 43 000 ТВт ( $(43 \cdot 10^{15} \text{ Вт})$ ), то можно придать кораблю ускорение, равное  $1/6 g$ , и достичь за 1,6 года скорости 150 000 км/с, при которой полет до звезды займет 20 лет. На этой скорости начнут сказываться релятивистские эффекты (увеличение массы корабля на 13% и растяжение времени для членов экипажа), а также доплеровский сдвиг частоты и энергии лазерного луча. И потому для того, чтобы обеспечить постоянство заданного ускорения к концу разгонного участка, необходимо будет увеличить мощность лазеров до 75 000 ТВт.

Парус корабля в начале полета будет состоять из 3 колец: внешнего тормозного кольца диаметром 1 000 км; промежуточного кольца встречи диаметром 320 км и внутреннего кольца возвращения диаметром 100 км, на котором будет находиться модуль экипажа.

Когда корабль подойдет к звезде на расстояние 0,4 светового года, от него отделится тормозное кольцо и отойдет вперед по курсу от части корабля, которая образует ступень встречи с планетой.

Эта ступень развернется отражающей стороной от Солнца к тормозному кольцу, чтобы луч лазера, включенный вновь за 10,4 года до этого момента и достигший теперь корабля, отразился от тормозного кольца и попал на основную ступень. Это обеспечит ее торможение до полной остановки за время воздействия луча, равное 1,6 года. Для достижения звезды эпсилон Эрида на потребуется 23,2 года по земным часам и 20,5 года по бортовым.



Для возвращения на Землю от основной ступени отделился внутреннее кольцо (возвращаемая ступень); а промежуточное кольцо развернется отражающей поверхностью по направлению к Солнечной системе. На него будет подан третий с начала полета «импульс» лазерного излучения, длительностью 1,6 года. Луч, отраженный от промежуточного кольца, попадет на кольцо возврата и будет перемещать его и входящий в его состав модуль экипажа в сторону Земли с ускорением  $1/3 g$ . Через 20 лет корабль приблизится к Солнечной системе со скоростью, равной 0,5 скорости света. Для торможения на него будет направлен в последний раз «импульс» излучения лазера. Все путешествие займет 51 год, а экипаж постареет только на 46 лет.

Но пока суд да дело, известный английский физик Стивен Хокинг при поддержке российского бизнесмена Юрия Мильнера предложил проект, который можно воплотить в жизнь уже в ближайшее время.

Идея проекта Breakthrough Starshot заключается в том, чтобы разогнать небольшой кремниевый Starchip («Звездный чип») до нужной скорости при помощи света лазера, бьющего с поверхности Земли.

Сейчас специалисты НАСА и ученые из корейского Института науки и передовых технологий разрабатывают способы защиты чипа от космической радиации и низких температур. Технология ускорения чипа при помощи лазера требует, чтобы сам чип был максимально легким, а потому о дополнительной радиационной защите речи идти и не может.

Решением проблемы может стать технология «самооживления», предложенная учеными. Основой этой технологии является полевой транзистор, имеющий структуру с кольцевым затвором из нанопроводника.

При определенном режиме работы ток, протекающий через канал такого транзистора, может кратковременно разогреть его до температуры порядка  $900^{\circ}\text{C}$ . За 10 наносекунд нагрев не успевает разрушить структуру самого транзистора, но этого времени достаточно для того, чтобы в ней исчезли даже следы деградации, связанные с воздействием космической радиации, механического напряжения и времени.



**Юрий Мильнер и Стивен Хокинг.**

На основе таких «самовосстанавливающихся транзисторов» можно создавать как логические схемы, так и ячейки памяти. Именно поэтому такие транзисторы, имеющие размер 20 нм, станут идеальным вариантом при изготовлении чипов, стойких к воздействию космической радиации и другим неблагоприятным факторам окружающей среды.

Технология самовосстановления транзисторов кратковременным высокотемпературным нагревом уже проверена на 3 различных устройствах — на простом микропроцессоре, на чипе DRAM-памяти и на чипе флэш-памяти. Испытания показали, что структура чипа флэш-памяти может выдержать 10 тыс. циклов «самовосстановления», количество же циклов у других типов чипов меньше на порядок.

Естественно, что до момента, когда Starchip сможет быть отправлен в космос, пройдет еще немало времени, которое будет заполнено всевозможными исследованиями и экспериментами.

**И. ЗВЕРЕВ**

# ВОЗВРАЩЕНИЕ К КРИОГЕНИКЕ?



*Недавно специалисты Центрального аэрогидродинамического института имени Н. Е. Жуковского и Центрального института авиационного моторостроения имени П. И. Баранова предложили вернуться к созданию отечественного магистрального самолета на криогенном топливе. Эта тема активно разрабатывалась в последние годы существования СССР. Тогда был построен и даже совершил несколько полетов первый в мире самолет на водороде — Ту-155.*

Спустя более трех десятков лет российские специалисты предложили создать новый широкофюзеляжный пассажирский самолет с оригинальной компоновкой и двигателями. Стоит заметить, что проведенные на Ту-155 испытания подтвердили экологическую и техническую безопасность водорода как топлива. Однако тогда же было установлено, что для сохранения дальности полета самолета необходимы дополнительные топливные баки большего объема. Такие баки в 80-х годах XX века были смонтированы внутри фюзеляжа Ту-155 для сохранения аэродинамики самолета, но в ущерб числу посадочных мест для пассажиров.



Существовал второй вариант компоновки — создание двухэтажного фюзеляжа, где на верхнем этаже располагались топливные баки с жидким водородом, а на нижнем (основном) — традиционный салон с пассажирскими креслами. Эта машина на базе Ту-204 осталась только в проекте.

В 2016 году Центральный аэрогидродинамический институт имени Жуковского предложил кроме баков с жидким водородом на втором этаже перспективного лайнера оснастить его еще Т-образным хвостовым оперением. Для снижения негативного влияния увеличенного лобового сопротивления проектировщики также предложили установить в хвостовой части турбовентиляторные двигатели с ультравысокой степенью двухконтурности, вентиляторы которых вращаются в противоположные стороны.

Хвостовые двигатели будут захватывать медленный пограничный слой, текущий по поверхности фюзеляжа. Предполагается, что это будет приводить к образованию зон турбулентности и ускорению течения пограничного слоя в передней части фюзеляжа, что означает снижение лобового сопротивления. Также сообщается, что, согласно данной концепции, на российский водородный самолет XXI века планируется установить электрические турбовентиляторные двигатели, за питание которых будет отвечать водородная топливная ячейка в хвостовой части.

Специалисты ЦАГИ теперь окончательно остановились на концепции двухэтажного фюзеляжа. Топливные баки с жидким водородом предполагается разместить внутри корпуса лайнера, в верхней его части. На первом этаже лайнера можно установить кресла для 200—230 пассажиров.

Впрочем, если присмотреться к проекту внимательно, станет заметно, что в конструкции нет ничего принципиально нового. Компоновка перспективного авиалайнера во многом напоминает конструкцию Ту-206, который так и не полетел.

Да, двигатели ныне перенесены в хвостовую часть. Да, предполагается использовать многолопастный вентилятор. Да, предлагается Т-образное хвостовое опере-

ние... Но ведь это все уже было опробовано в разное время на различных самолетах.

А вот, например, о революционной разработке петербургских конструкторов из Научно-производственного предприятия гиперзвуковых систем под руководством Владимира Фрайштадта пока слышно мало. Речь об «Аяксе» — гиперзвуковом самолете, который был также предложен еще в 90-е годы прошлого века и по своей задумке, оригинальности проекта превзошел все зарубежные аналоги.

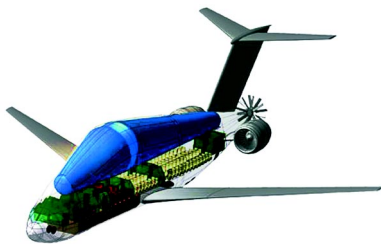
А ведь проект был до дерзости необычен хотя бы уже тем, что предлагал одним махом решить две проблемы. Не только использовать водород в качестве топлива, но и получать его прямо на борту в гиперзвуковом полете!

Решить эту задачу планировали так. Стремительно мчащийся самолет в результате трения о воздух может нагреваться до сотен, а то и тысяч градусов. Чтобы избежать разрушения конструкции в связи с потерей раскалившимся металлом своей прочности, обычно используют особо жаропрочные (и дорогие!) сплавы, а также защитные покрытия. Петербуржцы же хотели реализовать принцип активного энергетического взаимодействия конструкции с внешней средой. Тепло предполагалось пустить внутрь летательного аппарата, причем зло при этом обращалось в благо!

«Аякс» намеревались сделать как бы состоящим из двух вложенных друг в друга корпусов. (Такой подход, кстати, уже опробован в подводном флоте.) Между ними должна располагаться система активного охлаждения, использующая реакторы химической регенерации топлива. Проще говоря, в систему подаются традиционные керосин и вода. Сначала летательный аппарат разгоняется, как нынешние лайнеры, на керосине. Но когда он выйдет на гиперзвук и нагреется, тепло корпуса должно использоваться для термохимического разложения жидкости.

Для этого между слоями обшивки помещается некая термостойкая губка, пропитанная водой. Влага под действием температур и некоторых реагентов не только нагревается, но и активно разлагается на газы, из которых состоит, — водород и кислород.

**Приблизительный вид перспективного российского пассажирского самолета на водородном топливе.**



Эти газы позволят ракетам летать даже за пределы атмосферы. А «Аякс» смог бы подняться до высот, где атмосфера достаточно разрежена и не может оказывать сильного сопротивления его стремительному полету.

Впрочем, конструкторы смотрели еще дальше. В своем проекте они предлагали использовать и магнитоплазгодинамическую двигательную установку. Говоря упрощенно, к прямоточному воздушно-реактивному двигателю прилагается еще магнитогидродинамический генератор (МГД) и МГД-ускоритель. Гиперзвуковой воздушный поток сначала резко тормозится в искусственно созданном магнитном поле, тратя часть своей энергии на наведение ЭДС мощностью около 100 МВт — такую электростанцию имеет город средней величины.

Затем заторможенный и ионизированный воздушный поток должен поступать в камеру сгорания, где полыхает водородное топливо. Или, в зависимости от высоты и режима полета, водородно-керосиновая смесь, обогащенная кислородом. Продукты сгорания через сопло устремятся наружу, создавая реактивную тягу.

Если ее для данного режима полета окажется недостаточно, в действие вступит запитываемый от бортовой электростанции МГД-ускоритель. Он ускорит истечение продуктов горения и доведет скорость летательного аппарата до 25М, а это фактически первая космическая скорость.

Таким образом, при необходимости «Аякс» можно, в принципе, выводить на околоземную орбиту. Если же в этом нет необходимости, то аппарат, подобно самолету австрийца Е. Зенгера, который проектировался еще в начале Второй мировой войны, в принципе, способен преодолевать порядка 20 тыс. км без дозаправки.

**С. ЗИГУНЕНКО**

# ПАССАЖИР ПЕРЕСЯДЕТ НА РАКЕТУ?

Возможно, что так называемый «синдром экономического класса, возникающий от длительного сидения в узком кресле и замкнутом пространстве самолетного салона, вскоре перестанет мучить людей», сообщают из Австралии. От Сиднея до Лондона можно будет долететь всего за 2 часа. А до Калифорнии — всего за час.

Надежды на это австралийские эксперты связывают с появлением в скором времени возможности совершать межконтинентальные перелеты на гиперзвуковых скоростях. В частности, в лаборатории Квинслендского университета ведутся разработки принципиально нового супердвигателя, который позволит самолетам преодолевать 8 000 км за 1 час.

Аналогичные работы ведутся в США. Однако австралийская версия гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД) более привлекательна из-за принципиально новой конструктивной схемы, позволяющей использовать в качестве топлива экологически чистый водород.

По мнению экспертов, пассажирские перелеты на гиперзвуковых скоростях — дело будущего. А разрабатываемые сегодня гиперзвуковые двигатели в первую очередь найдут применение в космической индустрии — для запуска спутников и других аппаратов. Дело в том, что, в отличие от традиционных ракетных двигателей, для ГПВРД не требуются баки с кислородом, который выступает в роли окислителя топлива на первом этапе после старта, — его роль будет играть окружающий воздух. И это позволяет повысить полезную массу выводимых грузов.

Большой интерес к австралийской программе проявляют и военные. Она курируется как военным ведомством Австралии, так и ВВС США, Министерством обороны Великобритании, а также военными службами Японии, Германии и Южной Кореи.

# НЕБОСКРЕБ



## НА АСТЕРОИДЕ

*Время от времени в печати появляются заметки о том, какие хлопоты нам могут доставить астероиды. Одни вспоминают, что 65 млн. лет назад упавший на планету астероид стоил жизни динозаврам. Другие предлагают методы защиты от незваных пришельцев. Ну, а третьи хотели бы обратить вред на пользу — использовать астероиды как кладезь полезных ископаемых, а также в качестве... фундамента для небесного строительства.*

Известное нью-йоркское архитектурное бюро Clouds Architecture Office поделилось недавно планами самого невероятного архитектурного проекта. Архитекторы предлагают построить небоскреб, который будет буквально свисать с неба. А фундаментом послужит как раз астероид, который заарканят в окрестностях планеты и переведут на околоземную орбиту. По словам авторов проекта, управление астероидами — больше не фантастика; НАСА запланировало эксперимент по вы-



**Вид на строительство небоскреба с борта космического корабля.**

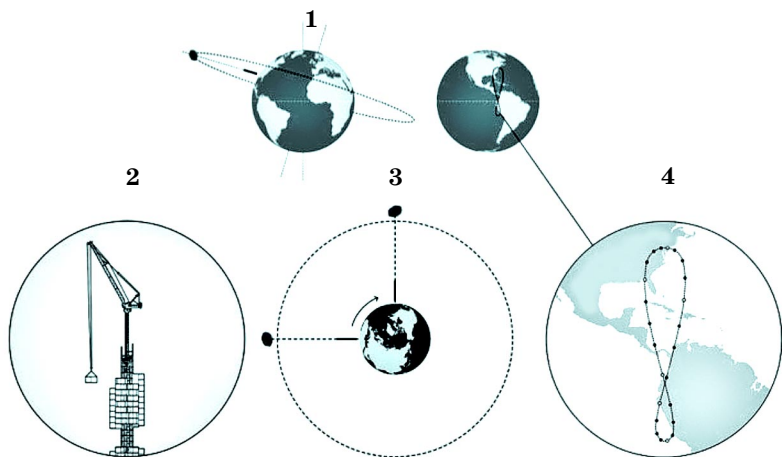
садке на небесное тело для изменения траектории его полета в 2021 году.

Здание имеет название *Analemma Tower*. А первоначально расположить его архитекторы предлагают, например, над Дубаем, где недвижимость в 15 раз дешевле, чем в Нью-Йорке.

Собранные модули в готовом виде будут поднимать с Земли ракетами и доставлять к основанию



**Примерная схема строительства небоскреба: 1 — пойманный астероид располагают на геостационарной орбите; 2 — монтаж блоков здания; 3 — смещение астероида с небоскребом относительно вращения Земли; 4 — чтобы жителям небоскреба было интереснее наблюдать за поверхностью планеты, траекторию движения астероида могут построить в виде восьмерки.**



башни, которую прицепят тросами к астероиду. Впрочем, быть может, к тому времени будет построен и первый космический лифт, с помощью которого можно будет доставлять на орбиту грузы и людей.

Башня будет получать энергию от солнечных панелей, размещенных в космосе. А в основании Analemma Tower будет черпать воду из дождевых облаков.

Небоскреб по плану разделят на блоки-отсеки, каждый из которых будет приспособлен под разные виды деятельности его населения. Бизнес-центры будут находиться в нижних этажах, жилые блоки — в середине, а на самом верху поместят производственные, религиозные и прочие помещения. Размер и форма окон будут зависеть от высоты башни, атмосферы и окружающей температуры.

Не ясно, впрочем, как будет устроена канализация. Не выплескивать же отходы жизнедеятельности с большой высоты на Землю?.. Наверное, их станут отправлять вниз в особых контейнерах. Или, напротив, те же контейнеры будут вывозить на орбиту, где со временем они смогут сгорать в верхних слоях атмосферы.

Обитатели свисающего небоскреба смогут наслаждаться световым днем на 40 минут больше, чем их приземленные собратья — за счет того, что Солнце дольше не будет прятаться за горизонтом.

Разработчики также обещают тщательно продумать систему доставки жителей на Землю. Например, кроме лифта жильцы смогут воспользоваться скафандрами и парашютами, которые будут храниться в каждой квартире на случай экстренной эвакуации, а все желающие предварительно пройдут обучение на курсах парашютистов.

Сам небоскреб Analemma Tower не станет висеть на одном месте, а будет следовать по орбитальной траектории, напоминающей восьмерку, ежедневно проходя между Южным и Северным полюсами. В самой нижней точке орбиты здание зависнет над Манхэттеном, предлагают авторы проекта. Так что имеет смысл отдать часть помещений небоскреба под космический отель, который смогут посещать туристы.

Г. МАЛЬЦЕВ



# «ОРЛИНОЕ ЗРЕНИЕ» МИКРОКАМЕР

*Орел способен обнаружить зайца на земле с высоты 3,2 км — это как если бы человек смог увидеть муравья с высоты десятиэтажного здания. Можно ли создать камеру, которая подарит устройствам «орлиное зрение»?*

Птицам остроту зрения обеспечивает крупный (относительно тела) глаз, а также его форма (она напоминает зрительную трубу, благодаря чему на сетчатке получается изображение более крупных размеров) плюс высокая плотность рецепторов на  $1 \text{ мм}^2$ .

Изучив эти особенности, специалисты из Штутгартского университета, создавая камеры для беспилотников, пришли к выводу, что один объектив хорошо, а четыре — лучше. Конструкция включает линзы с разным фокусным расстоянием и полем зрения от 20 до 70

градусов. В результате немецкие инженеры представили миниатюрную камеру, которая имеет четкость изображения в центре кадра такую же, как и у птиц.

При помощи новых объективов была реализована технология съемки под названием *foveated imaging*. С ее помощью получается снимок, на котором небольшая «целевая» область снята с избыточной разрешающей способностью.

Такое устройство зрения позволяет птице, а теперь поможет и беспилотному аппарату получить максимум информации об интересующем его месте. «Орлиное зрение» объектива камеры получается за счет использования крошечных линз, расположенных определенным образом друг относительно друга. Все они объединены в своего рода искусственное «глазное яблоко», которое можно встроить не только в объективы камер, но и в датчики, используемые различными робототехническими системами.

Размер каждой линзы сопоставим с размером крупинки пищевой соли. Такие линзы могут быть напечатаны при помощи специального трехмерного принтера, что делает их гораздо дешевле, чем обычно.

Кроме беспилотных летательных аппаратов новая технология может найти применение в медицине, промышленности, науке и других областях, где требуется использование сверхминиатюрных камер.

В дальнейшем команда исследователей планирует усовершенствовать процесс производства, в частности, сократить время создания самой камеры и нанесения на ее линзы антибликового покрытия. Пока что печать одной линзы занимает несколько часов.

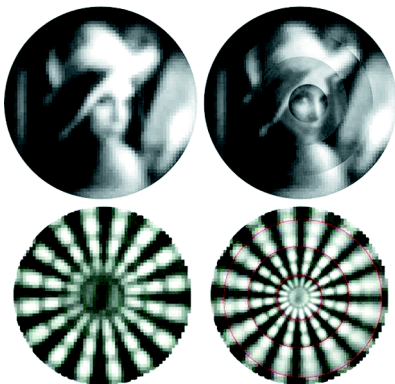


Схема получения изображения обычным способом (слева) и технология *foveated imaging* (справа).

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

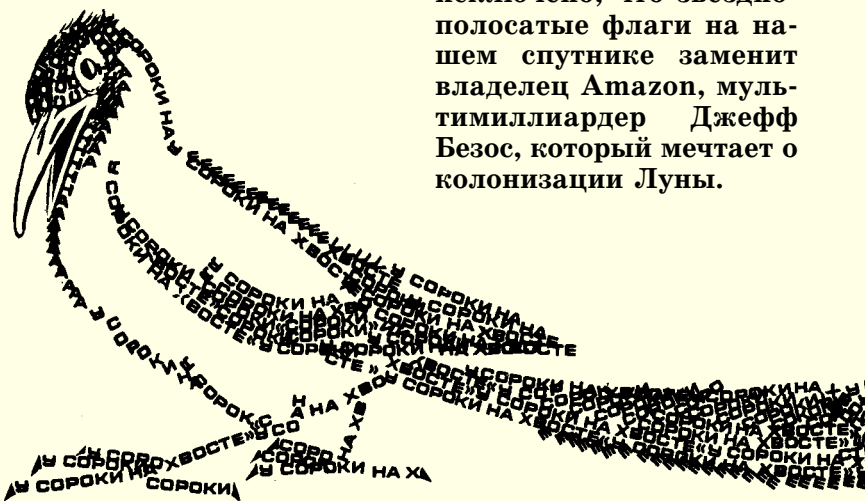
### ФЛАГИ НА ЛУНЕ ПОИСТРЕПАЛИСЬ

В 1969—1972 годах американские астронавты установили на Луне в общей сложности 6 звездно-полосатых флагов. С тех пор прошло много лет и утекло немало лунной пыли. И вот оказалось, что, несмотря на отсутствие на Луне воздуха и ветров, флаги за это время довольно сильно износились. После десятилетий, проведенных на ярком солнце, цвета, конечно же, выгорели. Сейчас флаги почти белого цвета.

Дело в том, что в свое время стяги стоимостью

5,5 доллара каждый компания AnninFlagmakers изготовила из вискозы, волокна которой под воздействием ультрафиолетового света распадаются. Это значит, что ткань флагов не только полностью выгорела, но и, не исключено, очень сильно обветшала. К этому следует добавить и температурные условия: две недели ярчайшего солнца и стоградусной жары, за которыми следуют две недели лунной ночи, когда температура опускается до минус 150°C.

НАСА менять флаги на Луне не планирует. Надежда осталась на коммерческие компании, осваивающие космос. Не исключено, что звездно-полосатые флаги на нашем спутнике заменит владелец Amazon, миллиардер Джефф Безос, который мечтает о колонизации Луны.





## ЕЩЕ ОДНА ТАЙНА БЕРМУД

Исследуя дно в районе Бермудского треугольника, ученые обнаружили затонувший город с тоннелями, дорогами, пирамидами и развалинами других построек.

По словам специалистов, поселение было основано еще 200 тыс. лет назад, когда, казалось бы, ни одна цивилизация не владела подобными технологиями. Эксперты изучают добытые роботами видеоматериалы и пытаются понять, к какой цивилизации относится данный город.

## ЛЕЧЕБНЫЙ ШОКОЛАД

Специалисты из Университета Брауна (США) утверждают, что регулярное потребление темного шоколада улучшает состояние сердечно-сосудистой системы. Эксперты проанализировали результаты исследова-

ний с участием 1 139 человек.

Выяснилось, что флавоноиды, содержащиеся в шоколаде, снижали уровень триглицеридов, повышали чувствительность к инсулину и боролись с системным воспалением. Но ученые подчеркивают: есть шоколад надо небольшими кусочками, а не плитками.

## ОСОБОЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ ТАРАКАНОВ?

Мало кому нравятся эти насекомые. А вот ученые из Великобритании, в частности зоолог Джордж Беккалони, проведя ряд исследований, установили, что тараканы имеют колоссальное значение для экологии нашей планеты. Эти усатые и надоедливые насекомые работают своего рода мусорщиками, старательно подчищая разного рода объедки.

Всего на Земле в наши дни существуют 4,8 тыс. разновидностей тараканов, но только 30 видов могут представлять угрозу для человека, поскольку способны переносить инфекцию.





## ВРАЩАЕТСЯ ЮПИТЕР?

*Я слышал, что Юпитер крутится вовсе не вокруг Солнца. Если так, то планета-гигант — объект искусственного происхождения, над которым законы природы не властны? Или это неправда?*

*Игорь Криницын, г. Красноярск*

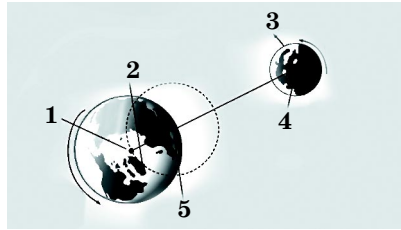
Речь идет о том, что астрономы Европейской южной обсерватории якобы обнаружили, что Юпитер не вращается вокруг Солнца. А все дело в том, что общий центр масс планеты и звезды находится не внутри Солнца, а в 7% от диаметра над поверхностью. Причина этого — огромная масса Юпитера: он в 2,5 раза тяжелее всех остальных планет, вместе взятых.

Помните, что такое центр масс? Если попробовать сбалансировать обычную линейку на пальце, то место, где получится это сделать, и будет центром тяжести, или центром масс. Но центр тяжести не будет посередине, если взять, например, кувалду, а окажется возле металлического бойка, а то и вовсе внутри него, поскольку деревянная ручка весит намного меньше.

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Система Земля — Луна: 1 — центр Земли; 2 — обращение центра Земли вокруг центра масс; 3 — обращение Луны вокруг центра масс; 4 — центр Луны; 5 — центр масс системы.

На схеме внизу Солнце и Юпитер. Стрелкой показан центр масс системы.



С объектами в космосе примерно так же. Каждая планета нашей Солнечной системы «связана» со светилом гравитацией. И ситуация здесь подобна примеру с кувалдой, где один конец (Солнце) намного тяжелее другого (любой планеты в Солнечной системе). Поэтому и центр масс будет находиться, скорее всего, внутри светила. Например, Солнце тяжелее Земли приблизительно в 330 000 раз. В этом случае центр масс будет находиться практически в центре светила. А вот Юпитер легче Солнца всего в 1 000 раз. Следовательно, и расположение центра масс будет совсем другим.

Формально объяснение ситуации таково: центр масс Солнца и Юпитера находится не в самой звезде, а рядом с ее поверхностью. Но это никак не меняет общеизвестный факт, что «меньшие объекты вращаются вокруг больших». Юпитер как вращался вокруг Солнца, так и продолжает это делать.

Кстати, центр масс Земли и Луны расположен где-то в недрах нашей планеты, около 1 600 км от ее поверхности. Но при этом ни у кого не возникает мысль, что Луна не крутится вокруг Земли, правда?

Л. ПАЛЬЦЕВ





## **КАК ПОГИБ** **ТУТАНХАМОН?**

*В самом долгом расследовании, похоже, поставлена точка. Или многоточие?.. Так или иначе, исследователи утверждают, что раскрыли тайну смерти юного фараона Тутанхамона.*

Хотя Тутанхамон, ступивший на трон десятилетним и погибший в 19 лет, не успел совершить что-либо примечательное, но его персона привлекла внимание исследователей сразу по нескольким причинам.

Во-первых, его гробница дошла до нашего времени неразграбленной, что вызвало закономерный интерес именно к его фигуре со стороны ученых.

Во-вторых, отцом Тутанхамона, был Эхнатон — правитель, который хотел положить конец могуществу

жрецов, да и вообще наметил и отчасти даже совершил ряд кардинальных реформ в Древнем Египте.

В-третьих, сын, возможно, хотел продолжить реформы отца. Этому могла воспротивиться правящая верхушка, которая и погубила фараона. На его мумии обнаружались многочисленные переломы и другие следы насильственной смерти.

Все это вызвало многочисленные версии о причинах смерти молодого человека, скончавшегося более трех с четвертью тысячелетий назад, в 1323 году до н.э. Уфологи, например, даже говорили о том, что Тутанхамон погиб в результате катастрофы некоего загадочного летательного аппарата, который пилотировал юный фараон. Отсюда, дескать, и переломы. Аппарат же, естественно, предоставили фараону инопланетяне, с чьей помощью Тутанхамон хотел завести в своем государстве более прогрессивные порядки.

Впрочем, названы были и иные, вполне земные причины смерти. В частности, сначала полагали, что юный правитель пал жертвой заговора. Когда в 1925

**В таком виде некогда была найдена мумия Тутанхамона.**



Золотая маска  
Тутанхамона  
весит около 10 кг.



году саркофаг с мумией вскрыли впервые, то смертельных повреждений не обнаружили и предположили, что Тутанхамона задушили.

В 60-е годы XX века специалисты сделали мумии рентген и обнаружили, что череп на затылке проломлен. Выходило, что кто-то ударил Тутанхамона сзади по голове тупым предметом.

Однако в 2005 году сканирование на томографе показало, что череп Тутанхамона повредили уже после его смерти. Зато в останках обнаружили ДНК возбудителей малярии. Это породило новую версию: мол, фараон умер от малярии, а перелом ноги, который тоже обнаружили не сразу, сыграл свою роль — он ослабил организм.

С версией смерти от малярии согласился и генеральный секретарь Высшего совета по древностям Арабской Республики Египет Захи Хавасс, который возглавлял исследования. Кроме малярии, у Тутанхамона нашли еще целый букет заболеваний. Фараон страдал хрупкостью костей, волочил левую ногу и ходил с палочкой.

Кроме всего прочего, на мумии обнаружили также следы ожогов. Попытки объяснить этот факт заставили вернуться к теории заговора. Переломы и ожоги,



дескать, появились на теле Тутанхамона в результате пыток, которым его подвергли перед смертью.

Однако все, похоже, было проще. Сам фараон не отсиживался дома, пока полководец Хоремхеб (кстати, еще один будущий фараон) восстанавливал славу египетского оружия в Сирии и Нубии, и в одном из сражений был сбит вражеской колесницей.

Интересно, что к такому заключению исследователи пришли на основании компьютерного анализа повреждений Тутанхамона, используя программы, моделирующие автомобильные аварии и их последствия.

А вот, пожалуй, самая яркая версия. Во время раскопок в провинции Эль-Минья рядом с захоронением ближайшего советника, отвечавшего за безопасность и внутренний распорядок царской семьи, нашли уникальный артефакт — древний... велосипед.

Конструкция, напоминающая современную, хранилась в отдельном ящике из кедра, уверяют египетские СМИ. «Ее существование доказано в одной из надписей на саркофаге фараона, — пишут они. — «И сотворил он из колесницы летящий по земле трон, установив колеса друг за другом и превратив сандалии в крутящиеся крылья бегущего во весь опор скакуна», — якобы гласит фреска. Исследователи с почти стопроцентной уверенностью полагают, что погиб фараон во время катания на древнем велосипеде»...

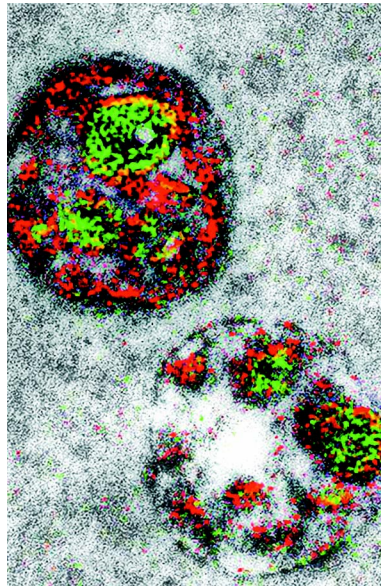
Верить этой версии? Если помните, довольно долгое время считалось, что первый велосипед в нашей стране сконструировал некий кузнец Артамонов из Нижнего Тагила. Он, дескать, даже приехал на нем с Урала в Санкт-Петербург и продемонстрировал свое творение перед царским двором. Но в хрониках упоминаний о кузнеце Артамонове обнаружить не удалось.

Не получится ли нечто подобное и с древнеегипетским велосипедом, которого пока никто из серьезных исследователей не видел?.. Версия о ЧП с колесницей выглядит как-то надежнее... А велосипед выдумали, чтобы привлечь в страну туристов, которых сейчас заметно меньше, чем в былые времена.

Публикацию подготовил  
М. МАКСИМОВ



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ЦВЕТНОЕ ФОТО ИЗ ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА** получено международной группой исследователей. Ученые впервые получили цветные изображения клеток с помощью электронного микроскопа, который может увеличивать объект до 10 млн. раз.

Новые технологии оптического увеличения, на создание которых ушло 15 лет, используют 3 различные группы редкоземельных металлов-лантаноидов, слоями покрывающих клетки на выбранном для изучения образце. Микроскоп регистрирует

рует момент, когда тот или иной металл теряет электроны, и делает этот процесс цветным.

До сих пор ученым удалось воспроизвести лишь 3 цвета — красный, желтый и зеленый, но это помогло команде увидеть белки, проходящие сквозь клеточную мембрану, гораздо отчетливее, чем когда-либо. Исследователи надеются, что с помощью ионов других металлов и некоторых ухищрений они смогут дополнить палитру еще несколькими цветами, сделать фотографии более детальными.

**НАНОРАКЕТЫ ВНУТРЬ... ЧЕЛОВЕКА** предлагают запустить ученые Университета Неймегена, Нидерланды. Крошечные механизмы — идеальные кандидаты для целевой доставки лекарственных препаратов. Однако используемые в их конст-

рукции каталитические химические двигатели обладают одной отрицательной чертой. Пока не будет выработан весь запас топлива, наноракета не остановится, даже если она уже достигла места назначения.

Теперь исследователи нашли способ, позволяющий полностью контролировать движение наноракет, придумав для них своего рода «стормоза», которые реагируют на изменение температуры окружающей среды. Это позволяет наноракетам останавливаться, достигнув области с большими тканями, температура которых всегда

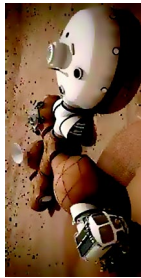


немного выше, чем у здоровых тканей.

Такие «тормоза» представляют собой молекулы чувствительного к теплу полимера, размещенные на ее корпусе. Изменения температуры заставляют эти молекулы сжиматься или вытягиваться, перекрывая доступ топлива (перекиси водорода) к области, покрытой слоем катализатора.

Рулем для наноракет выступает слабое внешнее магнитное поле, а исполнительным элементом этого механизма является крошечная никелевая частичка, выращенная в процессе самосборки корпуса наноракеты.

**ДОМА ДЛЯ МАРСА.** Согласно некоторым планам, первые поселенцы отправятся на Красную планету не ранее 2033 года. Но уже сейчас специалисты разрабатывают жилища для Марса.



Малые конструкции были представлены американскими учеными в рамках встречи астронавтов и будущих участников программы колонизации.

**СЪЕДОБНЫЕ БУТЫЛКИ** недавно представили специалисты Великобритании. Это, по мнению ученых, поможет решить проблему засорения Земли мусором — по существующим оценкам, даже в самой Великобритании, где переработка отходов по сравнению с другими странами относительно популярна, на свалку каждый день попадает около 16 млн. пластиковых бутылок.

«Съедобные бутылки» представляют собой емкости,

внешне напоминающие мыльные пузыри. При их создании используются вещества, взятые из бурых водорослей, что делает их безвредными как для человека, так и для окружающей среды. Хотя воду можно выпить, а сам контейнер — выплюнуть, люди, первыми опробовавшие необычную емкость, съедали и ее, в основном ради того, чтобы «на себе» испытать ее главную особенность. Разработкой необычной тары ученые занимались 2 года. Первые ее «прототипы» были созданы студентами еще в 2014 году. Технология, которой они воспользовались, подобна тем, что применяются для создания искусственной икры.

**НОВАЯ РОЛЬ СТАРОЙ ДИСКЕТЫ.** Даже если вы пользуетесь компьютером каждый день, вряд ли вы встречали

дискеты последние... ну, скажем, 10 лет. Ныне дискеты возвращаются на прилавки магазинов в новой роли.

В корпусе 3,5-дюймовой магнитной дискеты компания ThumbsUp разместила портативный аккумулятор емкостью 2 500 мА·ч.

Аккумулятор оборудован разъемом MicroUSB для зарядки встроенной батареи, а также стандартным USB-портом для подключения зарядного кабеля смартфона или планшета. ThumbsUp обещает совместимость с большинством современных гаджетов.



# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА

*Фантастический рассказ*

— С чего ты взял, что у тебя получится? — спросил Андрей.

— Получится, — буркнул Генка.

— Ни у кого не получалось, а у тебя, значит, выйдет?

Они вышли из класса, прошли мимо автомата-дезинфектора — он окатил их с ног до головы очищающим паром. Санинспектор проводил их, как показалось Андрею, подозрительным взглядом, будто они совершили что-то плохое. Или готовились совершить.

В тамбур-шлюзе привычно подождали, пока отработает сканер и спрятанные в стенах насосы прогонят воздух через фильтры, обеззаразят его, обезвредят и выпустят наружу чистым, свежим, ионизированным и витаминизированным.

Снаружи их уже ждал киберврач. Услужливо спросил, не нуждаются ли они в помощи, не чувствуют ли они дискомфорт, онемение, боль в животе, голове, спине, слабость, резь в глазах.

Андрей на каждый вопрос терпеливо ответил «нет». Генка, когда пришла его очередь, отвечать не стал, просто повернул синий в красную полоску рычажок — киберврач обиженно пискнул и замолчал.

Они двинулись к расположенной сразу за территорией школы посадочной площадке, там — через камеру дезинфекции, где прошли проверку на предмет того, не являются ли они скрытыми варгами, и только после этого сели в челнок.

До станции «Потоки», названной так потому, что она была расположена рядом со знаменитыми на весь мир Потоками, было восемь тысяч километров — всего лишь полчаса лету.



Потоки обнаружил дед Андрея. С помощью пролегающих над поверхностью Тихого океана, не определяемых никакими стандартными средствами, неопасных для кораблей и человека потоков нового вида энергии можно было перемещаться в любую точку пространства и в любой момент уже пройденного времени; только пространства и времени не нашего, а параллельной вселенной.

Участок океана, над которым проходили потоки, объявили закрытой зоной, оградил спутниками, запустили сканеры и патрули.

Практического применения открытию не нашли. Параллельная вселенная была похожа на нашу, в ней с той же скоростью текло время, жили такие же, как мы, люди, но видеть эти люди нас не видели, не слышали, не обоняли и не осязали.

Путешествие к ним было похоже на посещение объемного театра. Можно было сколько угодно смотреть, слушать, записывать и зарисовывать, можно было даже найти свою копию, но ни поговорить, ни показать, ни даже как-то обозначить свое существование было нельзя.

Чего только не делали! Специальными очками пытались обнаружить некие мешающие контакту препятствия. Просвечивали себя и собратьев специальными лучами. Пытались донести звук с помощью супермощной техники. Даже взрывали над океаном бомбы, безопасные, конечно. Не помогло ничего.

Спустя тридцать четыре года после открытия Потоков основную часть исследований свернули, кордоны и патрули убрали, оставив только обозначающие границы знаки, и построили Станцию развлечений. На Станцию мог прилететь любой желающий, и скоро желающих оказалось так много, что еще через три года Станцию пришлось расширять.

— Хоть бы сказал, что собираешься делать, — проворчал Андрей. Он закончил наконец воевать с принявшим его за варга креслом — оно упрямо пыталось то привязать его руки к подлокотникам, то обездвигать ноги, то придушить.



— Хочешь сбросить бомбу? — спросил Андрей.

Генка только фыркнул. А взгляд у него был... Таким у Генки взгляд был лишь однажды — когда они переделали учебную капсулу и всю ночь гоняли в ней над стадионом и парком, после чего их месяц продержали под домашним арестом и заставили пройти повторный курс выживания и защиты.

— Угнать челнок? — спросил Андрей. — Из-за Катьки?

— Не угнать. И не из-за Катьки, а из-за нашей Катьки, — поправил Генка.

— Все ведь уже случилось, — сказал Андрей

— У нее — да, а у ее двойника — еще нет. Она такой же человек. И я должен ее предупредить.

А случилось вот что. Катька готовила годовую работу и проводила эксперименты. Время поджимало, и она решила форсировать события. Говорили ей Генка с Андреем, что не будут работать вместе образцы «Ф» и «Ю», но Катька сказала: должны — иначе вся ее теория полетит к варгам. И эксперимент провела. В результате к варгам полетела вся школьная лаборатория — все пять тысяч квадратных метров.

Катька и Генка уцелели только потому, что сделали все по инструкции. Надели по два положенных по инструкции комбинезона, броню и, по настоянию Генки (который первый раз в жизни решил, что дополнительная защита лишней не будет), забрались в сверхпрочную капсулу, которая выдерживала прямое попадание ядерной ракеты.

Катьку от экспериментов отстранили и посадили под домашний арест. Материалы изъяли, работой, которой она занималась полтора года, заниматься запретили.

Для Катьки это был страшный удар.

— Я должен ее предупредить, — решительно повторил Генка.

Они приземлились. Из челнока прошли в дезинфекторную, оттуда — на проверку у врача. Потом снова в дезинфекторную и на еще одну проверку — уже у санинспектора (строгого мужчины с непроницаемым лицом). Сдали экспресс-анализы — как будто за полчаса полета они могли заболеть или чем-то заразиться.

— Зачем мне инструктаж? — ворчал Генка, когда они шли после очередного инструктажа от здания вокзала. — Я был здесь уже восемь раз.

— «Дополнительная проверка никогда лишней не бывает», — прочитал Андрей вслух надпись на плакате. — «Прежде чем снимать комбинезон, подумай, стоит ли так рисковать?» — прочитал он другой плакат.

В здании Станции им выдали еще один комплект костюмов, надеваемых поверх спецодежды. В блоке подготовки проверили реакцию организма на все известные вирусы. Генку отпустили сразу — с реакцией у него было все в порядке, а иммунитет Андрея к венерической лихорадке проверку не выдержал, и ему сделали прививку.

В шлюзе друзей ждали предназначенные для выхода бронескафандры. Надев свой, Андрей посмотрелся в огромное, во всю стену зеркало. Генка помахал ему клешнеобразной рукой. Оба они в этих скафандрах были похожи на чудовищ. Громадные, с множеством щупов-анализаторов, слоев брони и дополнительной химзащиты, ящичков встроенных экспресс-лабораторий.

— Кажущийся лишним элемент может как раз оказаться тем самым, что спасет тебе жизнь, — напоследок сказал им наблюдающий за ребятами инспектор.

Они вышли, прошагали мимо башни дезинфекции, контролеров и дежурных врачей. Погрузились в челнок. Управление в нем было автоматическим — челнок включился, поднялся в воздух. Какое-то время ничего не происходило — снизу был океан, сверху — небо. Потом Генка дал команду переместиться во времени на пять суток назад, во двор их школы.

Синее небо сменилось небом с облаками, океан — знакомыми полупрозрачными стенами, голубоватым покрытием и аккуратно подстриженными кустами. Через двор шла Катька — подгоняла катящего тележку киберпомощника. В тележке были болванки цилиндрической формы — образцы «Ф» и «Ю».

— Ну и как ты ее предупредишь? — не сдержав ехидства, спросил Андрей.

Генка не ответил. Сделал вдруг руками какое-то движение — Андрей из-за его спины не разглядел, какое

именно. Что-то хрустнуло, заискрило, повалил дым. Под ноги Андрею упала отломанная часть панели управления. Челнок вздрогнул, поднялся выше и описал над школой круг, потом еще один. Вдалеке Андрей увидел мигающие красные точки — к ним уже неслись спасатели.

Наушник не умолкал:

— Несанкционированные действия! Остановитесь!

Челнок опустился вниз — прямо перед Катькой. Генка встал и откинул колпак. Вставать было нельзя, откидывать колпак — тоже.

Андрей крикнул:

— Стой!

Генка его не услышал или не захотел услышать. Перебрался через борт, встал на полипластик покрытия.

— Стой! — так, что чуть не сорвал голос, крикнул Андрей.

— Опасно для жизни! Остановитесь! — бубнил наушник.

Вдалеке слышались звуки сирен. Генка сделал несколько шагов. Помахал Катьке рукой. Та смотрела сквозь него, продолжая что-то говорить помощнику.

Обмирая от ужаса, Андрей увидел, как Генка отстегивает непробиваемый колпак, скидывает бронированные рукавицы и сбрасывает грудную броню.

— ...Неизвестные вирусы! Опасные микробы! Остановитесь! — надрывался в наушнике голос.

Генка сбросил с себя скафандр, комбинезон и остался в одной спецодежде. И Андрей увидел, что Катькин взгляд изменился. На лице ее сначала появился испуг, потом — настороженный интерес. Она медленно двинулась к ним, и интерес сменился любопытством. Катька стала обычной Катькой — нос ее задергался (он всегда дергался, когда она чувствовала тайну), глаза загорелись, на лице выступили веснушки.

— Генка? — удивилась она. — А как же кокон?

Тот, ее Генка в это время занимался в лаборатории коконом.

Андрей замер. Это было невозможно. Это было совершено невероятно. Тридцать четыре года лучшие умы

человечества пытались войти в контакт и не смогли! А Генка — р-раз и смог!

Над ними нависли спасательные челноки. Из-за ограждающих территорию рядов деревьев выехали автомобили — судя по виду, явно местные.

— Как?! — глядя на Генку — тот стоял как ни в чем не бывало, — прохрипел Андрей. — Как у тебя это получилось?

— Дополнительная защита, — сказал Генка.

— Что — дополнительная защита?

— Я подумал: если у нас она есть, возможно, и у них она тоже есть. Может, не такая, как у нас, но есть.

— При чем тут защита?

— Посмотри на себя, — велел Генка. — Что ты видишь?

— Андрея Петрова. Ученика восьмого «Б» класса.

— Это я знаю, что ты Андрей Петров. А они?

Андрей представил себя со стороны. Он был похож на чудовище. На танк, поставленный на попу, а потом сплюснутый ударом сверху.

— Что должен подумать человек, никогда ничего подобного не видевший?

Генка сделал несколько шагов в сторону, вернулся обратно. Катька смотрела на него, открыв рот. Нависшие над ними челноки оцетинились щупами с микрофонами.

— Ясно, что они решили себя обезопасить! Если у нас есть Потоки, то почему у них не может быть чего-то подобного? Работающего так же или наоборот. Не показывающего, а, наоборот, скрывающего?

Андрей вдруг представил себя идущим по улице — громадный, уродливый, с агрессивными щупальцами и стволами, дымящийся, грозный. Он вспомнил, рассказ деда о первом контакте — встреченный на улице человек замахал руками, закричал и помчался прочь.

Тогда решили, что это просто совпадение — видимо, человек увидел что-то такое, чего не успел зафиксировать встроенный в костюм сканер, или, возможно, у него была какая-то форма неизвестной лихорадки (выпученные глаза, трясущиеся руки, покрывающаяся красными пятнами кожа), — и добавили в обязатель-

ный перечень второй скафандр. Мало ли? А что после этого сделали обитатели параллельной вселенной?

— Если у меня есть возможность обезопасить себя от опасных пришельцев, я сделаю это не задумываясь, — рассуждал Генка. — Не зря же мы выселили за пределы Солнечной системы всех варгов — существ не более опасных, чем наши собаки. И вот я, используя силу Потоков (или что у них тут есть), смещаю на долю секунды временную ось — и пришельцы ничего не могут мне сделать. Допустим, местные иногда нас видят, ну и что? Они нас не слышат, не чувствуют и не обоняют. Они сделали себе от нас прививку. Хорошую, надежную. На целых тридцать четыре года — точнее, если считать прошедшее с момента закрытия лабораторий время, на все сорок шесть.

Он махнул рукой.

— Получается настроенная особым образом система. Впрочем, система отключается, если вместо чудовищного пришельца появится гуманоид — они ведь не против контакта.

В челноках, видимо, тоже это поняли — два из них медленно опустились на покрытие. Из них вышли три человека. Медленно разоблачились, двое двинулись к стоящим у автомобилей людям, а один остался, вытащил коммуникатор, принялся что-то в него говорить.

— Так ты не Генка? — спросила Катька.

— Генка, — уверенно сказал Генка. — Только из другой вселенной. Параллельной.

Генка посмотрел на ее «Ф» и «Ю» образцы. Потом на лабораторию. Перевел взгляд на жестикулирующих людей — они смеялись, что-то возбужденно обсуждали. Четверо уже шагали в их сторону.

— И зачем ты здесь? — спросила Катька.

Генка вдруг смутился. Сказать ей о том, что эксперимент проводить не следует и — самое страшное — что ее теория никуда не годится, было для него тяжелее, чем связать между собой два мира.

— Ладно уж, — проворчал Андрей. — Я скажу.

Генка благодарно кивнул.

Андрей посмотрел в Катькины блестящие глаза, набрал в грудь воздуха и начал говорить.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, кому нужен тренажер для заточки инструментов, что представляет собой автомобиль-лоджия, как создать дисплеи из «электронной бумаги» и зачем растворять электронные схемы.

Актуальное предложение

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ЗАТОЧКИ

Специальное исследование, проведенное Артемом Авуевым из г. Челябинска, показало, что даже многие юные техники не умеют правильно затачивать инструменты. А, как известно, тупым ножом или стамеской пораниться куда легче и опаснее, чем острым инструментом, который режет без особых усилий.

Выход из положения Артем видит в создании особого тренажера, способного научить будущего мастера правильной заточке любого инструмента. «Такой тренажер содержит имитатор заточного камня с электродвигателем на 220 В, подручник с прикрепленным к нему датчиком положения, связанным с регистрирующим устройством, и направляющей для движения режущего инструмента у заточного камня», — сообщает Артем. И далее добавляет такие подробности.

Датчик положения представляет собой устройство позиционирования координат, связанное с системным блоком и монитором персонального компьютера. В качестве устройства позиционирования координат удобно использовать оптическую радиомышь. А регистрирующим устройством на тренажере служит системный блок персонального компьютера, который снабжен специальной программой.

Специально составленная программа позволяет учащемуся установить угол заточки режущего инструмента. На мониторе появляется яркая цветная полоса, которая демонстрирует идеальный путь для движения подручника с режущим инструментом. Затем учащийся с помощью клавиш на радиомыши устанавливает курсор на эту линию. Плотнo прижав режущий инстру-



мент к подручнику рукой, учащийся двигает его вдоль цветной линии. Программа отслеживает движение и показывает количество выходов курсора за пределы цветной полосы. В итоге учащемуся выставляется оценка по пятибалльной шкале за выполнение упражнения.

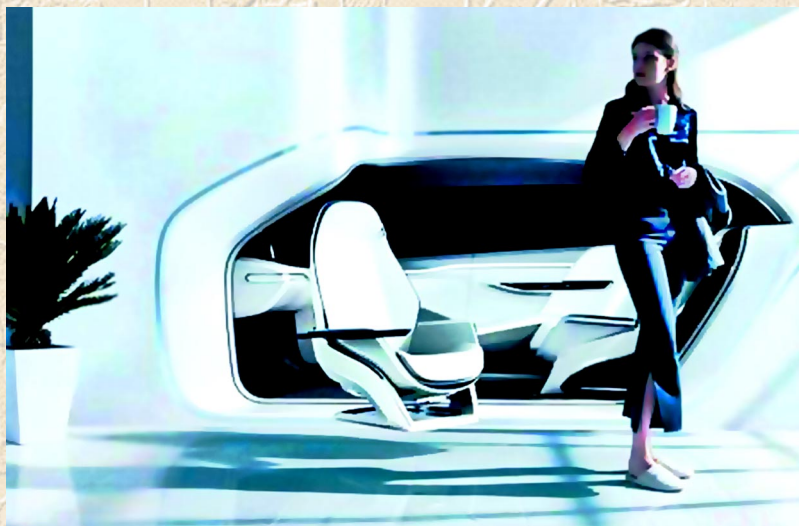
«Тренажер легок в обращении, доступен в изготовлении в условиях школьной мастерской, отличается тем, что не содержит сложных узлов», — сообщает Артем. Им подана заявка на выдачу патента на полезную модель в Федеральный институт промышленной собственности.

Разберемся, не торопясь...

## АВТОМОБИЛЬ-ЛОДЖИЯ

«В фантастическом фильме «Пятый элемент» показан летающий автомобиль-такси, на котором персонаж в исполнении Брюса Уиллиса носился по городу на разной высоте.

Причем интересная деталь — гараж для авто был, по существу, частью квартиры на неизвестно каком этаже,



где жил и сам водитель. И вот я о чем подумал. В Москве ныне затевается новая стадия сноса старых пятиэтажек, чтобы построить на их месте современные высотные дома.

При этом многие указывают, что тогда не останется места для парковки авто, которые и раньше-то с трудом размещались во дворах пятиэтажек. А куда их девать, если новый дом на той же площади будет иметь более 20 этажей, а значит, примерно вчетверо больше жильцов и во столько же раз больше автомобилей?

Подземная парковка? Не везде можно ее построить. Мешают коммуникации, тоннели, метро.

Поэтому я предлагаю иной выход из положения. Надо ставить автомобили на балконы особой конструкции. А сами здания снабжать наружными лифтами-подъемниками, которые в случае необходимости будут поднимать жильцов дома на их этажи вместе с автомобилями».

Такова суть предложения москвича Александра Марина. Нам оно показалось интересным, хотя и не полностью завершенным. Саша, например, ничего не сказал об уже появившихся летающих автомобилях, для которых можно оборудовать стоянки на крышах.

Кроме того, вот какую интересную конструкцию обнаружили наши эксперты на выставке потребительской электроники CES-2017 в Лас-Вегасе (США). Там корейская компания Hyundai показала прототип беспилотного автомобиля, который одновременно является частью жилого пространства.

Корейцы придумали систему Mobility Vision, идея которой такова. Интерьер автомобиля теперь будет являться частью жилой площади дома, а его мультимедийный комплекс и климат-контроль заодно используются и в качестве домашнего.

Вместо гаража летающий автомобиль паркуется на определенную площадку на наружной стене многоквартирного дома, которая в этом случае превращается в лоджию.

А если дом индивидуальный, то авто заодно может служить для жильцов источником электричества, кондиционером и мультимедийной системой. Удобно рас-



положившись в салоне, можно смотреть телевизор или слушать музыку как в доме, так и вне его.

Ведь если нужно будет куда-то поехать, достаточно задать своему автомобилю пункт назначения с помощью смартфона, и вы поедете или даже полетите, не вставая с дивана.

Есть идея!

## ДИСПЛЕИ ИЗ «ЭЛЕКТРОННОЙ БУМАГИ»

«В последнее время много пишут о создании полимерных пленочных дисплеев, которые можно сворачивать в трубку, — пишет из г. Новочеркаска Алексей Чернусов. — Однако обычно в них используются те же принципы отображения информации, что и в обычных дисплеях. Но вот о чем я подумал. Как известно, цветные крылья бабочек вовсе не содержат красящих пигментов. Цвета создаются за счет особых свойств отражающей поверхности. Быть может, этот принцип стоит использовать и в новых видах дисплеев, которые, кроме прочего, не потребуют для своей работы посторонних источников энергии или будут весьма экономичны»...

Идеи, как известно, порою витают в воздухе. Примерно в том же направлении, что и Алексей, видимо, мыслили исследователи из Технологического университета Чалмерса. Они разработали технологию, позволившую им изготовить первые опытные образцы гибкой цветной светоотражающей «электронной бумаги». Ее толщина составляет всего несколько микрометров. Дисплеи из нее способны воспроизводить полную гамму цветов, однако при этом они потребляют в 10 раз меньше энергии, чем сопоставимые по размерам и разрешающей способности дисплеи на базе электронных чернил E-ink, используемых в устройствах для чтения электронных книг типа Amazon Kindle.

В основе технологии лежит электрическое управление светоотражающими и светопоглощающими свойствами специального токопроводящего полимера. Это

позволяет модулировать необходимым образом свет, отраженный от особой метаповерхности.

«Наша «электронная бумага» во многом подобна дисплеям устройств типа Kindle, — рассказал исследователь Андреас Далин. — Она не требует подсветки изнутри, как обычные дисплеи, поскольку работает за счет отражения внешнего света, освещающего поверхность. Поэтому «электронная бумага» хорошо работает при ярком освещении, в то время как изображение на стандартных дисплеях лучше всего видно при слабом освещении или в темноте»...

Правда, пока материал, который используется для производства «электронной бумаги», не очень подходит для массового производства — наноструктуры метаповерхности изготовлены из золота и серебра — материалов дорогих.

Если удастся разыскать менее дорогостоящие заменители этим драгоценным металлам, дисплеи можно будет использовать в общественных местах для демонстрации рекламы или полезной информации различного рода. Например, на базе «электронной бумаги» можно будет изготавливать дорожные знаки, указатели и информационные табло, которые получают необходимую им энергию от небольших солнечных батарей, ветровых генераторов или других нетрадиционных источников.

**Рационализация**

## **ПОСЛЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ РАСТВОРИТЬ...**

«На эту идею меня натолкнул фильм «Гений», где изобретатель растворил электронную плату в какой-то жидкости, — пишет нам из г. Красноярска Светлана Постникова. — А что, если и в самом деле делать электронные платы биологически разлагаемыми? Тогда на свалках будет меньше мусора, который не воспринимается природой многие сотни лет»...

Светлана мыслит в правильном направлении, решили наши эксперты. Более того, они отыскали издание Proceedings of the National Academy of Sciences, где указано, что инженеры США уже разработали гибкий

биоразлагаемый полупроводник, основанный на целлюлозе. Такие микросхемы и в самом деле помогут разгрузить свалки от излишнего мусора.

Специалисты сумели объединить полимер из клеточной оболочки растений — целлюлозу с соединениями на основе стали и углерода, необходимыми для изготовления электродов. Биоразлагаемый полупроводник, получившийся в итоге, может быть растворен при помощи обыкновенной уксусной кислоты.



На грани фантастики

## КОНСТРУКЦИЯ, КОТОРАЯ СЖИМАЕТСЯ...

Почти все известные материалы расширяются при нагревании. И только те, что разработаны в Массачусетском технологическом институте, работают нетрадиционно, пишет журнал *Physical Review Letters*.

Каждая деталь сделана из двух материалов с разными коэффициентами расширения при нагревании. Когда температура окружающей среды растёт, материал, что увеличивается в объеме, начинает сжимать элементы конструкции, изготовленные из второго, более устойчивого к нагреванию. В итоге вся конструкция уменьшается в объеме.

Разработчики относят свое изобретение к метаматериалам — объектам, физические свойства которых отличаются от обычных. Легко масштабируемые детали могут пригодиться в узлах систем, которые часто подвергаются нагреванию и охлаждению.





# МЯГКИЕ СТЕНЫ



*«Когда я впервые услышал про мягкие стены, то подумал, что это шутка. Но оказывается, они существуют на самом деле. Для чего они нужны?» — спрашивает нас Александр Попов из Вологды. Ну что же, давайте разберемся.*

Термин «мягкие стены» не надо воспринимать буквально. Он всего лишь обозначает, что на некоторых стенах размещены вместо обычных обоев необычные — с прокладками из синтепона или поролона, — словом, то, что раньше называли обивкой. Такие прокладки обеспечивают повышенную шумо- и теплоизоляцию. Обычно мягкие стены устраивают в спальнях и детских комнатах, а также в тех помещениях, где прямо на улицу выходит не только лицевая, но и боковая стена, если квартира расположена в торце дома.

Поскольку мягкие стены обходятся намного дороже обычных обоев, мы бы советовали вам, во-первых, для начала испробовать такую отделку на одной из стен, а во-вторых, выполнить эту работу своими силами. Это обойдется дешевле, да и приобретенный опыт вам все-



гда пригодится. Но прежде, понятное дело, надо ознакомиться с видами мягких стен и технологиями их монтажа.

Монтаж проще всего производить из отдельных панелей, размеры которых могут быть от 10x10 см до 1,5x2,7 м. Различаются и формы панелей — ромб, прямоугольник или квадрат. Легче всего, пожалуй, работать с квадратными панелями относительно небольших размеров.

Строение стеновой панели таково. Первый слой — это подложка. Она изготавливается из поливинилхлоридного листа толщиной 5—8 мм, имеет высокую прочность и адгезию к клеящим составам любого вида.

Второй слой — заполнение. Сырьем является пенополиуретан, который, как правило, производят европейские фирмы, контролирующее надлежащее качество материала. В застывшем виде заполнение напоминает модернизированный вариант обычной монтажной пены.

Третий слой — декоративный. Для покрытия часто используют виниловый материал, имеющий термоусадочные свойства. После укладки на панель его «запекают». Существует и другой способ: лицевую часть мягкой панели покрывают миллиметровым слоем акрилового состава. В обоих случаях отделочное покрытие имеет привлекательный внешний вид.

Крупные панели изготавливают с использованием так называемой каретной стяжки. Она заключается в заглублении специально подготовленных пуговиц в толщу материала. От их расположения зависит рельеф мягкой панели. Каретная стяжка выполняется на коже, бархате, замше, велюре и кожзаменителе. Панели небольших размеров изготавливаются этим же способом.

Существуют панели и без стяжки. Такое изделие имеет твердую основу из оргалита или фанеры, подложку из синтепона или поролона и декоративный наружный слой. Благодаря многообразию размеров этих панелей можно создать при их установке на стену уникальный рельеф.

Кроме винила для покрытия могут быть использованы кожзаменитель, текстиль, натуральная кожа и зам-

ша. Однако натуральные покрытия стоят очень дорого, требуют тщательного ухода и за 2—3 года могут потерять вид. Имеют свойство выцветать под воздействием времени и прямого солнечного света также и текстильные покрытия.

Между наполнителями разница такая. Синтепон лучше подходит для декора изголовья кровати и полной отделки стен. Вес синтепона невелик, поэтому проблем с деформацией изделия не возникает. На стене он располагается полосами и крепится степлером или гвоздями.

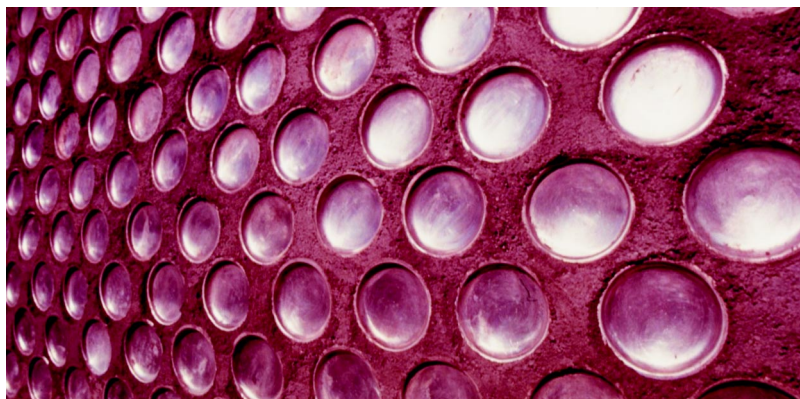
Поролон используется при необходимости изготовления более толстого и мягкого покрытия на стенах. Поэтому часто поролоновые панели можно увидеть в детских комнатах.

Поскольку при индивидуальном заказе стоимость 1 м<sup>2</sup> покрытия может достигать до 5—15 тыс. рублей, вы немало сэкономите, если изготовите его сами.

Заводские или изготовленные самостоятельно изделия можно установить на стены различными способами.

Перед тем как крепить к стене мягкие стеновые панели клеем, необходимо выбрать вариант их расположения на поверхности и выполнить соответствующую разметку с помощью строительного уровня и карандаша.





Кроме них для работы понадобятся клей «жидкие гвозди» или ПВА, рулетка, ножовка, поролоновая губка и скотч. Стена должна иметь оштукатуренную и обработанную грунтовкой сухую поверхность.

Работу следует выполнять в таком порядке. На тыльную часть мягкой панели наносят клей. Если это ПВА, то он наносится на всю поверхность кистью, «жидкие гвозди» — точками или зигзагом по краям основы и по ее центру. Клей не должен попадать на лицевую часть изделия, поскольку может его испортить. Если все же такое случилось, состав сразу же нужно аккуратно удалить влажной губкой.

После подготовки панели ее следует прижать к стене согласно выполненной разметке. Если поверхность декорируется до потолка, монтаж панелей лучше начинать сверху.

Боковые панели, не подходящие по размеру, обрезают ножовкой. Для этого следует от края изделия открепить материал, отпилить часть основы, место распила заклеить скотчем и, завернув покрытие на тыльную сторону панели, закрепить его край скобами.

Закреплять легкие панели, имеющие гладкую основу, удобно при помощи двухстороннего скотча. Его сначала клеят на стену, убирают защитный слой и плотно прижимают панель к стене. Перед этим, конечно же, необходимо убедиться, что изделие располагается согласно разметке.

Мягкую панель можно изготовить и закрепить на стене также при помощи деревянного каркаса с ячеистой структурой. Материалом для него служат деревянные рейки. Их крепление следует выполнять при помощи дюбелей, которые устанавливаются в предварительно заготовленные по разметке отверстия.

Затем ячейки каркаса следует заполнить поролоном, который легко клеится к стене ПВА. Поверх каркаса нужно закрепить степлером синтепон, а потом на верхней рейке зафиксировать край лицевого покрытия будущей панели. Равномерно натягивая материал, следует также закрепить его края на боковых и нижних рейках каркаса. Места крепления нужно проклеить декоративной тесьмой с целью их маскировки.

После этого следует обтянуть тканью мебельные гвозди и прибить их к обрешетке. Во избежание повреждения материала при этой процедуре гвозди нужно забивать через прокладки из синтепона.

Навесным способом крепятся крупные мягкие настенные панели, с толщиной основы от 3 см. Работу следует начинать со сверления углублений в фанере, чтобы можно было навесить изделия на крепежные элементы. В этом процессе нужно соблюдать аккуратность, чтобы случайно не просверлить насквозь панель.

После этого необходимо замерить расстояния между углублениями и спроецировать их на стену, учитывая высоту панели. Полученные места крепления следует отметить на стене карандашом. Затем в этих точках нужно выполнить отверстия при помощи перфоратора, забить в них дюбели и вкрутить шурупы. Совмещая крепеж на стене с углублениями в основе панели, можно навесить изделие.

Самоклеящиеся панели требуют гладкой, чистой и обработанной грунтовкой поверхности. При монтаже с основы панели снимают защитную пленку, а саму панель плотно прижимают и фиксируют на стене.

Мягкие стены неприхотливы — нужно просто удалять с них вовремя пыль. Единственное, что может быть опасным для такой панели, — случайно нанесенный углом мебели удар способен ее изуродовать. Тогда покрытие придется менять.

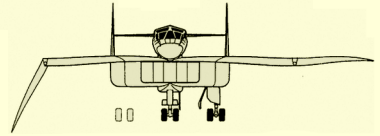
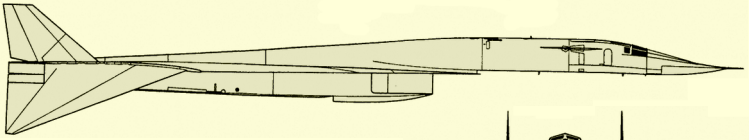


Стратегический бомбардировщик  
XB-70 Valkyrie («Валькирия»)



Микромобиль Peел P50  
Великобритания, 1963 год



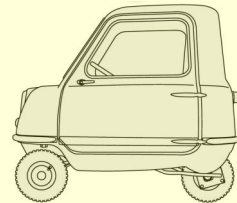
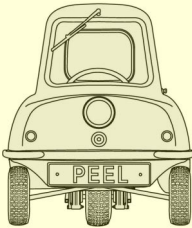


Самолет был задуман для ВВС США в 1950-е годы как высотный бомбардировщик, способный летать втрое быстрее звука на высоте до 21 км, однако развитие ракетной техники в мире поставило под вопрос саму необходимость в пилотируемых бомбардировщиках.

Самолет выполнен по схеме «бесхвостка» с передним горизонтальным оперением и двумя киями. При полете со скоростью  $M=3$  температура носовой части фюзеляжа и передних кромок крыла достигала  $330^{\circ}\text{C}$ . Для работы при таких температурах в конструкции XB-70 были использованы сотовые панели из особой нержавеющей стали, на долю которой приходилось 68% массы самолета.

#### Тактико-технические характеристики XB-70A:

Длина самолета .....	56,63 м
Высота .....	9,36 м
Размах крыла .....	32,0 м
Площадь крыла .....	585,0 м <sup>2</sup>
Масса пустого .....	104,877 т
Макс. взлетная масса .....	236,347 т
Масса топлива в баках .....	123,859 т
Количество двигателей .....	6
Макс. скорость .....	3187 км/ч
Практическая дальность .....	5499 км
Скороподъемность .....	139,45 м/с
Экипаж .....	2 пилота



Этот трехколесный микроавтомобиль, по сей день удерживающий звание самого маленького серийного автомобиля в мире, вмещал одного взрослого человека и сумку, обладал одной дверью и имел одну фару. Сзади у автомобиля была ручка, которая позволяла вручную его развернуть или затащить в помещение, что при весе в 59 кг было нетрудно. Стоимость нового авто составляла 199 фунтов стерлингов.

Двигатель расположен спереди справа и агрегатируется с трехступенчатой механической коробкой передач, не имеющей задней передачи. Базовая версия Peel

P50 помимо одной фары включала стеклоочиститель ветрового стекла.

#### Технические характеристики:

Тип кузова .....	купе
Привод .....	задний
Колесная формула .....	3x1
Длина автомобиля .....	1,340 м
Ширина .....	0,990 м
Высота .....	1,200 м
Колесная база .....	1,270 м
Объем двигателя .....	49 см <sup>3</sup>
Мощность .....	4,2 л.с.
Масса .....	59 кг
Макс. скорость .....	61 км/ч

# ЕЩЕ О ДВИГАТЕЛЕ СТИРЛИНГА



*В прошлом номере мы рассказали вам, как сделать трубу Рийке (см. статью «Термоакустические генераторы») и обещали еще поговорить о двигателе Стирлинга, способном производить кое-какую механическую работу. Продолжим разговор на ту же тему.*

Двигатель Стирлинга — это, пожалуй, самый простой тепловой двигатель, который может быть изготовлен вами самостоятельно. Это, собственно, та же труба Рийке, но модернизированная.

В прошлой публикации было, в частности, сказано, что термоакустический генератор перестанет свистеть, если трубку разместить горизонтально. От этого и будем отталкиваться.

Для новой модели вместо трубки лучше взять пробирку из жаростойкого стекла диаметром примерно 15 мм и длиной порядка 135 мм. Расположим ее горизонтально, закрепив в таком положении, скажем, при помощи лабораторного зажима.

В трубку пинцетом поместим комок обмоточного провода с таким расчетом, чтобы он занял в пробирке пространство примерно в 70 мм. Проволоку затыкиваем в пробирку не до конца, а так, чтобы до закрытого донца оставалось 20—30 мм. Граница между комком провода и свободным пространством у дна пробирки будет местом холодного теплообменника. Граница между проволоочной затычкой и открытым концом пробирки — это место горячего теплообменника. Имен-



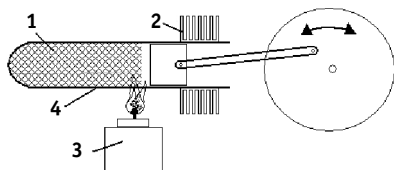


Схема двигателя Стирлинга в простейшем варианте:

- 1 — металлическая проволока;
- 2 — теплообменник;
- 3 — горелка;
- 4 — пробирка.

но здесь надо расположить спиртовку или газовую горелку, пламя которой будет нагревать содержимое пробирки.

Далее возможны варианты конструкции. Можно просто заткнуть свободный, открытый конец пробирки алюминиевой пробкой, выточенной с таким расчетом, чтобы она плотно входила в пробирку. В центре пробки предварительно сверлится отверстие диаметром около 5 мм. Это будет согласующий жиклер. А на самую пробирку надевается выточенный на токарном станке из алюминия или меди вспомогательный холодный теплообменник.

Самый простой — толстостенная втулка с проточками, которые образуют радиатор охлаждения. А алюминиевый поршень в этом случае будет двигаться непосредственно внутри пробирки.

Второй вариант — такая же втулка, насаженная на пробирку лишь частично, позволяет поршню двигаться внутри самого теплообменника.

Возможен и третий вариант: внутри втулки, примерно посередине ее длины, помещается диск с центральным отверстием, который выполняет роль жиклера. Одной стороной втулка насаживается на пробирку, внутри с другой стороны перемещается поршень. Для лучшего скольжения предлагается поместить в эту часть втулки стеклянную или полимерную трубку, не боящуюся нагрева.

В самом простом случае поршень вставляется непосредственно в открытый конец пробирки без всякого жиклера. К поршню с внешней стороны шарнирно крепится тяга длиной около 50 мм, второй конец которой опять-таки шарнирно крепится к маховику на расстоянии примерно 7 мм от центра. В самом центре металлического маховика диаметром около 100 мм и толщи-

ной 10 мм крепится ось, желательнее на подшипниках качения, чтобы маховик мог свободно вращаться. Сам маховик лучше сделать из стали, чтобы был массивнее.

Смонтировав всю конструкцию, сначала прокрутите ее вручную, чтобы убедиться, что поршень нигде не затирает, а маховик свободно крутится. После этого можно запускать установку. Зажгите спиртовку, подождите, чтобы воздух внутри пробирки и часть скотканной проволоки прогрелись, а потом легонько подтолкните маховик. Если все сделано правильно, он закрутится и будет вращаться непрерывно до тех пор, пока в спиртовке не закончится горючее.

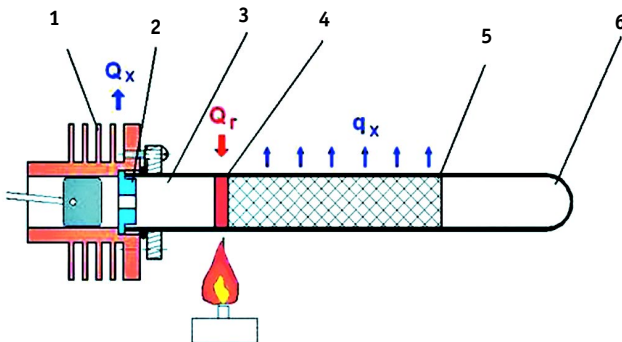
Эта установка может стать отличной иллюстрацией к уроку физики.

Теперь подробнее о самом Стирлинге, его двигателе, а также о том, почему он до сих пор не получил такого широкого распространения, как обычные ДВС.

Сама конструкция была впервые запатентована шотландским священником Робертом Стирлингом 27 сентября 1816 года (английский патент № 4081). Однако первые «двигатели горячего воздуха» были известны еще в конце XVII века, задолго до Стирлинга.

В XIX веке механики очень хотели найти безопасную замену паровым двигателям того времени, котлы

Схема более совершенной модели: 1 — вспомогательный холодный теплообменник; 2 — согласующий жиклер; 3 — рабочая камера; 4 — горячий теплообменник; 5 — место основного холодного теплообменника; 6 — акустическая упругость.



которых часто взрывались из-за высокого давления. Двигатель Стирлинга был куда более безопасен, поскольку не требовал критических давлений пара. Основной принцип работы двигателя Стирлинга заключается в постоянно чередуемых нагревании и охлаждении рабочего тела (обычно воздуха или воды) в закрытом цилиндре.

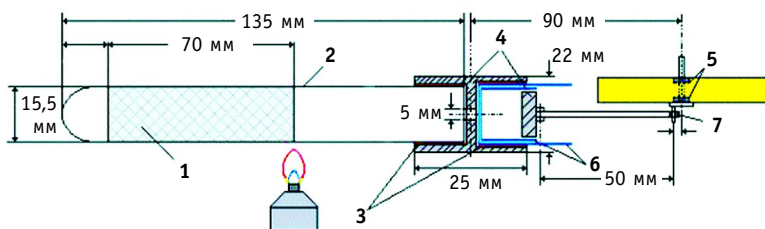
Особенностями «стирлинга» с жидким рабочим телом являются малые размеры, высокая удельная мощность и большие давления. Существует также «стирлинг» с двухфазным рабочим телом. Он тоже характеризуется высокой удельной мощностью, высоким рабочим давлением.

Как все двигатели внешнего сгорания (вернее — внешнего подвода тепла), двигатель Стирлинга может работать от почти любого перепада температур: например, между разными слоями воды в океане, от солнца, от ядерного или изотопного нагревателя, угольной или дровяной печи и вообще практически на любом топливе или источнике тепла.

Двигатель прост по конструкции, не требует дополнительных систем, таких как газораспределительный механизм. Обычно он запускается самостоятельно и не нуждается в стартере. Его характеристики позволяют избавиться от коробки передач. А кроме того, отсутствие многих «нежных» узлов позволяет «стирлингу» обеспечить небывалую надежность и долговечность.

Для утилизации некоторых видов тепловой энергии,

**Чертеж варианта установки со всеми размерами: 1 — металлическая проволока; 2 — пробирка; 3 — теплообменник; 4 — вкладка; 5 — подшипники маховика; 6 — прокладка; 7 — поршень.**



**Модель двигателя Стирлинга, выполненная немецким любителем Гюнтером Беттингером.**

особенно при небольшой разнице температур, «стирлинги» часто оказываются самыми эффективными видами двигателей. Например, в случае преобразования в электричество солнечной энергии «стирлинги» дают больший КПД (до 31,25 %), чем тепловые машины на пару.



«Стирлинг» для перекачки жидкостей может использоваться и для работы с ядовитыми химическими реагентами, поскольку герметичен. Наконец, двигатель не имеет выхлопа, а значит, мало шумит и весьма экологичен.

Однако, как известно, достоинств без недостатков не бывает. Громоздкость и материалоемкость — основной недостаток поршневых вариантов двигателя. У двигателей внешнего сгорания вообще и двигателя Стирлинга в частности рабочее тело необходимо охлаждать, и это приводит к существенному увеличению его габаритов за счет увеличенных радиаторов.

Для получения характеристик, сравнимых с характеристиками ДВС, приходится применять давления свыше 100 атмосфер и особые виды рабочего тела — например, водород или гелий, что удорожает эксплуатацию.

Тепло подводится не к рабочему телу непосредственно, а только через стенки теплообменников. Стенки же имеют ограниченную теплопроводность, из-за чего КПД оказывается ниже, чем бы хотелось. Создание теплообменника, который удовлетворял бы противоречивым требованиям, — весьма нетривиальная задача. Чем больше площадь теплообмена, тем больше потери тепла. А поскольку источник тепла расположен снаружи, двигатель также медленно откликается на изменение теплового потока, подводимого к цилиндру, и не сразу может выдать нужную мощность при запуске. В общем, здесь есть еще над чем поработать.



# ОПЫТЫ С ВОДОЙ

*Вода — одно из самых распространенных веществ на нашей планете. Даже мы с вами процентов на 60 состоим из этой жидкости. Но это не мешает воде время от времени проявлять весьма необычные и даже таинственные свойства. Познакомимся поближе хотя бы с некоторыми из них.*

## *Какие бывают растворы?*

Растворитель может быть определен как вещество, которое обладает способностью переводить в жидкое состояние твердые вещества и снижать концентрацию уже жидких, в том числе оснований и кислот. Вода является одним из таких веществ. Более того, ее по праву именуют универсальным растворителем.

Но даже при этом у нее есть свои пределы, когда раствор становится насыщенным. Что это такое? Насыщенный раствор — это когда количество растворенного вещества больше, чем растворитель (в данном случае

вода) может растворить. В насыщенном растворе часть вещества остается нерастворенной.

Для выполнения опыта вам понадобятся дистиллированная вода, химические стаканы, чистый мелкий песок, гашеная известь, поваренная столовая соль, таз и песочная баня.

Налейте равное количество воды в 3 стакана. В первый добавьте песок, во второй — поваренную соль, в третий — гашеную известь. Продолжайте добавлять соответствующие вещества в каждый стакан, пока раствор не станет насыщенным. Отфильтруйте каждый раствор, аккуратно сливая жидкость через фильтр в тазик. Концентрат высушите с помощью песочной бани, которая готовится так: песок в жаровне ставится на огонь, а уже на песок ставят стаканы с фильтратом.

Величина остатка, полученного после испарения, является лучшим индикатором степени растворимости вещества. Опыт показывает, что песок нерастворим в воде, гашеная известь растворяется в незначительной степени, а соль растворяется довольно сильно.

### *Анализ цветов*

Для проведения опыта понадобится несколько войлочных наконечников от маркеров разных цветов на водной основе, фильтр для кофе или промокательная бумага, маленький стакан, вода, ножницы и линейка.

Точно наполовину заполните стакан водой. Используйте линейку, чтобы получить нужный результат. Фильтровальную бумагу нарежьте на полоски около 2,5 см в ширину. Каждая полоса должна быть длиной в высоту стакана. Их должно быть столько, сколько у вас маркеров.

Возьмите одну из полос и поставьте на ней маркером точку на расстоянии 2,5 см от нижней части. Аккуратно поместите полоску в стакан с водой. При этом уровень воды должен быть ниже цветной точки.

Через несколько секунд вода начнет подниматься вверх по фильтровальной бумаге. Как только она проходит цветную точку, чернила маркера тоже начинают подниматься вверх, распадаясь при этом на исходные цвета.



Дело в том, что черные чернила, например, состоят из синего и красного красителей. Так же дело обстоит и со многими другими маркерами. А ваш анализ позволит выявить исходные цвета. В химии такой анализ называется хроматографией.

### *Эксперимент с отбеливателем*

Как известно, раствор отбеливателя в воде хозяйки используют, чтобы отстирать на вещах некоторые пятна, обесцветить их. Чтобы понять, как это происходит, проведем опыт, для которого понадобится вода комнатной температуры, отбеливатель, пищевой краситель и два пластиковых стаканчика.

Заполните один стаканчик на две трети водой, добавьте пару капель красителя и наблюдайте, как он смешивается с водой. Наполните другой стаканчик на четверть отбеливателем. Вылейте его в цветную воду и несколько раз перелейте раствор из стакана в стакан.

Вы увидите, как отбеливатель делает то, что чистая вода, очевидно, сделать уже не может, — обесцвечивает раствор. Окисление раствора при помощи отбеливателя разрывает химические связи между молекулами краски. Молекулы разлагаются, и краситель теряет свой цвет.

На практике при стирке стоит сначала внимательно прочесть надпись на этикетке отбеливателя, где указано, на какие именно вещества и ткани он действует, чтобы не испортить, скажем, вашу любимую футболку.

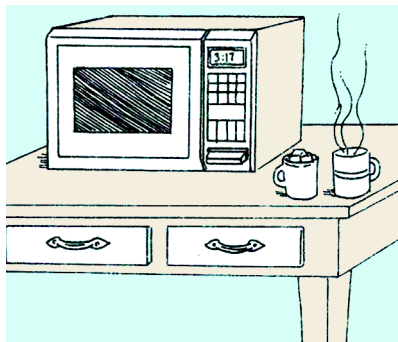
### *Чудеса со льдом*

И под конец проведем самый технически сложный опыт. Этот эксперимент потребует согласия и помощи взрослых. Вам понадобятся 2 пластиковые чашки (всего 250 мл) с водой, домашняя микроволновая печь, морозилка холодильника и прихватки, чтобы не обжечь руки.

Поставьте одну чашку с водой в морозильную камеру и дождитесь, чтобы вода в чашке замерзла.



Теперь можно приступить к опыту. Поставьте на стол 2 чашки — одну со льдом, другую с водой. А теперь спросите у вашего младшего брата или сестры, а также у иных зрителей: что получится, если поставить в микроволновую печь чашку воды и такое же количество льда на 2 минуты?



Скорее всего, они ответят, что лед растает, а вода нагреется или даже закипит.

Поставьте обе чашки в микроволновку и включите печь на максимальную мощность на 2 минуты. Когда они пройдут, откройте микроволновку и с помощью прихваток достаньте обе чашки. К удивлению зрителей, вода в чашке в самом деле станет кипятком, а вот лед останется замерзшим.

Объяснение здесь такое. Во льду молекулы воды очень плотно упакованы. Они могут лишь слегка колебаться на месте. В воде же молекулы не только колеблются на месте, но также могут вращаться вокруг своей оси и вокруг друг друга. При нагревании воды молекулы становятся еще более подвижными и начинают сталкиваться друг с другом.

В микроволновой печи продукты разогреваются благодаря увеличению скорости движения молекул. Однако на те молекулы, которые могут лишь слегка колебаться, микроволны действуют слабо. Поэтому, когда лед и вода вместе находятся в микроволновой печи, микроволны увеличивают температуру воды, но практически не оказывают действия на лед.

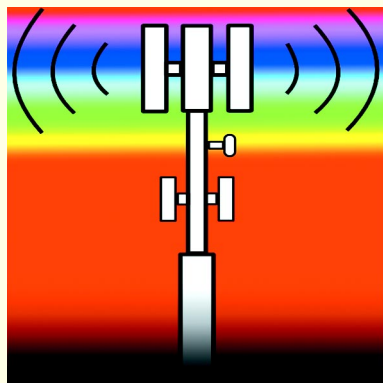
Для разморозки продуктов микроволновку не включают на полную мощность, но заставляют работать дольше. Температура в камере заставляет некоторое количество воды в продукте оттаять. Полученная вода, в свою очередь, нагревается микроволнами до кипения, и уже это тепло разогревает замороженный продукт.

А. ПЕТРОВ

# ПРОСТАЯ ВСЕКАНАЛЬНАЯ ТВ-АНТЕННА

Мы уже рассказывали о телевизионной (ТВ) антенне, работающей во всех метровых и дециметровых ТВ-каналах и пригодной для установки на подоконнике или на стене дома, обращенной к телецентру. За прошедшее с тех пор время удалось сконструировать еще более простую антенну, также работающую во всех ТВ-каналах и содержащую, по сути дела, всего 2 проводника. Она напоминает известную ТВ-антенну, в просторечии называемую «усы», но расположенную в горизонтальной плоскости. Принцип ее работы также иной. Антенну можно разместить снаружи за окном, на балконе или на мачте.

Конструкция антенны показана на рисунке 1. Элементы, расположенные в горизонтальной плоскости, показаны утолщенными линиями. Их длина не критична, поскольку антенна не резонансная, и может составлять 0,7...1 м.



Угол между лучами антенны близок к прямому и составляет  $90...70^\circ$  — чем длиннее лучи, тем этот угол должен быть меньше, но он также не критичен.

На расстоянии 12 см от концов лучей в них включены резисторы сопротивлением 200...270 Ом. Они показаны прямоугольниками на рисунке 1. Тип и мощность резисторов значения не имеют, необходимо проследить только, чтобы проводящий слой резисторов был сплошным, а не в виде спиральки, вносящей индуктивное сопротивление, вредное на дециметровых волнах. Спиральку хорошо видно под слоем краски на поверхности резистора.

Снижение, или фидер, антенны выполнено в виде симметричной двухпро-

водной линии из обычного (и самого дешевого) телефонного провода, в просторечии именуемого «лапшой». Он содержит 2 медных проводника диаметром 0,4 мм в желтой пластиковой изоляции. Расстояние между проводниками около 4 мм, этот провод обычно прибивают мелкими гвоздями к плинтусам и косякам дверей, прокладывая квартирную телефонную сеть. Как показал опыт, такой фидер имеет даже на дециметровых волнах меньшее затухание, чем стандартный коаксиальный ТВ-кабель, стоящий гораздо дороже.

Волновое сопротивление фидера из телефонного провода составляет 240...300 Ом, он хорошо согласуется с антенной, но для согласования с 75-омным входом телевизора нужно симметрирующее и согласующее устройство. Его можно купить по цене вдвое дешевле одной автобусной поездки (15...20 руб.), и называется оно «переходник 300/75 Ом». В маленькой пластмассовой коробочке с одной стороны штекер, вставляемый в антенное гнездо телевизора, с другой —

два винтика, под которые зажимают телефонный провод. Внутри — трансформатор на ферритовом магнитопроводе с двумя отверстиями.

Если нет в продаже такого переходника, вы можете намотать трансформатор на любом ферритовом колечке, желательно высокочастотном (марка феррита ВЧ-20, ВЧ-30), двумя сложенными вместе изолированными проводами. Число витков 5—7. Начало одного провода соединяют с концом другого, образуя среднюю точку, соединяемую с внешним контактом штекера — с «землей» телевизора, как показано на рисунке 2.

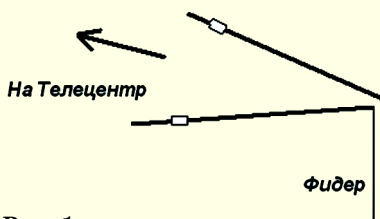


Рис. 1

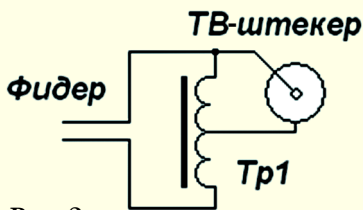
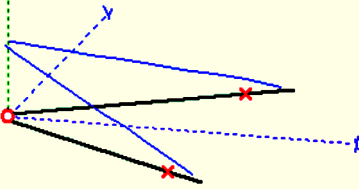


Рис. 2

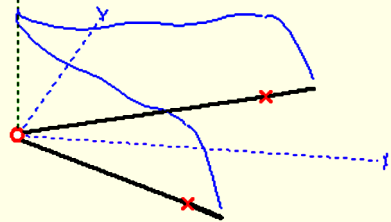
Рис. 3



Теперь поговорим немного о принципе работы антенны, сопровождая рассказ рисунками, полученными в компьютерной программе моделирования антенн MMANA. Программу написал японский радиолюбитель Makito Mori и выложил для бесплатного пользования всеми радиолюбителями мира. Наш радиолюбитель Игорь Гончаренко русифицировал программу и написал две книги-инструкции по ее использованию. Скачать программу и книги можно на сайтах журнала «Радио» или Игоря DL2KQ (это немецкий позывной).

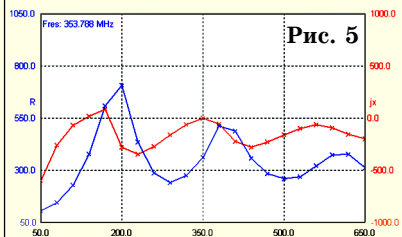
Любая антенна в программе задается набором проводов в декартовой системе координат. Для моделирования нашей антенны понадобилось всего 3 провода (рис. 3): один совсем короткий ( $Y = \pm 0,02$  м), в который вклю-

Рис. 4



чен источник (красный кружок), и два луча с координатами концов:  $X = 0,6$  м,  $Y = \pm 0,4$  м. Места включения резисторов показаны красными крестиками.

Программа рассчитывает распределение тока в проводах, входное сопротивление антенны и ее диаграмму направленности. На частоте первого канала (50 МГц, длина волны 6 м) распределение тока в лучах антенны треугольное, точнее, это начальные участки синусоид с нулем у концов лучей. Оно показано синими линиями на рисунке 3. Здесь антенна

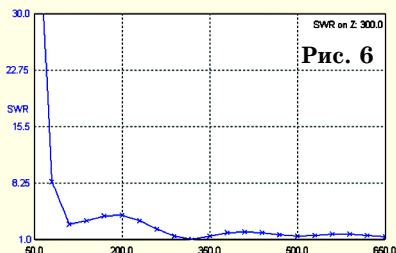


ведет себя как укороченный диполь, да еще согнутый посередине, поэтому уступает полуволновому (трехметровому!) диполю почти 6 дБ (вдвое хуже по принимаемому напряжению сигнала). Однако на первом канале ТВ-сигнал обычно самый сильный.

По мере роста частоты и укорочения длины волны распределение тока в антенне изменяется, и благодаря резисторам в лучах устанавливается бегущая волна с практически равномерным распределением тока (см. рис. 4). Антенна превращается в направленную, так называемую полуромбическую, или V-антенну.

Улучшается также согласование с фидером — активная часть входного сопротивления приближается к 300 Ом, а реактивная — к нулю. Графики входного сопротивления антенны приведены на рисунке 5, синяя кривая показывает активное, красная — реактивное сопротивление.

Степень согласования антенны с фидером оценивают коэффициентом стоячей волны — КСВ или SWR — Standing Wave Ratio. При идеальном со-



гласовании КСВ равен единице. График КСВ нашей антенны приведен на рисунке 6: мы видим сильное рассогласование на частотах первого канала и вполне приличную картину на частотах выше примерно 80 МГц (это частота второго канала).

Дам несколько практических советов. В качестве лучей подошли спицы от старого зонта-трости. У резисторов МЛТ-2 была счищена краска на торцах с выводами, и они были припаяны прямо к П-образному профилю спиц. Для установки на окне годится пластинка из оргстекла, к которой 4 винтами крепятся лучи, а сама пластина — шурупом в оконном проеме. Для установки на мачте между лучами удобно сделать переключку из оргстекла или пластмассы с фланцем.

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор

## ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



*Карет и повозок давным-давно нет, но мы все равно оцениваем мощность моторов в лошадиных силах. Не пора ли избавиться от этого архаизма?*

*Александр Плотников,  
г. Саратов*

Лошадиная сила — одна из самых необычных единиц измерения. Придумал ее Джеймс Ватт — знаменитый шотландский инженер и изобретатель. В 1763 году его попросили отремонтировать действующий макет паровой машины Ньюкомена. Ватт произвел ремонт, а заодно и внес в конструкцию многочисленные усовершенствования, которые подняли производительность более чем вчетверо.

Чтобы паровые машины хорошо продавались, покупателям нужно было доступно объяснить их достоинства. К примеру,

продемонстрировать, работу скольких лошадей способны заменить эти самые паровые машины.

Ватт пришел к выводу, что бочку с углем массой 180 кг могут вытянуть из шахты 2 лошади со скоростью 2 мили/ч. Тогда, произведя соответствующие расчеты, изобретатель решил, что лошадиная сила составляет 33 тыс. фунто-футов в минуту. Согласитесь, лошадиная сила понятнее, чем фунто-футы. А потому и по сей день в ходу эти единицы измерения. Причем 1 лошадиная сила составляет 735,49875 ватта.

*Кажется, это вечный вопрос: что появилось раньше — курица или яйцо? Есть ли на него более-менее достоверный ответ?*

*Олег Коломийченко,  
г. Минеральные Воды*

Британские исследователи недавно ответили на этот вопрос так: «Первична курица, яйцо появилось позже»... Свой вывод специалисты мотивировали тем, что белок ОС-17, содержащийся в яйце, вырабатывается только яичниками курицы. Однако

они же указывают, что новые существа начали откладывать яйца задолго до появления пернатых. Яйца откладывали, например, динозавры. Так что точку, похоже, ставить рано...

*Мне интересно, почему, когда картофель варят в кожуре, говорят, что это картошка в мундире?*

*Виктория Иванова,  
г. Рязань*

Как известно, картофель завез в Россию Петр I.

Однако долго не знал, что делать с заморским фруктом. Картофель разводили как... декоративное растение ради его скромных цветочков, а также пытались есть те «ягодки», что образовались на кустах сверху после цветения, и при этом травились.

Первыми распробовали картошку солдаты А. В. Суворова. Во время одного из походов российских войск по Пруссии солдаты увидели, как местные жители варят картошку, очистив ее от кожуры. Однако в походных условиях чистить картошку было особо некогда. И тогда солдаты приспособились

варить картошку прямо в кожуре, назвав ее по-солдатски — «картошка в мундире».

*Слышал, что многие растения располагают корневую систему так, чтобы непременно добраться до грунтовых вод. А как они узнают, где именно протекают или собираются эти самые грунтовые воды?*

*Алексей Солоницын,  
г. Армавир*

Недавнее исследование австралийских ученых показало, что растения находят воду «на слух» — по звуковым вибрациям, которые она издает во время течения», — пишет издание *Oecologia*.

Исследователи заставляли растения «слушать» белый шум, звук бегущей воды и т.д. Также они пускали воду по трубам, расположенным рядом с растениями. Оказалось, растения способны отличить запись от настоящего звука текущей воды, определить, откуда исходит звук, и направить в ту сторону корни. Причем если почва была достаточно увлажнена, на звуки они не реагировали.



## А почему?

Где и когда появился первый световор? В каких странах, помимо Англии, движение левостороннее? Зачем нужна линия перемены дат? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?». Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читатели журнала приглашаем продолжить путешествие по маршруту «Золотого кольца».

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

**ЛЕВША** В числе первых колесно-гусеничных танков были машины американского конструктора Уолтера Кристи — М1921 и М1931. Читателям представится возможность склеить бумажные модели этих двух танков для своего музея на столе.

Любителей действующих моделей ждет вездеход. Так загадочно автор назвал свою конструкцию, а ее секрет вы узнаете, открыв сентябрьский номер. Электронщики смогут заняться расширением стереобазы своих усилителей. Как всегда, на страницах «Левши» будут головоломки от Владимира Красноухова и полезные советы.

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

**Подписные индексы**

по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);  
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);  
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

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

Через «КАТАЛОГ  
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»:

«Юный техник» — 99320;  
«Левша» — 99160;  
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине  
[www.nasha-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**  
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**  
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**  
Компьютерная верстка —  
**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

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 18.07.2017. Формат 84x108<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 на АО «Орден Октябрьской  
Революции, Ордена Трудового Красного  
Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной  
печати № 2».  
141800, Московская обл., г. Дмитров,  
ул. Московская, 3.  
Журнал зарегистрирован в Министерстве  
Российской Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых  
коммуникаций.  
Рег. ПИ №77-1242  
Декларация о соответствии  
действительна до 15.02.2021  
Выпуск издания осуществлен при финансовой  
поддержке Федерального  
агентства по печати и массовым  
коммуникациям.

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Чумы и вигвамы и по сей день обходятся без дымовых труб — все продукты горения от очага, пылающего внутри жилища, выходят напрямую через отверстия в его верхней части. Такой способ отопления называется «по-черному», поскольку копоти и в самом жилище остается предостаточно.



Избавиться от нее можно, например, при помощи печи или камина с дымоходом. Впервые такой дымоход был описан греком Теофрастом еще в IV веке до н. э. В античном мире прокладывали трубы внутри стен помещения, обогревая таким образом жилища, бани-термы и даже пекарни.

Привычные нам конструкции дымоходов и труб появились в Европе лишь в XII веке. В конце XV века в строительстве дымоходов широко стали использовать кирпич, а над крышами ставили деревянные дымоходы. Системы отопления все совершенствовались, и вскоре вместо дымоходов появились первые трубы. Сначала из теса, а затем из того же кирпича и, наконец, из жести.

В то время кирпичные печи и дымоходы были очень дороги и недоступны для простого люда.

На территории Руси отопление «по-черному» осуществлялось в домах людей всех сословий вплоть до XVII столетия. Отстали наши предки по этой части. Хотя, казалось бы, суровый российский климат должен был подвигнуть умельцев на изобретения.

Так или иначе, со временем трубы стали использовать не только в жилых домах, но и на промышленных предприятиях, железнодорожном и морском транспорте. Ведь, кроме прочего, высокие трубы обеспечивают еще и хорошую тягу в печи. А вредный дым развеивается высоко в атмосфере.

В наши дни дымовые трубы делают не только из кирпича, но и из бетона, а также из металла. Чтобы дымоход служил исправно, его время от времени надо чистить. Этим занимаются трубочисты, которых можно встретить там, где сохранилось печное отопление.

# 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



### ФИТНЕС-ТРЕКЕР

#### Наши традиционные три вопроса:

1. В космосе, как известно, царит невесомость. Почему тогда звездные «зонтики» хотят сделать как можно менее массивными?
2. Почему в Заполярье многие постройки поднимают повыше на опорах?
3. В последнее время специалисты стараются сделать пиксели в матрицах цифровых камер крупнее. Зачем?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 5 — 2017 г.

1. Большие колеса устойчивее из-за гироскопического эффекта, поскольку такие колеса заодно и массивнее. Кроме того, большие колеса легче преодолевают ухабы и прочие неровности дороги.
2. Маленький купол является вытяжным. Он за счет напора воздуха вытаскивает из ранца или контейнера основной парашют.
3. На глубине в организм водолаза под давлением поступает сравнительно большое количество азота, который может «закипеть» в крови при быстром подъеме с глубины. Киты и кашалоты обходятся тем объемом воздуха, который запасают в своих легких на поверхности, и количество азота в крови у них не меняется.

Поздравляем с победой Ивана Середина из Нижнего Новгорода. Близки были к успеху Никита Кузнецов из Владивостока и Евгения Поломарчук из Краснодара.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >