

ISSN 0131—1417

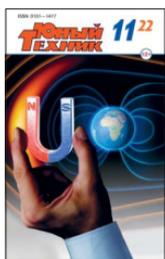
**ЮНЫЙ  
ТЕХНИК**

**11<sup>22</sup>**

12+

ЧТО ТАКОЕ МАГНЕТИЗМ?





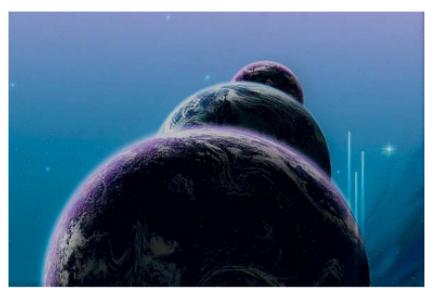
**26**  
Загадки магнетизма!..  
◀



▲ **10** «Ангару» готовят к старту!



**38**  
Что такое Mirror Line!  
◀



▲ **14** Разберемся в Солнечной системе!



**54**  
Не колесо, но катится!  
◀



▼ **65** Оцифруйте ваши фото!



**58** ▶  
Поговорим об отоплении...

# Юный Техник

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

**НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ**

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

**№ 11 ноябрь 2022**

## **В НОМЕРЕ:**

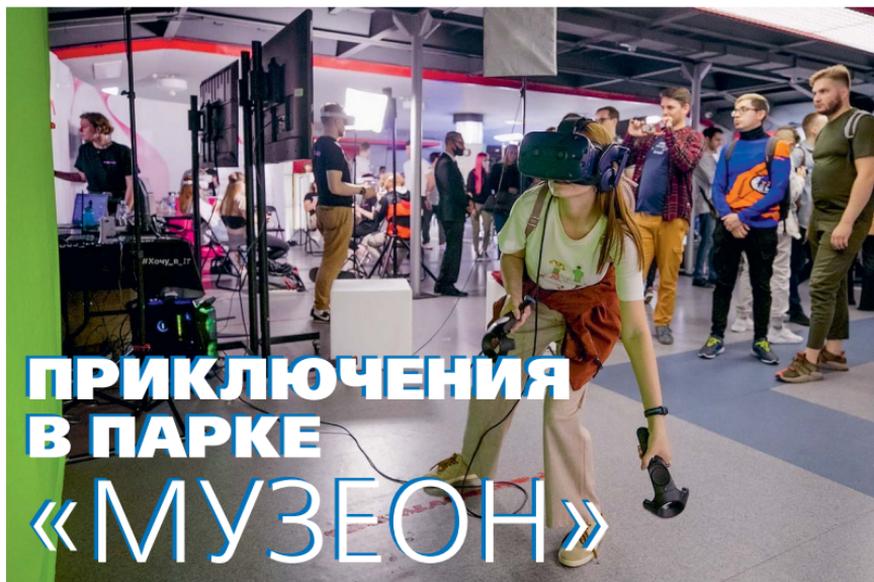
<b>Приключения в парке «Музеон»</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>8</b>
<b>Многоразовая «Ангара»</b>	<b>10</b>
<b>Странности Солнечной системы</b>	<b>14</b>
<b>Тайна маятниковых часов</b>	<b>20</b>
<b>Крутится, вертится шар голубой...</b>	<b>23</b>
<b>Загадки магнетизма!..</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
<b>Начнем с Игнобеля</b>	<b>34</b>
<b>Город-небоскреб</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Вечерний корректор. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Пересъемка оригиналов</b>	<b>65</b>
<b>Батарейки из бактерий</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 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



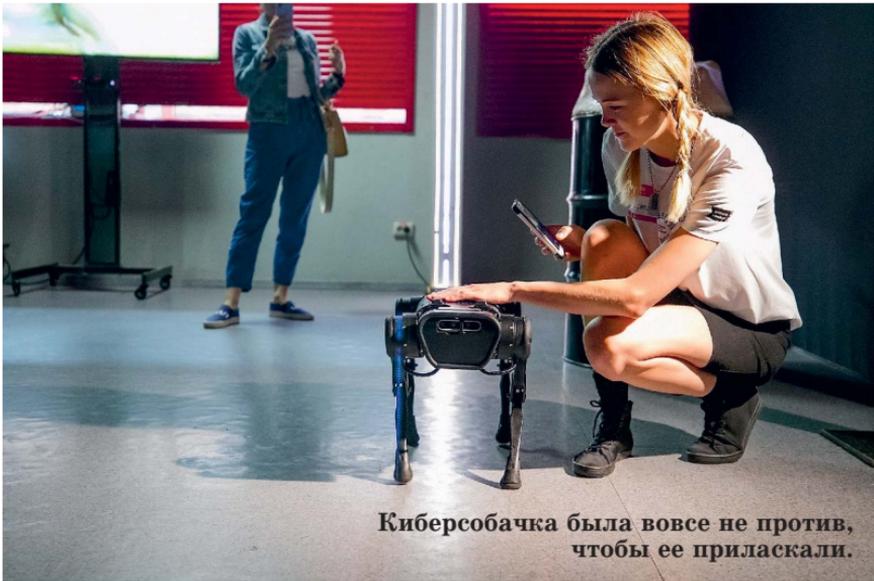
## ПРИКЛЮЧЕНИЯ В ПАРКЕ «МУЗЕОН»

*В московском парке «Музеон» прошел очередной международный фестиваль науки и технологий Geek Picnic. Гостей ждали представители технологий, науки и современного искусства.*

Однако первым, кого встречали посетители парка, был робот-патрульный — коробка на колесиках, оснащенная телеглазом. Записанные видео он мог передавать на пункт охраны, помогая таким образом поддерживать порядок на фестивале.

На территории фестиваля были раскинута множество палаток, и в каждой что-то происходило. Например, в одной из них два робота складывали на скорость кубики в тарелки. «Роботов создали школьники, увлекающиеся соревнованиями по робототехнике FTC. В этом году мы смогли стать чемпионами мира в этом виде спорта», — сообщила одна из участниц соревнования Дарья Баснегер, наблюдая, как орудует кубиками ее питомец — робот Бобрик.

Неожиданные впечатления в очках виртуальной реальности: можно было в определенной степени даже взаимодействовать с виртуальным миром.



Киберсобачка была вовсе не против, чтобы ее приласкали.

С еще более сложным роботом можно было пообщаться в соседней палатке. Робот-андроид Алекс, уже знакомый многим по телепередачам и публикациям в СМИ, на сей раз изображал рыбака, а рядом с ним красовалась роборыба, похожая на пиранью.

«Она может погрузиться в воду на глубину 5 м и долгое время плавать. В данном случае мы представляем, что робот Алекс будто бы поймал ее и теперь хвалится своей добычей», — пошутил инженер «Корпорации роботов» Павел Павленко.

Но, пожалуй, самым интересным роботом для многих оказалась робособака, которая подлизывалась к окружающим, как бы выпрашивая что-нибудь вкусненькое. «Это самая маленькая наша робот-собака, — пояснил присутствующим Евгений Михайлов, руководитель проектов компании 3Logic Group. — Зовут собачку Белка, она у нас тоже первопроходец, как и та, которая некогда летела в космос. А роботы-собаки побольше, как профессиональные овчарки, могут нести сторожевую службу, умеют носить грузы весом до 100 кг и даже плавать...»

Кроме разных роботов любой посетитель фестиваля мог оценить выставку-парад необычных самодельных



электромашин в стилях киберпанк и ретрофутуризм, а также прокатиться и сделать селфи на фантастическом транспорте. Уникальные электрические транспортные средства и их создатели — лауреаты всероссийского DIY конкурса Geek Day 2022.

Робот-ангел создавался специально для Geek Picnic творческой лабораторией ArtBase. Четырехметровый динамический арт-объект представляет собой робота, расправлявшего механические крылья всякий раз, когда кто-то из гостей три раза подряд правильно отвечал на его вопросы, касающиеся различных областей науки.

Киберчерепаха — 7-метровый электромобиль — обладатель приза зрительских симпатий всероссийского конкурса фантастического электротранспорта Geek Day 2022. Она могла прокатить на своей спине до 20 взрослых и детей одновременно.

Еще здесь была проведена серия международных командных инженерных робототехнических соревнований для школьников. У каждого желающего здесь была возможность построить своего игрового робота, затем взять в руки джойстик и управлять им, а также участвовать в соревнованиях на специальном игровом поле.

Впервые на Geek Picnic работал большой лекторий, посвященный видеоиграм, их созданию, раскрутке и поиску работы в этой перспективной отрасли, которая уже обогнала индустрию кино по бюджетам и выручке.



У каждого возраста свои вопросы к организаторам фестиваля.

«Приходите учиться к нам в МИФИ, не пожалеете», — уверяли представители вуза.



В 2022 году игровое пространство включало в себя не только лекторий по виртуальной реальности, но и отдельный шатер, где каждый желающий мог сделать первые шаги в знакомстве с различными метавселенными, узнать, как оформить свой аватар, протестировать методики общения и взаимодействия с предметами виртуального мира от компании «Венера Метаверс».

Молодежная секция Термен-центра при Московской консерватории и выпускники школы Родченко представили работы молодых медиахудожников, внимание которых направлено на работу с современными технологиями. Светозвуковые объекты, интерактивные инсталляции, звуковые перформансы — это и многое другое можно было увидеть на фестивале.

Одновременно здесь работали сразу 10 лекториев, посвященных урбанистике и вопросам технологического оснащения современных городов, экологии, игровой индустрии, науке и космосу, биотехнологиям. Например, художник Евгений Лукута рассказал о тактике сбора данных и технологиях создания цифровых двойников и аватаров, о возможности перенести архив из реальности в метапространство. А на встрече с мультиинженером Артемом Коневских участники фестиваля выясняли, кто населяет цифровые миры, а также могли при помощи нейросетей и технологий 3D-сканирования создать собственное виртуальное пространство, заселив небольшую улочку своими цифровыми копиями.

В этом году на фестивале имелся также свой кинозал, где можно было посмотреть подборку авторских доку-

ментальных и художественных лент о науке и ученых. Научно-документальный сериал «Мозг. Вторая Вселенная» рассказал о малоизученных явлениях работы мозга, над пониманием которых бьются ученые.

Киноповествование «Меганаука «Как услышать галактику» рассказало, что когда вы настраиваете радио, то буквально слышите космос. Какая-то часть так называемого белого шума — синхротронное излучение нашей галактики Млечный Путь. А вообще, практически все объекты в космосе постоянно находятся в прямом эфире. Только для того, чтобы их услышать, нужны антенны мощнее, чем в обычном радиоприемнике.

На фестивале рассказали и о сенсациях последнего времени. Так, скажем, вечная мерзлота оказалось вовсе не вечной. Глобальное потепление климата сопровождается таянием подземных льдов, которых ученые называют криосферой. Больше половины территории России лежит в этой зоне мерзлых грунтов. Как быстро Земля теряет свои подземные льды? Как изменится жизнь в городах и поселках, расположенных на вечной мерзлоте, какие последствия ждут нашу планету в связи с происходящими изменениями и как жить в новых условиях?

С середины XVIII века человечество пережило уже три промышленные революции. Они дали нам развитую энергетику, недорогие синтетические материалы и доступную пищу. Но прогресс обернулся колоссальными экологическими проблемами. Последствия загрязнения окружающей среды и глобального потепления уже ощущает на себе практически каждый житель Земли. И в ближайшие несколько десятилетий экопроблемы будут только нарастать. Как готовиться к их преодолению? Специалисты дают советы и наставления.

Насыщенной оказалась детская образовательная программа. Подрастающее поколение могло поучиться программированию и основам скетчинга в школе «Кодабра», сделать космического робота своими руками, а также пройти мастер-классы по строительству мостов и зданий, по современной космонавтике и астрономии, сборке моделей водородного двигателя, созданию компьютерных игр и многому другому.



На фестивале любители астрономии из Московского астрономического клуба дали гостям уникальную возможность понаблюдать за ближайшей к нам звездой — Солнцем.

Полезные навыки можно было получить и в школе юных блогеров. Здесь прошли мастер-классы, конкурсы и лекции. Самые смелые участники могли показать свои аккаунты в YouTube, TikTok, VK Клипах, а эксперты дали советы, как развивать тот или иной проект.

Почувствовать себя детективом и расследовать преступление с помощью науки можно было, приняв участие в программе «Случай в Сибирском Экспрессе». По сюжету, события происходят в поезде, где произошло преступление. Чтобы разгадать тайну, было необходимо проверять улики и исключать подозреваемых.

В зоне стартапов представили самые необычные решения для разных случаев жизни: например, специальное устройство позволяло изготовить самодельное мыло, используя в качестве сырья надоедливых комаров, с помощью новейших фитоинсталляций показали, как вырастить укроп и салат прямо на стенах дома, а также, как устроены рюкзаки-теплицы.

**С. НИКОЛАЕВ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ.** Насколько эффективна та или иная противобледенительная жидкость, используемая для обеспечения безопасности полетов, определит специальная подсветка. Метод подсвечивания поверхности поляризованным светом предложила группа ученых из Сколтеха, МФТИ, ГосНИИ ГА, а также ряда зарубежных университетов.

При образовании на поверхности самолета слоя инея, снега или льда нарушается обтекание крыла, уменьшается подъемная сила и создается дополнительное сопротивление. Это негативно сказывается на управляемости самолета и повышает вероятность возникновения аварийных ситуаций в полете. Для борьбы с опасным обледенением самолет перед взлетом обрабатывают специальными противобледенительными

жидкостями. Перед одобрением жидкость обязательно тестируют, нанося ее на фрагмент алюминиевой обшивки и помещая в климатическую камеру, имитирующую сложные метеоусловия.

Однако лед плохо заметен на фоне алюминия, что создает определенную проблему исследователям при определении эффективности противобледенительных жидкостей. К тому же образование льда не всегда начинается в одной точке — оледенение может появляться в виде разбросанных по поверхности пластины островков. Чтобы избежать ошибки, исследователи предложили подсвечивать пластины в камере поляризованным светом и наблюдать за образованием льда через поляроидную пленку. При такой подсветке участки обледенения видны гораздо лучше.

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ.** Группа ученых Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ) разработала материал на основе полимерных композиционных материалов, который может использоваться в качестве верхнего слоя автомобильных дорог.

В отличие от аналогов материал пермских ученых более эластичен при отрицательных температурах и более устойчив к деформациям при положительных. Это позволит надежно защитить асфальт от образования трещин в течение 30 лет.

«Наше изобретение содержит полимерную основу из двух трехмерно сшитых жидких низкомолекулярных каучуков. В качестве наполнителя оно включает полифракционный диоксид кремния и

технологические добавки. Дорожное покрытие из такого материала можно использовать при температурах от +50 до -50° С», — пояснил доцент кафедры прикладной физики ПНИПУ, кандидат физико-математических наук Эргаш Нуруллаев.

Технология укладки инновационного дорожного покрытия предусматривает создание в асфальтовом слое полостей шириной 10 — 30 мм и длиной, равной ширине асфальтового слоя. Затем нужно промазать их жидким битумом и уложить в них ленты из полимерного композита. Далее по ширине дороги поверх деформационных швов накатывают рулонное покрытие толщиной 10 — 15 мм из того же материала. У разработки, которую исследователи уже запатентовали, пока нет аналогов в мире.

## **ИНФОРМАЦИЯ**



*Спор между сторонниками одноразовых транспортных ракет, которые вроде дешевле — и многоразовых, которые в конце концов себя оправдывают, все более склоняется в пользу вторых. Вот что, например, генеральный директор АО «Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева» Алексей Варочко рассказал журналистам о работе над многоразовой тяжелой ракетой «Ангара-А5».*

Сейчас все чаще в мире переходят к многоразовым космическим системам. Стараются не отстать от мирового тренда и отечественные специалисты. Например, ныне на втором этапе эскизного проектирования космического ракетного комплекса «Амур», куда входят ракеты-носители «Ангара», рассматривался ракетно-динамический способ посадки первой и второй ступеней, которые после отработки смогли бы приземлиться на специальную посадочную площадку.

Для космодрома Восточный предлагаются два варианта: «НЖ» (аббревиатура расшифровывается как «наземная жидкостная») — полноразмерная копия ракеты-носителя «Ангара-А5» для отработки подготовки штатной ракеты к пуску и аттестации космического ракетного



**Макеты «Ангары» и генеральный директор АО «Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева» А. Варочко.**

комплекса «Амур», в который входят разные ракеты-носители «Ангара», а также летная ракета «Ангара-А5».

Изделие «НЖ» находится в цехе окончательной сборки. Это полноразмерная копия ракеты «Ангара-А5», оснащенная всеми системами, которые участвуют в наземной подготовке реальной ракеты. Она позволит, не задействуя летную «Ангару-А5», отработать цикл предстартовых и стартовых операций, проверить в реальных условиях работу заправочного оборудования.

«Изготовление летной ракеты «Ангара-А5» проходит в соответствии с графиком, — подчеркнул генеральный конструктор. — Проблемных вопросов у нас нет, часть отсеков готова, они находятся в цехе окончательной сборки. Корпуса баков находятся на этапе снаряжения внутренним оборудованием...»

Что касается транспортировки ракеты-носителя на стартовый стол, то для этого разработаны специальные контейнеры, в которых перевозятся составные части ракеты-носителя на штатных железнодорожных платформах.



На космодроме Восточный уже создан технический комплекс окончательной сборки ракет. Все строительные работы завершены, и в настоящий момент помещения комплекса готовы к монтажу оборудования. Что касается стартового комплекса, то завершена самая сложная часть — заливка фундамента, земляные работы. Сейчас ведется монтаж кабель-заправочной башни.

Как уже сказано, транспортировка ракеты-носителя на космодром Восточный с завода-изготовителя будет проводиться в специальных транспортных контейнерах. Погрузка в транспортные контейнеры будет начинаться непосредственно в сборочном цехе, где проложен специальный железнодорожный путь. Контейнеры будут проходить проверки, герметизироваться, опломбироваться и далее по железной дороге доставляться на космодром.

На стартовом комплексе применяются самые передовые технические решения, многие операции будут автоматизированы. Например, исключено участие людей при заправке ракеты. Это снизит трудоемкость подготовки ракеты к пуску и обеспечит безопасность обслуживающего персонала.

В будущем стартовый комплекс планируется доработать под более тяжелую ракету-носитель «Ангара-А5В»



Стадии сборки  
«Ангары».



и под программу с пилотируемым транспортным кораблем нового поколения. В целом это комплекс, который планируется использовать длительное время.

Вариант с возвращаемыми ступенями «Ангары» существует с самого начала создания комплекса. Рассматривался вариант возвращения как отдельно универсальных ракетных модулей, из которых состоит изделие, так и ракеты в целом. Один из таких вариантов — «Байкал», который по проекту должен был возвращаться к месту старта по самолетной схеме и садиться на аэродромную взлетно-посадочную полосу.

Публикацию подготовил  
С. КРЫЛОВ



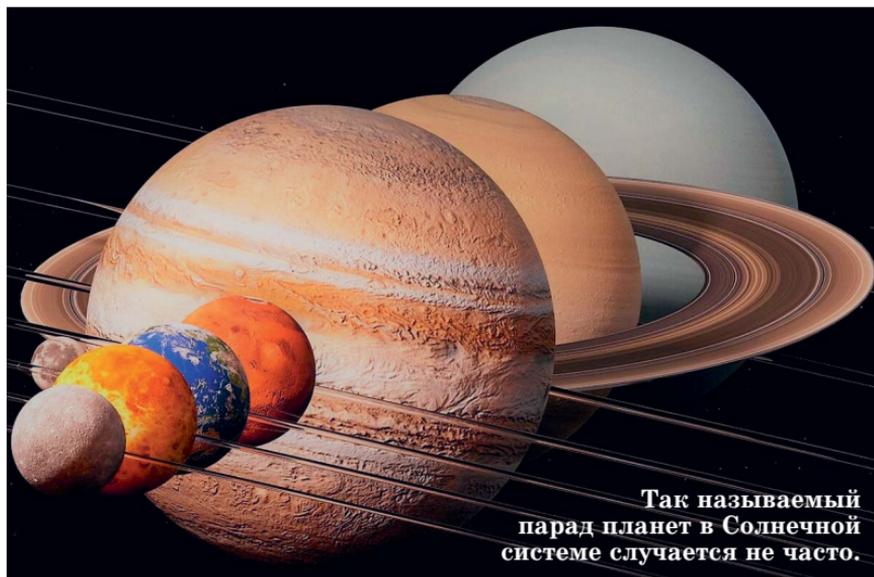
*Вы сами, наверное, знаете, что споры о существовании неопознанных летающих объектов не прекращаются. Их вроде бы видят то в одной стране, то в другой. Но есть тема масштабнее. Речь о том, что вся наша Солнечная система была в свое время создана инопланетным разумом.*

### **Не тот порядок**

О том, что Солнечная система — искусственный инженерный объект, стали говорить после обнаружения сотрудниками астрономической обсерватории NASA в 2010 году планетарной системы в созвездии Лебедя, названной Кеплер-33. Она во многом оказалась похожа на Солнечную систему, но с существенным отличием. Планеты Кеплер-33 строго упорядоченно выстроились по отношению к своей звезде, начиная от самой массивной и далее по убыванию размеров и масс планет.

В принципе, в этом было бы мало удивительного, если бы последующие 146 планетарных систем, открытых астрономами, не имели аналогичное с Кеплером-33 строение. Все то же расположение планет относительно своих звезд в порядке убывания от большого к малому.

У нас же все не так. Например, самые большие планеты в ней, Юпитер и Сатурн, расположены в середине планетарного построения. Как такое могло произойти? Отметим эту первую аномалию.



Так называемый парад планет в Солнечной системе случается не часто.

### Где вторая звезда?

Другая аномалия нашей планетарной системы заключается в том, что, по расчетам многих ученых, в ней не хватает второй звезды. Астрофизики, в частности, предполагают, что вторая звезда, которую они условно назвали Немезидой, согласно древним текстам вращается вокруг Солнца, совершая полный оборот вокруг него за 12 тысяч лет.

Также стоит отметить, что более 40 лет назад наш соотечественник Кирилл Бутусов издал научную работу под названием «Свойства симметрии Солнечной системы». В своей публикации ученый предположил высокую вероятность наличия еще одной звезды в нашей планетарной системе.

На эту роль, кстати, напрашивается и Юпитер, который, по расчетам, не мог занять свое местоположение естественным путем. Вопрос, почему он занял свое нынешнее положение в нашей планетарной системе, остается открытым. Есть также гипотеза, что когда-то наше Солнце закончит свое существование. При этом, по мнению астрофизиков, оно сначала станет красным гигантом, который захватит орбиты Меркурия, Венеры и даже, возможно, Земли.

Вид на Юпитер  
со стороны одного  
из его спутников.

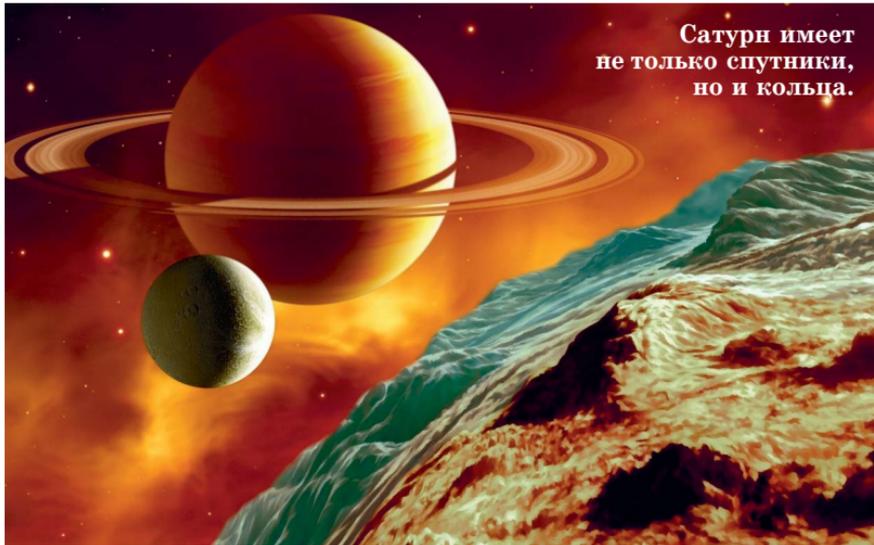


Потом Солнце будет превращаться в белого или иного карлика, разбрасывая остатки своей массы по округе. Часть ее неизбежно попадет на Юпитер. И этого окажется достаточно, чтобы он из планеты-гиганта превратился в еще одну звезду.

### **Создатели колец Сатурна?**

А вот еще одно интересное, хотя и спорное свидетельство. В книге «Создатели колец Сатурна» Норман Бергун, доктор наук, бывший сотрудник NASA, который работал инженером в Исследовательском центре Эймса, прямо утверждал: «Сатурн окружают гигантские цилиндрические корабли, которые делают кольца планеты». И привел кое-какие фото в подтверждение своей концепции. К примеру, с помощью телескопа «Хаббл» были сделаны фото в ультракрасном спектре. На них, по его мнению, запечатлен огромный неизвестный летающий объект цилиндрической формы. В общем, Бергун предположил, что в районе колец Сатурна сосредоточен флот инопланетян.

Уфологи его поддержали. Они уже давно подозревают агентство NASA в сговоре с пришельцами, скрывании



Сатурн имеет  
не только спутники,  
но и кольца.

правдивой информации и ретушировании снимков. Кроме того, они утверждают, что ведомство также в сговоре с Пентагоном и запугивает людей, чтобы посеять панику и страшить их «пришествием инопланетян». Потому уфологи и не верят словам агентства NASA, которое что-то недоговаривает.

По их мнению, корабли пришельцев или их следы могут быть обнаружены даже на Луне. А уж тем более инопланетяне способны «приземляться» на спутниках планеты, которых у нее 62.

Инженер Берггун уверял, что количество космических «летающих тарелок» ежегодно увеличивается, а инопланетяне используют кольца на орбите Сатурна для того, чтобы маскировать свои летательные аппараты. А поскольку территории для маскировки всех судов пришельцев уже не хватает в окрестностях Сатурна, инопланетные представители уже начали «перебираться» на орбиты Урана и Юпитера.

Более того, Берггун называет другие цивилизации вообще создателями колец вокруг Сатурна, которые ранее считались естественными образованиями.

Таким образом, планета с кольцами оказалась самой загадочной в нашей системе. Она не только является рекордсменом среди своих «собратьев» по количеству ес-



**Нептун намного больше Земли.**

тественных спутников с интересными свойствами, но и, быть может, притягивает внимание представителей внеземной расы. Однако вспомните, астрономы уже обнаруживали систе-

му каналов на поверхности Марса. Потом там же было обнаружено гигантское скульптурное изображение некоего «сфинкса». Совсем же недавно была открыта и «дверь», вроде бы ведущая в некую пещеру. А потом оказывалось, что все это лишь природные объекты и причуды освещения...

### **Уран лежит на боку**

Еще одна причуда природы — планета Уран, которая, в отличие от прочих, как бы лежит на боку, в то время как другие планеты Солнечной системы вращаются словно волчки.

Почему Уран так расположен, никто толком не знает. Основная гипотеза предполагает, что какой-то большой объект столкнулся с планетой в первые времена существования Солнечной системы. Такая ориентация означает, что полюса Урана получают больше солнечного света и тепла, чем экватор. Но, несмотря на это, установлено, что на экваторе все же теплее, чем на полюсах. Причина такого явления в настоящее время тоже не установлена.

### **Странности соседей**

Теперь коснемся ближайших соседей нашей Земли — Марса, Венеры и Меркурия. С ними тоже хватает странностей. Марс, по мнению многих планетологов, был когда-то очень похож на Землю. А потом его атмосфера почему-то практически улетучилась, планета остыла, и

жизнь, если она там и была, оказалась в очень трудных условиях.

А вот Венера, напротив, со временем очень сильно разогрелась. И это еще что!.. У нас Солнце всходит на востоке, заходит на западе. А на Венере наоборот. И это уникально для планет Солнечной системы. Но еще более странно, что планета вращается очень медленно — со скоростью 6,52 км/ч. Сравните это со скоростью вращения Земли — 674,4 км/ч. Ну и самое интересное — венерианский год длится всего 225 земных суток! Таким образом, на Венере сутки делятся больше года.

Выдвигалось множество гипотез, пытающихся объяснить подобную аномалию. Одна из них предполагает, что такая ситуация сложилась в результате борьбы приливных сил Солнца с силами, созданными плотной венерианской атмосферой. Причем первые замедляют вращение планеты, а последние его ускоряют.

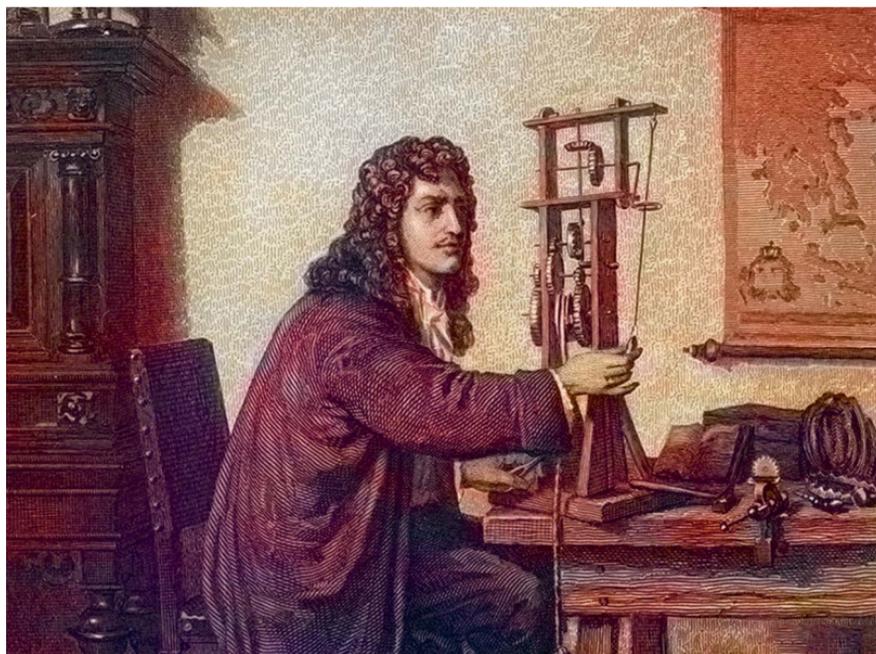
Есть еще одна гипотеза. Она утверждает, что Венеру каким-то образом перевернули «вверх ногами». И она продолжает вращаться в том же направлении, что и вращалась раньше. Также звучало предположение, что какое-то катастрофическое столкновение, произошедшее в начале истории Солнечной системы, привело к тому, что она начала вращаться в обратную сторону.

Последняя гипотеза имеет явное преимущество, поскольку объясняет, почему у Венеры нет спутников. Ведь если столкновение действительно случилось, возникшие в результате мощные силы заставили бы ее спутник упасть на планету.

Что же касается Меркурия, то он постепенно уменьшается. Возможно, планета, состоящая в основном из металла, имеет высокое содержание железа. И ученые предполагают, что она сжимается, поскольку продолжает остывать.

Однако и это еще не все. Ведь на вопрос, почему Меркурий имеет такое высокое содержание железа, ответа пока тоже нет. Возможно, раньше планета была крупнее. И многие из ее неметаллических компонентов были выброшены в космос ударом какого-то планетоида. После катастрофы уцелело лишь железное ядро.

С. СЕРГЕЕВ



# ТАЙНА МАЯТНИКОВЫХ ЧАСОВ

*Как известно, голландский математик и изобретатель Христиан Гюйгенс в 1657 году создал механические маятниковые часы. А спустя 8 лет, наблюдая за ними у себя дома, заметил, что маятники двух часов, висящих на одной стене по соседству, раскачиваются синхронно.*

*Ученый намеренно запустил часы в разное время — но маятники спустя некоторое время синхронизировались снова. Изучению этого феномена Гюйгенс посвятил немало времени, однако так и не смог его объяснить.*

*Над этой загадкой ученые бились еще в течение последующих 350 лет.*



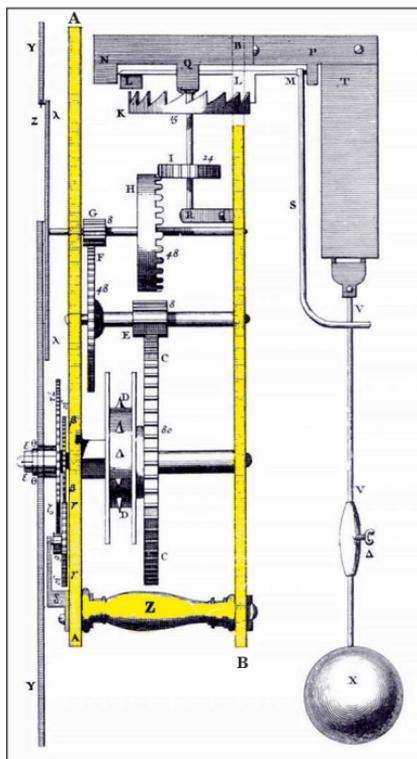
**Современные маятниковые часы.**

Сегодня португальские физики утверждают, что разгадали тайну маятниковых часов. Согласно проведенному ими исследованию, небольшие импульсы, создаваемые одними тикающими часами, передаются по соединяющей

их балке другим, заставляя маятники двигаться синхронно. Они в лаборатории воссоздали эксперимент Гюйгенса, закрепив маятниковые часы на алюминиевой балке и запустив их в разное время.

Каждый взмах маятников измеряли предварительно установленные на них высокоточные датчики. В течение нескольких часов (иногда дней) маятники неизменно синхронизировались. По словам физиков, хитрость заключается в механике самих часов: они устроены таким образом, чтобы часовой механизм проворачивался за счет изменений положения маятника.

«Когда двое часов висят на одной балке, движения одного маятника передают звуковые импульсы, которые, проходя по соединяющей часы конструкции, действуют на другой маятник, незаметно изменяя его движение, — заявил один из авторов исследования Энрике Оливейра, математик из Лиссабонского университета. — Суммарное действие импульсов приводит к тому,



Механизм маятниковых часов Гюйгенса 1673 года, металлические пластины А и В, соединенные стержнем Z.

что маятники оказываются строго противоположны, то есть в противофазе, и продолжают раскачиваться синхронно...»

Примерно о том же в 2002 году заявили и ученые из Королевского общества Великобритании. Однако португальские физики утверждают, что их эксперимент точнее повторяет эксперименты Гюйгенса и, соответственно, лучше объясняет феномен.

Между тем научный сотрудник Технического университета Эйндховена в Нидерландах Джонатан

Пенья Рамирес, также изучавший случай с часами Гюйгенса, сомневается в том, что португальским физикам удалось разгадать загадку. Согласно данным Рамиреса, синхронизация происходит даже тогда, когда механизм избавляют от толчков при раскачивании маятника, а значит, звуковыми импульсами секрет объяснить нельзя.

Ученый также заявляет, что, возможно, явление, которое наблюдал Гюйгенс, — частный случай распространенного в природе феномена спонтанной синхронизации, проявляющегося как на уровне микроскопических частиц, так и в масштабе планет.

Словом, получается, что даже спустя сотни лет ученые так и не докопались до сути явления, открытого Христианом Гюйгенсом. Может, у вас есть какие-то идеи и предположения?

Публикацию подготовил  
С. СВИРИН



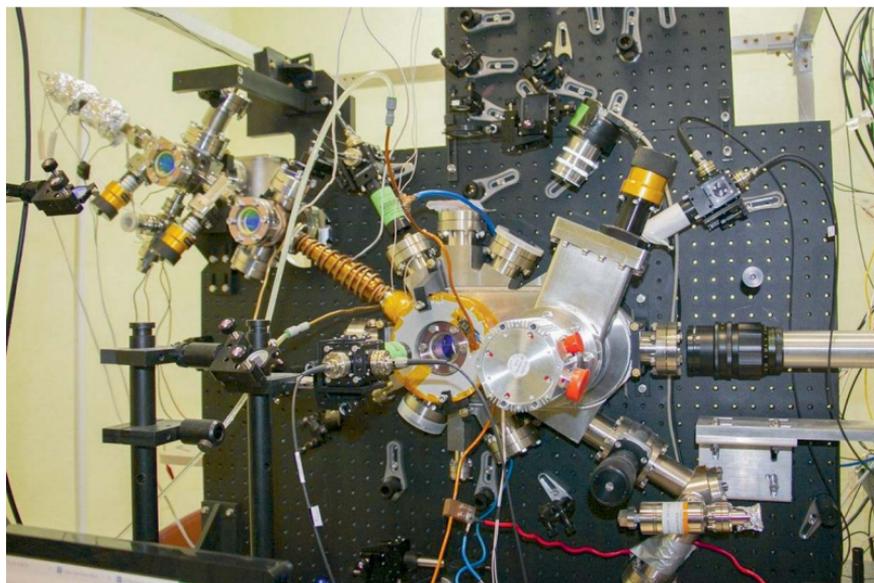
Земной шар неожиданно  
стал вращаться  
быстрее.

## КРУТИТСЯ, ВЕРТИТСЯ ШАР ГОЛУБОЙ...

*Мы привыкли считать, что сутки равны продолжительности одного оборота Земли вокруг своей оси, то есть ровно 24 часам. На самом деле все несколько сложнее. Ближе всего к привычному показателю так называемые средние солнечные сутки, которые примерно на 4 минуты длиннее одного оборота нашей планеты вокруг своей оси. И это еще не все...*

С 1960-х годов для измерения продолжительности суток ученые используют атомные часы. Эти устройства способны ошибаться на секунду за несколько миллиардов лет. Пользуясь такими совершенными приборами, исследователи выяснили, что даже средние солнечные сутки, которые мы в дальнейшем будем называть просто сутками, не продолжаются в точности 24 часа. Все полвека наблюдений продолжительность суток хотя и медленно, но все же увеличивалась.

Другими словами, планета замедляла свое вращение, что было понятно. С одной стороны, Земля, раскрученная еще при ее сотворении, постепенно замедляет свое инерционное вращение. Этому же, с другой стороны, способствует и Луна, которая своим приливным тяготением тоже способствует торможению.



**Атомные часы ВНИИФТРИ — первичный эталон времени Российской Федерации. Часы воспроизводят единицу времени — секунду — с точностью  $5 \times 10^{-16}$  степени.**

Однако в 2020 году все изменилось. Впервые за время наблюдений вращение Земли ускорилось. А именно 19 июля 2020 года был достигнут рекорд: сутки были на 1,4602 миллисекунды короче 24 часов. Напомним, что одна миллисекунда — это тысячная доля секунды. При этом ранее ученые вычисляли, что из-за изменения взаимодействия Земли с Луной через 6,7 млн лет день на Земле должен стать длиннее на целую минуту! Оказалось, что планета стала вращаться вокруг своей оси быстрее, чем когда-либо в истории наблюдений.

Пока не известно, почему это произошло. «На вращение Земли влияет множество факторов, от притяжения Луны до количества снега, выпавшего в полярных регионах, и листопадов в бескрайних лесах России и Канады. Скорее всего, с нашей планетой не происходит ничего страшного, — поспешили успокоить ученые. — Земля — не идеальный шар, поэтому ее вращение постоянно колеблется, будучи подверженным множеству факторов, включая ее внутреннее строение, приливное воздействие Луны, климатические изменения...»

А одна команда ученых даже предположила, что ускорение вращения может быть связано с флуктуациями географических полюсов Земли. Это явление было открыто в XIX веке американским астрономом Сетом Карло Чандлером и носит название «чандлеровское колебание полюсов».

И все же, по словам Мэтта Кинга, профессора Тасманийского университета, специалиста по наблюдению за поведением планеты, ускорение ее вращения действительно странно. Явно что-то изменилось.

Если дни продолжают укорачиваться, ученым придется отнять секунду от показаний атомных часов. Это будет первый случай отрицательной коррекции стрелок в истории. С 1972 года в научном мире принята практика добавления дополнительной секунды, которую вносят в шкалу всемирного координированного времени (UTC) для согласования его со средним солнечным временем UT1. Пока что нам приходилось только добавлять секунды, но не вычитать их. Причем неожиданное поведение земного шара может создать проблемы в областях, где требуется точный учет времени (например в спутниковой навигации)...

Многие ученые выступают за то, чтобы оставить шкалу времени без изменений несмотря на ускорение Земли. Уже появились теории, что есть некая периодичность в этом изменении и она исчисляется многими десятками или сотнями лет. Иными словами, двигай не двигай стрелки, Земля все выстроит в конце концов так, как ей надо.

Вообще, перемещать стрелки, как это делали последние 50 лет, крайне неудобно, считают ученые. Это чревато возникновением всевозможных техногенных катастроф, сбоев в точных системах связи, навигации. Например, спутники ГЛОНАСС специально программировались на прибавление одной секунды за срок своей службы, системы многих других стран — тоже.

Так что теперь все мировое сообщество стоит на пороге важного решения — вообще отказаться от передвижения стрелки часов, не важно — замедляет свой ход планета или ускоряет.

**В. КРАЙНЕВ**

# ЗАГАДКИ



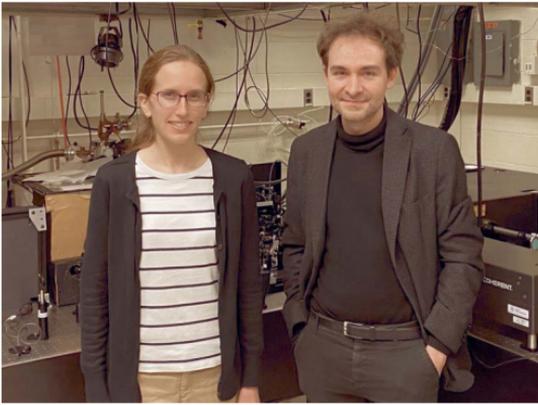
# МАГНЕТИЗМА!..

*Обычно полагают, что серьезные ученые не тратят время на пустяки, но иногда это правило нарушается. С помощью «игровой площадки», которую они создали для наблюдения за так называемой «экзотической физикой», ученые Массачусетского технологического института и их коллеги не только нашли новый способ манипулировать магнетизмом в материале с помощью света, но и открыли редкую форму материи, пишет Nature Communications.*

## **Магнетизм и свет**

Манипулирование магнетизмом может привести к приложениям, включая устройства хранения данных компьютера, которые могут считывать или записывать информацию гораздо быстрее. Твердое вещество состоит из различных типов элементарных частиц, таких как протоны и нейтроны. Также в таких материалах встречаются «квазичастицы», о которых говорят реже.

К ним относятся экситоны, которые состоят из электрона и «дырки» — пространства, остающегося, когда энергия света выбивает электрон с его обычного положения. Однако благодаря законам квантовой механики электрон и дырка все еще связаны и могут «общаться» друг с другом посредством электростатических взаимодействий.



Карина Белвин и Эдоардо Бальдини.

«Экситоны можно рассматривать как пакеты энергии, распространяющиеся по системе», — говорит Эдоардо Бальдини, один из двух ведущих авторов статьи о работе. Э. Бальдини, ныне профессор Техасского университета в Остине, был

докторантом Массачусетского технологического института, когда работа проводилась в лаборатории Нуха Гедика, профессора физики Массачусетского технологического института. Другой ведущий автор — Карина Белвин, докторант группы Gedik. «Экситоны в этом материале довольно уникальны тем, что они связаны с магнетизмом в системе. Было весьма впечатляюще иметь возможность «подтолкнуть» экситоны светом и наблюдать связанные с этим изменения в магнетизме», — говорит К. Белвин.

Физики из Массачусетского технологического института изучали механизм создания необычных экситонов в антиферромагнетике  $\text{NiPS}_3$ , подверженных влиянию окружающей среды. Используя световые импульсы, ученые смогли синхронизировать спины всех электронов, заставив их вращаться в одну сторону, создавая тем самым так называемые спиновые волны и изменяя магнетизм трисульфида никеля и фосфора.

Более того, во время работы они обнаружили редкую форму материи. Во время интенсивного облучения обычно проявляющий свойства изолятора  $\text{NiPS}_3$  перешел в металлическое состояние, сохраняя свой магнетизм. Физики считают, что это происходит из-за интенсивных столкновений экситонов, в результате чего они распадаются на составляющие их электроны и дырки, которые не взаимодействуют с локализованными электронными спинами волн.

По словам ученых, возможность манипулирования магнетизмом, как уже сказано, может привести к созданию высокоскоростных запоминающих устройств.

### **Как бы не существующий магнит**

Учеными создан принципиально новый тип магнита, который не должен существовать согласно теории. Обычные магниты состоят из крошечных частичек, магнетизм которых выровнен в одном направлении, за счет чего и создается магнитное поле. Направление магнетизма каждой частицы — магнитного домена — называют магнитным моментом. Некоторые материалы не обладают магнитным полем из-за того, что они находятся в так называемом синглетном состоянии, в котором любая частица, способная вырабатывать магнитное поле, связана с частицей-партнером, и их магнитные моменты взаимно подавляют друг друга.

Такие материалы, согласно теории, не могут стать магнитами, но ученым удалось найти материал, который «живет по собственным правилам». Новый состав, содержащий уран, способен переключиться из магнитного в немагнитное состояние буквально по «щелчку выключателя». При этом все происходит в условиях более-менее нормальной температуры.

Эндрю Рей и его коллеги из Нью-Йоркского университета обнаружили, что сплав урана и сурьмы может стать магнитом, несмотря на то, что его частицы находятся в синглетном состоянии. Внутри этого материала существуют крошечные «энергетические пакеты», которые являются не совсем частицами, но имеют реальный магнитный момент. И при определенных условиях эти «пакеты» способны объединиться в большие кластеры, которые создают магнитное поле. Ученые подозревали о возможности такого эффекта, но предыдущие попытки реализовать его на практике были неудачны.

Состав, содержащий уран, становится магнитом при температуре минус 70 градусов Цельсия, что на сотни градусов выше температур, при которых магнитами становятся другие материалы. При этом магнетизм, по достижению переходной температурной точки, изменяется скачкообразно.

«Это делает новый материал хорошим кандидатом для хранения цифровых данных, — пишут исследователи. — Для записи информации в таком варианте не требуется большого количества энергии, а значит, такие устройства будут весьма эффективными и быстродействующими».

Однако хранилища данных на основе сплава урана и сурьмы еще не совсем готовы к интеграции в вычислительные системы.

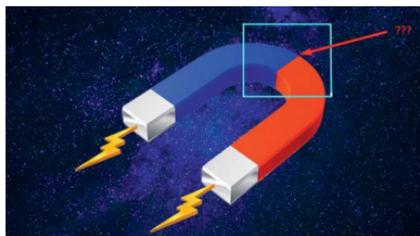
Во-первых, они содержат радиоактивный уран, и во вторых, температура минус 70 градусов затрудняет практическое использование открытого эффекта. Тем не менее новый магнитный материал можно считать лишь первым шагом на пути поиска других, более безопасных материалов, магнетизмом которых можно управлять при помощи температуры или других внешних воздействий.

### Еще одна тайна магнита

Постоянные магниты — вы видели, наверное, — часто изображают в виде подковы, традиционно окрашенной в красный и синий цвета, причем разделена окраска именно пополам. Но как такая условность соотносится с истинной границей раздела магнитных полюсов? Существует ли она?

Многие, наверное, припомнят фразу из учебника, где говорится, что магнитные свойства определяются ориентацией магнитных областей — доменов. Относительно недавно исследователи поняли, что магнитные свойства формируют электроны, которые своим сонаправленным движением создают магнитное поле, так как

Металлические опилки повторяют линии подковообразного магнита, делая их видимыми.



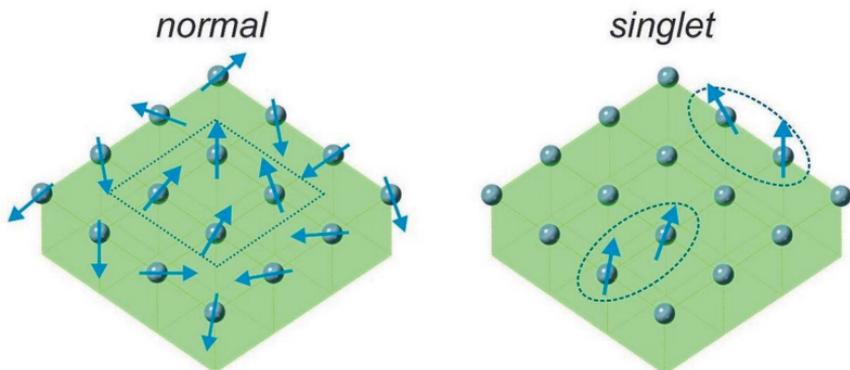


Схема распределения частиц в обычном и синглетном магнитах.

любой движущийся заряд уже формирует магнитное поле вокруг себя. В итоге как бы получается, что с одной стороны магнита электроны вращаются в одну сторону, а с другой — в другую.

Но как же тогда объяснить, что если магнитный стержень сломать пополам, то он пропорционально разделит и свои магнитные свойства, ну а там, где раньше был еще «север», вдруг станет «юг». Что заставит те самые электроны сменить направление движения?

Для начала очень важно понимать, что сама физика магнетизма подразумевает существование двух полюсов. Это похоже на логику существования электрического тока. Если в электричестве мы рассматриваем единичные электрические заряды, которые двигаются вдоль силовых линий электрического поля, то в магнетизме мы рассматриваем единичный магнитный полюс, который перемещается вдоль магнитных силовых линий. Без этого не будет и магнетизма.

Получается, что без движения такого магнитного полюса и магнитного поля-то не будет. Ну а силовые линии магнитного поля — это и есть направление и траектория движения тех единичных магнитных полюсов.

Линии магнитного поля для стержня всегда замкнуты и непрерывны. Нельзя сказать, что они исходят из одного полюса и уходят в другой. Они просто проходят через них. Линии можно увидеть, если насыпать мелкие железные опилки на лист бумаги, а под ним разместить магнит.

Так что же будет в точке перегиба? Вся проблема понимания этого момента исходит от не совсем объективных абстракций. Мы ведь отметили, что, по сути, магнитное поле — результат движения электрона. Движущаяся частица уже формирует вокруг себя кольцевое поле.

Если таких частиц взять много, то их линии сольются и получится более привычная для всех картинка, которую мы привели чуть выше. Ну а как мы там отметили, магнитные линии не имеют начала и конца.

Северный и южный полюса магнита — это не источники магнитного поля и силовых линий, а лишь точки вхождения и выхода магнитных линий из образца. Сами линии формируются в результате слияния линий поля перемещающихся частиц. Никакого северного и южного полюса нет. Есть точка входа и выхода. Именно поэтому, если сломать магнит пополам, то он сохранит свои полюса и при этом линии останутся такими же. Даже магнетик размером в один атом имеет два полюса.

Максимальная напряженность у полюсов, которую и видно на схемах, обусловлена тем, что в этих точках сконцентрировано наибольшее количество магнитных линий.

Ввиду такого взгляда на проблему вопрос об устройстве «середины магнита» сам себя решает. Там нет никакого нулевого значения. Там нет никакого максимального значения. Это просто такая же часть магнита, как и его остальные части, ну а представление о центре магнита навязано привычной всем красно-синей схемой. Впрочем, стоит отметить, что природа магнетизма вызывает еще множество вопросов, а само по себе магнитное поле до конца не изучено.

**Кстати**

Самый сильный электромагнит в мире — установка в национальной лаборатории в Лос-Аламосе (США). Гигантское устройство из семи наборов катушек общей массой 8,2 тонны вырабатывает магнитное поле мощностью 100 Тл. Этот показатель в 2 миллиона раз превышает силу магнитного поля нашей планеты.

**С. КОЗИН**

## ДОБЫЧА ИЗ ВУЛКАНОВ

В результате вулканической деятельности возникают месторождения разных полезных ископаемых, например золота, алмазов, серы, ртути, бора...

Две трети нашей планеты покрывают моря и океаны. Там тоже существуют вулканы, а в морской воде растворены самые разные химические элементы. Места, где в наши дни происходит подводная добыча, можно пересчитать по пальцам одной руки, потому что у такой деятельности есть большие проблемы — ограниченные технологии и их большая цена.

В будущем залежи ресурсов будут выкачивать специальные корабли, роботы-гусеницы будут собирать конкреции (минеральные тела), разрушая их скопления, специальные роботы будут кататься по дну и разрушать верхние слои для сбора металлов, и будут созданы машины для очистки всей грязи, созданной во время копания.

Но самое главное — то, что перед всей добычей будет произведен тщательный анализ места вокруг вулкана и изучены обнаруженные там организмы, а сами машины будут наносить минимальный вред.

## РЕАКТОР В ГАРАЖЕ?

Эксперименты по термоядерному синтезу, такие как европейский проект ITER, обычно опираются на большие реакторы-токамаки, использующие чрезвычай-



но мощные магниты для управления плазмой, образующейся во время термоядерной реакции.

Компания Zap Energy разработала принципиально иной подход с помощью своей технологии Z-pinch. В ней задействуется электромагнитное поле вместо дорогостоящих магнитных катушек и экранирующих материалов, используемых в токамаках. Это позволяет удерживать плазму в относительно небольшом пространстве и «зажимать» ее до тех пор, пока она не станет достаточно горячей и плотной для протекания необходимой реакции.

Такое решение дешевле и не требует больших и невероятно мощных магнитов, используемых в традиционных термоядерных реакторах. В Zap Energy заверяют, что благодаря такому подходу можно создать модульный реактор размером с компактный гараж-ракушку.

### ЛОШАДИ ПИШУТ ПИСЬМА?

В Исландии в рамках туристической кампании запустили шуточный сервис OutHorse Your Email, позволяющий лошадям отвечать на электронные письма вместо людей. По словам разработчиков, 41% людей регулярно проверяют свою электронную почту в нерабочее время, что мешает полноценному отдыху. Создатели проекта предлагают передать рутинные задачи животным и позволить себе побыть вне зоны доступа.

Исландские лошади «набирают» тексты писем с помощью огромной модели клавиатуры. В результате адресатам приходит ответ в виде случайного набора букв и символов. Отмечается, что скакунам участие в проекте пришлось по душе, ведь, по сути, им просто позволяют гулять и резвиться на специально оборудованных площадках.

Услуга доступна всем желающим. Необходимо заполнить простую форму на сайте проекта с указанием дат отпуска, выбрать понравившуюся лошадь и наслаждаться отдыхом без лишних забот.



# НАЧНЕМ С ИГНОБЕЛЯ



**Ig<sup>®</sup> Nobel**

*Вручены Игнобелевские премии, которые присуждаются «за достижения, которые заставляют сначала засмеяться, а потом — задуматься». Церемония, которая проводилась уже в 32-й раз, прошла не как обычно в Гарвардском университете, но из-за опасений, связанных с пандемией COVID-19, она третий год проводилась онлайн.*

Основной темой церемонии стали знания, поэтому, кроме традиционных 10 трлн зимбабвийских долларов, лауреаты премии также получили по почте PDF-документ, который можно было распечатать и собрать из него контейнер для хранения всех своих знаний. Им же была посвящена и мини-опера «Клуб всезнаек», арии которой исполнялись в перерывах между награждениями.

Премия за исследования в области медицины, в частности кардиологии, досталась международной команде, которая выяснила, что на зарождающуюся влюбленность указывают синхронизация сердцебиения и пототделение ладоней. Подобная физиологическая синхронизация ранее наблюдалась между матерями и их детьми во время совместных игр — вероятно, синхронность может способствовать укреплению социальных связей в целом, считают ученые.

Механизм, лежащий в основе физиологической синхронности, пока неясен. Но, возможно, когда людям кто-то нравится, они бессознательно обращают внимание на микровыражения, например, расширение зрачков или румянец, и организм реагирует, повторяя эти особенности.



Тут есть над чем задуматься, мог бы предположить и Альфред Нобель — основатель самых престижных в мире научных премий.

Сложности в чтении юридических документов, например контрактов, возникают не потому, что читатель не знаком со специфической терминологией, а потому, что они попросту плохо написаны. К такому выводу пришли лауреаты Игнобелевской премии по литературе. Проанализировав массив текстов из 10 млн слов, исследователи из Массачусетского технологического института и Эдинбургского университета подтвердили, что контракты обычно написаны гораздо сложнее других текстов.

При этом, как показали эксперименты с добровольцами, нехватка юридических знаний мало влияет на понимание текстов — проблемы создает именно стиль изложения. По мнению авторов работы, юристам стоит излагать свои мысли проще. Однако, чтобы научить их это делать, нужно понять, почему они склонны к громоздким и малопонятным языковым конструкциям. Есть мнение, что они это делают специально, чтобы люди почаще прибегали к их услугам и платили за это.

Лауреаты Игнобелевской премии по инженерии из японского Технологического института Тиба подсчитали точный диаметр шарообразной дверной ручки (кноба), при котором взявшийся за нее человек использует два пальца (до 10 мм), три (23 — 26 мм) и более, а также выяснили, как именно двигаются пальцы при открывании двери. Результаты исследователи предлагают использовать для более точного проектирования дверных ручек.

Иллюстрируя суть своей работы, ведущий автор работы Гэн Мацудзаки предложил лауреату Нобелевской премии по химии Барри Шарплессу, назвавшему имя победителя, взять себя за нос и попробовать повернуть, а затем объяснить, почему он использовал именно два пальца.

Некоторые животные и насекомые, включая скорпионов, могут отбрасывать хвост в случае опасности. Биологи из Университета Сан-Паулу выяснили, как такое поведение сказывается на дальнейшей жизни скорпионов рода *Ananteris*, которые при отбрасывании хвоста теряют около четверти массы тела и остаются без части пищеварительного тракта. В перспективе их ждет смерть. Однако до этого момента проходит несколько месяцев, за которые скорпион еще успевает найти себе пару и обзавестись потомством.

Утята, двигаясь за мамой-уткой, плывут цепочкой друг за другом. Первым на возможность сохранения энергии при таком поведении в 1994 году указал американский физик Фрэнк Фиш. А недавно ученые из Университета Стратклайда в Шотландии вместе с коллегами из Китая попытались объяснить, почему это происходит. Премию они получили вместе с Фишем.

Исследователи выяснили: когда каждый утенок в таком строю придерживается своего места, возникает явление так называемой деструктивной интерференции. Оно приводит к тому, что утенок не испытывает сопротивления от набегающих волн, — наоборот, они подталкивают его вперед. Начиная с третьего утенка волновое сопротивление постепенно устремляется к нулю, и достигается динамическое равновесие.

По мнению ученых, те же самые принципы могут взять на вооружение и проектировщики современных грузовых судов, например, снаряжая особые водные поезда для перевозки большего количества грузов без дополнительных затрат на топливо.

Алгоритм, помогающий сплетникам понять, когда лучше лгать, а когда говорить правду, разработала международная группа психологов при участии специалистов из Китайской академии наук. Исследователи смоделировали несколько ситуаций, в которых распростране-

ние сплетен было взаимовыгодным, выгодным лишь для одного из участников или не выгодным никому. Во всех четырех ситуациях результаты оказались на удивление схожими.

Добровольцам-сплетникам было наиболее выгодно быть честными в случае, если эффект от распространения сплетен столь же велик, сколь велика для сплетника значимость собеседника и достигаемой цели. Если же эти показатели различались, можно было и солгать.

Как бы талантлив и целеустремлен ты ни был, твой успех все равно определяется удачей, считают итальянские ученые из Катанийского университета, лауреаты премии по экономике.

Качества, которые чаще всего считаются ведущими к большому успеху, имеют нормальное гауссово распределение вокруг среднего значения, выяснили исследователи — так, средний IQ равен 100, но никто не может похвастаться IQ в 1000 или 10 000. Аналогично дело обстоит и с часами работы — работать в миллиард раз больше кого-нибудь невозможно. А вот зарабатывать — вполне.

Таланты, вложенные усилия и другие факторы, несомненно, важны, однако успех в немалой степени зависит от случайного везения — к такому выводу пришли исследователи.

В одной только Швеции водители ежедневно сбивают около 13 лосей в день, что трагично не только для животных, но и для самих участников дорожного движения. Поэтому Магнус Генс из Шведского национального научно-исследовательского института автомобильных дорог и транспорта построил из 116 резиновых пластин, соединенных между собой, манекен лося для краш-тестов, изучив анатомию лосей и оленей.

В экспериментах Генс установил, что центр тяжести лося находится как раз на уровне лобового стекла.

Генс рассчитывает, что его разработка позволит создавать автомобили, более безопасные для животных и пассажиров, а также даст рекомендации по скоростному режиму на опасных участках.

Публикацию подготовил  
С. МАКСИМОВ



*В одной из богатейших стран мира — Саудовской Аравии — уже построен самый высокий небоскреб в мире, проведена всемирная выставка, строится «марсианский» город, который, по мысли его создателей, покажет, каким может быть поселение на другой планете... А теперь наследный принц Саудовской Аравии Мухаммед ибн Салман Аль Сауд планирует построить город-небоскреб высотой в 500 метров и длиной в 170 километров!*

Уникальный небоскреб Mirror Line («Зеркальная линия») станет частью города Неом, и на его постройку планируют выделить ни много ни мало — триллион долларов.

О планах построить такой объект наследный принц сообщил еще в начале 2021 года. По его словам, это будет поистине неподвластный времени проект, который даже затмит собой египетские пирамиды. Согласно расчетам, Mirror Line будет представлять собой два параллельно расположенных здания высотой в 487 м каждое, которые будут тянуться через 170 км пустыни, побережья и горных пейзажей. При этом по городу будет проложена ветка высокоскоростного поезда, который сможет доставлять пассажиров из одного конца в другой



Так выглядит «Зеркальная линия» в пустыне. Сверху видно, что стена города двойная.

всего за 20 минут. Также все здания будут углеродно-нейтральными и полностью безопасными для окружающей среды. А основной объем энергии будет поступать из так называемых «зеленых» источников энергии.

Город вместит до 9 миллионов жителей, которые будут оплачивать не проживание, а всего лишь трехразовое ежедневное питание. Протяженный город соединит побережье Красного моря с горами на северо-западе Саудовской Аравии, где расположена «живая лаборатория» Neom с промышленными и жилыми зонами, портами, спортивными и развлекательными объектами. Площадь нового города будет равна площади Бельгии или десятикратной Москве.

По замыслу проектировщиков, между зданиями будут проложены пешеходные дорожки, а под зданиями будут курсировать высокоскоростные поезда, электромобили. На поверхности машин не будет вообще. Принц Бин Салман еще в прошлом году заявил, что построит город, не загрязняющий окружающую среду углекислым газом. А также без дорожно-транспортных происшествий. Нет транспорта — нет ДТП. В здания будут

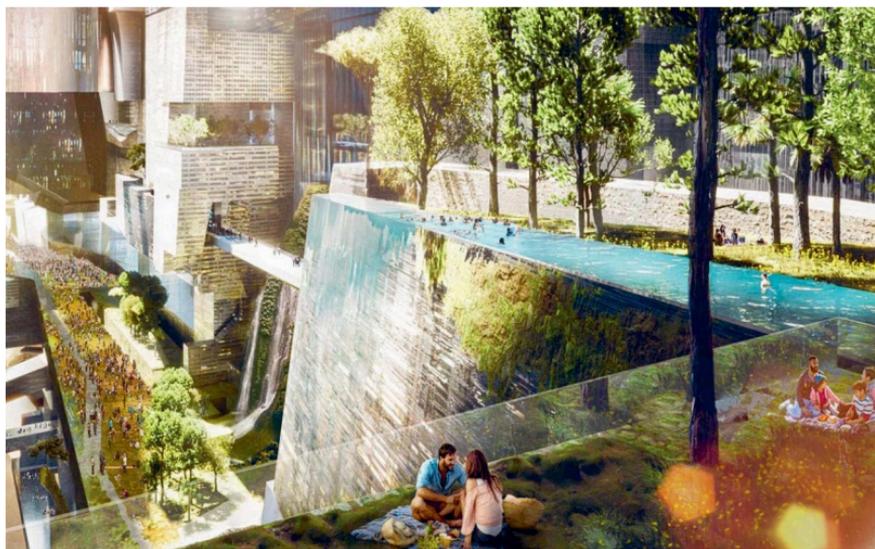


Промежуток между стенами-домами займет обычная улица.

встроены вертикальные сады-огороды, так что овощи и фрукты для жителей будут расти рядом с их жильем. Инфраструктурой города будет управлять искусственный интеллект. Также, по идее, «Зеркальная линия» должна включать в себя стадион, яхт-клуб и возобновляемые источники энергии.

Строительство началось в прошлом году, планируется завершить его к 2030 году. Но есть мнение, что реально работы могут продлиться десятки лет.

Как известно, Саудовская Аравия отчасти процветает за счет добычи нефти. Новый проект задуман для снижения зависимости от добычи углеводородов. В этих целях в стране работает программа Saudi Vision 2030. Особый упор в ней делается на повышение инвестици-



Внутри будущего города.

онной привлекательности и развитие туризма. Предполагается открытие страны для туристов со всего мира — к 2030 году увеличить в 10 раз их количество и довести до 80 миллионов, построить крупнейший музей ислама и много других пунктов, направленных на развитие экономики Саудовской Аравии.

«До 90% людей дышат загрязненным воздухом. Почему мы должны жертвовать природой ради развития? Почему семь миллионов человек должны ежегодно умирать из-за загрязнения окружающей среды? Почему мы должны ежегодно терять миллион человек из-за дорожно-транспортных происшествий? И почему мы должны мириться с потраченными годами для поездок на работу? Следовательно, нам нужно преобразовать концепцию обычного города в концепцию футуристического», — сказал принц Мухаммед ибн Салман.

Будет ли реализован столь амбициозный проект, покажет время. Но если этот город действительно построят, его смело можно будет включать в список чудес света.

Публикацию подготовил  
С. НИКИТИН



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**РОБОТЫ-СВЕТЛЯЧКИ.** Инженеры Массачусетского технологического института (MIT) создали роботов, способных к электролюминесценции. В природе светлячки используют свое свечение для отпугивания хищников, привлечения партнеров или

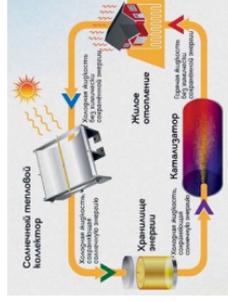
приманивания добычи. Предполагается, что роботы-светлячки будут использоваться для спасения людей в чрезвычайных ситуациях. Например, такие роботы, направленные на поиск, станут светиться при обнаружении человека.

Ранее инженеры разработали искусственные мышцы, которые служат крыльями для роботов. Они изготовлены из сверхтонких слоев эластомера и электродов из углеродных нанотрубок, скрученных в цилиндр. Под напряжением электроды сжимают эластомер, и механическое напряжение заставляет крылья махать. А чтобы мышцы светились, ученые добавили в эластомер частицы сульфата цинка.

Обычно электролюминесцентные материалы потребляют много энергии, но специалистам удалось получить электролюминесценцию практически бесплатно, поскольку они использовали электрическое поле на частоте, необходимой для полета. Никаких новых приводов или проводов. Потребление энергии для свечения увеличилось всего на 3%.

Изменяя химический состав добавок, специалистам удалось получить различные цвета — синий, оранжевый и зеленый. Разработчики планируют добавить надежную систему отслеживания движения для наблюдения за роботами во время полета, а также систему, включающую и выключающую свечение.

**ЖИДКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО.** Группа ученых из Чалмерского технологического университета (Швеция) усовершенствовала свою солнечную энергетическую установку, в которой солнечная энергия изменяет состояние актив-



ного вещества — фотоизомера.

Заряженный фотоизомер может до 18 лет удерживать запасенную энергию, но его энергоемкость не очень велика. Размеры баков, необходимых для отопления дома, получаются чрезмерно велики. Пока ученые работают над этой проблемой, рождаются новые варианты применения технологии. В частности, есть предложения оснастить тепловыми аккумуляторами смартфоны, чтобы их можно было заряжать как электричеством, так и жидкостью.

**«ЧУДЕСА» КВАНТОВЫХ НАПРОВОДОВ.** Шведские и немецкие физики разработали квантовый материал на базе сплава висмута, сурьмы и теллура, который проводит ток в одну сторону, но препятствует его движению в обратном направлении.

«Нам не только удалось открыть уникальный и хорошо заметный квантовый эффект, но и понять, как именно он работает. Похоже, что теперь мы обладаем достаточно хорошими представлениями обо всех ключевых свойствах топологических изоляторов, чтобы приступить к разработке топологических квантовых битов», — заявила профессор Базельского университета (Швейцария) Елена Клиновая.

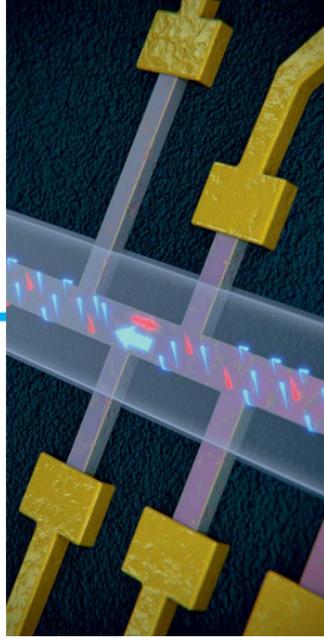
Последнее время физики активно изучают свойства топологических изоляторов, относительно нового класса материалов, которые проводят электрический ток только на поверхности, а внутри остаются диэлектриками-изоляторами или полупроводниками. Вещества привлекают исследователей тем, что электроны в поверхностном слое ведут себя чрезвычайно стабильно. По-

тому их используют как «хранилище» информации в квантовых компьютерах.

Е. Клиновая и ее коллеги открыли новый класс топологических изоляторов, которые проводят ток только в одном направлении. Материал создали благодаря особой структуре распределения носителей электрического заряда внутри проводника или изолирующего материала, в результате которого ток движется в одну или другую сторону с разным сопротивлением при приложе-

нии внешнего магнитного поля.

В прошлом физикам удавалось создавать материалы, которые проводили ток в одном направлении примерно в сто раз лучше, чем в другом. Этого было недостаточно, чтобы заменить обычные диоды в прикладных задачах. В новых нанопроводах на базе сплава висмута, сурьмы и теллура ток проходил примерно в 100 000 раз лучше, чем в противоположную сторону, даже при высокой температуре.



# ВЕЧЕРНИЙ КОРРЕКТОР

*Фантастический рассказ*

УТРО

Приятное раннее солнце. Прохладный бриз от моря. Крики чаек.

Я, Виктор Блесков, частный детектив, сидел в шезлонге. Рядом, на столике, чашка с кофе. На коленях — раскрытая книга. «Три мушкетера». Я читал ее двести раз, ну да в отпуске можно прочитать и двести первый.

До обеда — только приключения мушкетеров и никаких забот.

Впрочем, «никакие заботы» не очень-то получались. Мне не давало покоя мое последнее дело, связанное с контрабандой платины. Я обнаружил целый подпольный цех в деревне Кувшиново, когда расследовал пропажу кузнечного горна у старика-ювелира. Горн я, конечно, тоже нашел, но похитителя обнаружить не удалось.

Я решил, что так нельзя. Отдыхать так отдыхать. Впереди две недели отпуска. Надо полностью отрешиться от повседневной работы и погрузиться в отдых. И выбросил эту историю из головы.

В этот момент все и произошло. Я вдруг полностью выпал из пространства и времени.

ВЕЧЕР

Я сидел в офисном кресле. Передо мной светился экран компьютера. Рядом с клавишами лежала толстая пачка бумаг.

Где я?

Внезапно я понял, что точно знаю где. Это редакция крупного издательства, специализирующегося на выпуске фантастических книг.



...а в декабре 1969 года вышел в свет последний «Идиот и царь». Он оказался последним из произведений о недалеком прошлом тридцатых лет.

Древнее название психологически совпадает с «Идиотом»: в 1886—1896 годах, почему-то именно в это время была опубликована «Идиотия» Чацкого, а в 1908—1910 годах — «Смех и плач» Чацкого. В том же издании французский текст был переиздан в Москве на русский язык, хотя сам Чацкий остался в оригинале на французском языке. Это было связано с тем, что в 1908 году вместо Чацкого было опубликовано название «Идиотия» Чацкого, а в 1909 году — «Идиотия» Чацкого. В 1909 году Чацкий опубликовал свой последний роман «Идиот и царь». Работа над ним была завершена.

Путь Толстого пролегал впереди, потому что в страданиях, которые и постигали его, лежал божий и человеческий закон, и в этом смысле он был ближе к Богу, чем к людям. А вот в страданиях, которые и постигали его, лежал божий и человеческий закон, и в этом смысле он был ближе к Богу, чем к людям. А вот в страданиях, которые и постигали его, лежал божий и человеческий закон, и в этом смысле он был ближе к Богу, чем к людям.

Одна из великих возможностей человека, которую мы не умеем использовать, — это способность к самоанализу. Самоанализ — это способность к самоанализу. Самоанализ — это способность к самоанализу. Самоанализ — это способность к самоанализу.

Великий русский писатель Алексей Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель.

Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель. Толстой — это великий русский писатель.

Отличительной особенностью творчества Толстого является научное критическое отношение к обществу и к человеку. Как писатель-реалист, он стремился к тому, чтобы показать жизнь, как она есть, и в этом смысле он был ближе к Богу, чем к людям.

В редакции я был один. За окнами царила тьма. Тьма же окутывала столы других сотрудников. Лишь мой освещался настольной лампой.

Что я тут делаю?

И на этот вопрос всплыл мгновенный ответ. Я — корректор. Вычитываю верстку новой книги.

Одна часть моей сущности недоумевала, как я очутился в этой реальности, которая более всего походила на сон. Но сон был столь же явственен, как и обычный мир. Другая моя часть спокойно исправляла ошибки набора.

Я даже знал, как меня зовут. Меня зовут вовсе не Виктор Блесков, который в этот момент находится на пляже. Меня зовут Михаил Светлячок, и я сейчас торчу в редакции.

Было еще кое-что, что меня занимало. Я упивался своеобразной игрой. Представлял себе, что нахожусь тут один на один со Вселенной и походя эдак решаю самые насущные проблемы нашей цивилизации.

Такая вот игра, отметил про себя я, и вдруг полностью все потемнело.

## УТРО

Я вновь в шезлонге.

С трудом перевел дух. Ну и дела! Что это было? Я сошел с ума или видел сон? Но какой правдоподобный сон, ничем не отличимый от реальной реальности.

Надо же! Редакция! Ха-ха!

Я внезапно поймал себя на том, что не просто слежу за приключениями мушкетеров, а буквально вычитываю текст, ищу в нем опечатки. Прямо вжился в роль корректора.

Что ж. Остается подивиться произошедшему со мной. И одно из двух. Либо я поскорее забываю о нем, как о чем-то не важном. Или помещаю на особую полочку в своей памяти как некий курьез.

Я отложил книгу и сделал глоток кофе. Он еще был горячим.

Н-да. Все-таки, наверное, первое. То есть быстрое и полное забывание этого непонятного сна.

В этот момент я вдруг провалился в пустоту...

## ВЕЧЕР

Вокруг меня та же самая редакция во мраке.

Надо же! Сон, оказывается, продолжается. Или все же не сон?

Я опять ощущал себя неким Михаилом Светлячком, корректором.

Зачем-то обратил внимание на правый нижний угол экрана. Время — 22:45. И дата — 27 июля 2022 года. Это что же получается? Я в прошлом? Ведь сегодня, если мне не изменяет память, 23 августа. А память мне, конечно же, не изменяет. Сегодня — первый день моего отпуска. Как же я могу это забыть? Никак. А значит, сегодня ровно 23 августа.

Я встал с кресла. Потянулся. Отметил про себя, что я не просто фиксирую происходящее со мной как с Михаилом Светлячком. Но могу двигаться в его теле по своему желанию. Захотел я, скажем, пройтись по редакции — прошелся, поглядывая по сторонам.

Возле журнального столика у входа остановился. Навел себе чашечку кофе. Вернулся с ней к своему компьютеру. Присел в кресло. И стал попивать бодрящий напиток. Небольшой перерывчик, так сказать.

Происходящее мне определенно нравилось. Эдакая 3D-постановка. Занятно.

Поставив полупустую чашку рядом с монитором, я вдруг почувствовал, что сейчас произойдет что-то важное. Наверное, я сейчас опять провалюсь в пустоту, после чего окажусь у себя в шезлонге, решил я...

Однако в пустоту я не упал. В тишине послышался звук работающего лифта. Затем он умолк. Лязгнули его створки. Раздались неспешные шаги. Дверь в коридор открылась. В редакцию кто-то вошел. Включился свет, и я увидел кто.

Это был манекен из магазина одежды. Угловато двигаясь, он направился в мою сторону. Эдакое пластмассовое создание в брюках, рубашке и в пиджаке.

В нескольких метрах от меня он остановился:

— Вы только не волнуйтесь. Мы пришельцы. Мы всего лишь прибыли захватить вашу цивилизацию.

Я подумал, что у меня не получится дать достойный ответ. Но у меня получилось.

— У вас ничего не выйдет, — гордо сказал я.

— Уже практически вышло, — спокойно сказал манекен. — Мы из другого эволюционного измерения. Из параллельного мира, проще говоря. И мы издавна очищаем от вас территорию этой планеты, заставляя вас непрерывно воевать друг с другом. Но теперь это противостояние близится к завершению. Программа вашего свертывания наготове. Достаточно запустить ее. И тогда — все. Вашей цивилизации конец.

— Так вы, вместо того чтобы запустить программу, притопали сюда потрепаться об этом? — хмыкнул я.

— Ну притопали. И что? Может, нам так надо, — механическим голосом произнес манекен. — Исход любого противостояния определяется духовным настроем сторон. Так вот. Духовный настрой вашей цивилизации — на невероятной высоте. А все почему? А все потому, что ваша литература повествует о героях, которые никогда не сдаются. Которые находят выход из любой, казалось бы, безвыходной ситуации. Которых никто не в состоянии победить. Вот мы и решили подправить вашу литературу. Потому я здесь.

Подправить литературу? Ну-ну.

— Вы сейчас вычитываете роман «Вечерний корректор»? — в металлическом звучании манекена возникли вкрадчивые нотки.

— Да. А что? — с вызовом ответил я.

— Вы сейчас остановились на предложении «Сдаваться запрещено победить»?

Удивительно, но это было именно так.

Дабы выиграть время, я сказал:

— Предположим.

— Вот видите наше непревзойденное могущество! В данном предложении надо поставить одну запятую. И то, куда вы ее поставите, все решит. Если вы напишете: «Сдаваться, запрещено победить», то у прочитавших эту фразу людей подсознательно отложится упаднический настрой, и тогда их можно будет захватить с практически стопроцентной гарантией...

— ...Либо наоборот, возникнет настрой на преодоление противника, — сообразил я. — Если я напишу: «Сдаваться запрещено, победить».

— Вы верно все поняли, — манекен рубанул воздух ладонью. — Так поймите и то, что нас невозможно преодолеть. Мы все предусмотрели. Если вы поставите запятую после слова «запрещено», то у вашего кота Мурзика будут крупные неприятности.

— Мурзика? — пробормотал я.

— Да. Мурзика, — непостижимым образом механический голос манекена зазвучал торжествующе. — Мы напугаем его до смерти.

Вопрос, что предпринять в сложившейся ситуации, не стоял. Конечно же, судьба всей нашей цивилизации гораздо важнее того, в какие кошмары погрузится кот Мурзик. Но не попытаться спасти неведомого кота я не мог.

Ладно, решил я. Сейчас мы выясним, кто тут ничтожество.

Мне вдруг подумалось, что фраза «Сдаваться запрещено победить» никакого воздействия на читателей не окажет. Но тут же понял, что это не так. В подсознании откладывается все, в том числе упадническая установка. Ну предположим. А каков тираж книги? Корректор Светлячок знал: тираж сто миллионов. Конец прочитает небольшая сравнительно часть человечества, но и не маленькая. А дальше все может передаться другим, и завоевать человечество будет проще простого.

И только все это пронеслось у меня в голове, как я снова упал в пустоту.

## УТРО

Я был на пляже. Но мысленно я оставался все там же, в редакции. Ну надо же! Пришельцы захватнические, веслом их по башке.

Видно, неспроста эти перемещения в тело корректора. Возможно, я — именно тот, кто способен противостоять коварным пришельцам. Но кто это все делает?..

Я продолжал посиживать в шезлонге, ожидая, когда вновь перемещусь в редакцию. Однако ничего не происходило. Все так же светило солнце. Все так же веял бриз. Все так же кричали чайки.

Я постарался припомнить, какие действия были в прошлый раз перед заброской.

Кофе? Я взял со столика чашку и глотнул кофе. Ничего не произошло.

Книга? Я схватил ее, повертел... Безрезультатно.

Но я должен довести дело с пришельцами до конца. Потому что явно не случайно выбран именно я.

Я изо всех сил настроился на переход в редакцию... Бесплезно.

Ну все, подумал я. Миссия провалена.

Падение в пустоту было внезапно и ошеломительно...

## ВЕЧЕР

Вот и редакция. Вот и пришелец, наглый манекен. Ждет, что я отвечу.

А я отвечу. Мне определенно есть что сказать.

Мое преимущество сейчас — в том, что нас с корректором — два в одном.

Я усмехнулся и сказал:

— Что еще за Мурзик? Не знаю такого кота.

Пришелец молчал. И молчание это было зловещим.

— Да, это так, — процедил он. — Вы действительно говорите правду. Не понимаю, как это получается, но вы на самом деле не знаете Мурзика.

Еще бы. Ведь Мурзик — кот Михаила Светлячка. А я, Виктор Блесков, впервые о нем слышу.

— Так что ваш шантаж не удался, — заметил я.

В следующий момент на меня снизошло. Я вдруг услышал мысленный голос:

**Я КОЛЛЕКТИВНЫЙ ВЫСШИЙ РАЗУМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. ЭТО Я ПЕРЕМЕСТИЛ ТЕБЯ СЮДА, В ТО МЕСТО И ВРЕМЯ, ГДЕ ТЫ СМОЖЕШЬ СПАСТИ НАШУ ЦИВИЛИЗАЦИЮ.**

Но почему выбрали меня? — мысленно спросил я неизвестно кого.

Ответ пришел сразу:

**НИЧЕГО ЛИЧНОГО. ЗВЕЗД С НЕБА ТЫ НЕ ХВАТАЕШЬ, НО НУЖНО БЫЛО СПЕШИТЬ, ПОТОМУ ЧТО СВЕТЛЯЧОК СОВСЕМ ЛОПУХ.**

Это было оскорбительно, но размышлять было некогда, поскольку манекен злобно промолвил:

— Секундочку. Я должен срочно отзвониться на базу... База?! Это я, который в редакции. Возникли не-

которые обстоятельства. Что? Вы уже в курсе? Да, этот дуралей корректор выкрутился с котом. Что? Действовать с инициативой? Хорошо.

Манекен тяжело задумался. Я тоже. Что можно противопоставить мысли? Ну конечно же, мысли! Я на всякий случай загадал, что инцидент завершится благоприятно для нас. И принялся ждать.

Манекен приблизился ко мне почти вплотную:

— Ну что, разлюбезный корректор лидирующего издательства? Готов поставить запятую в нужном месте?

— А то что? — храбро спросил я.

— А вот что! — крикнул манекен и стукнул кулаком по столу.

Результат не замедлил сказаться. Чашка с кофе подскочила, и ее содержимое выплеснулось на манекен.

— Вот, выходит, как? — манекен тупо уставился на свой залитый кофе пиджак. — Мы предстали в нелепом свете. А это означает, что телекинезу пришел конец. Или не конец? — пришелец подпрыгнул. — Ура! Я все еще удерживаю контроль над манекеном. Значит, не конец! — он вновь подпрыгнул, упал и распластался на полу. Дернулся напоследок и замер.

Я подождал некоторое время. Пришелец не двигался.

Ну вот, подумал я. Вторжение отменяется.

И я опять провалился в пустоту.

## ДЕНЬ

Вот и завершился мой отпуск. Я был в своем офисе. Полностью погруженный в работу. За две недели скопилось несколько проблем, требующих моего вмешательства. До чего же классно трудиться частным детективом, думал я, вникая в детали новых дел.

Меня отвлек приход курьера. Он принес какой-то бумажный сверток.

Отпустив курьера, я развернул упаковку.

Книга.

Серия: «Клуб Любителей Фантастики». Название: «Вечерний корректор».

Я раскрыл книгу и отыскал нужную строчку. И прочитал:

«Сдаваться запрещено, победить!»



**В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как устроить дома музыкальный концерт, можно ли создать колесо, которое само покатится вверх, и как можно усовершенствовать башмаки-скороходы.**

*Актуальное предложение*

## **ДОМА, КАК НА КОНЦЕРТЕ**

«Я отметил, что во время пандемии в мире отменили очень много самых разных концертов и любители музыки скучали по полноценному музыкальному звучанию. Тогда мне пришел в голову такой выход из положения.

Вы уже писали о разработке плоских динамиков, которые можно клеить на стены, словно обои. Таким образом, получается, что и дома можно создать в своей комнате стереофонический звук и наслаждаться музыкой в полном объеме...»

Так полагает Олег Скрынников из Санкт-Петербурга. Наши эксперты его поддерживают. Более того, они нашли еще один вариант обеспечить почти идеальный звук для любителей концертов. Голографическую систему, которая состоит из тысяч микродинамиков, придумал и запатентовал научный сотрудник МГУ имени Ломоносова Алексей Осокин.

Взяв за основу принцип распространения волны, описанный еще в XVII веке Христианом Гюйгенсом, согласно которому каждая точка волны сама является источником другой волны, изобретатель разработал свою систему качественного восстановления звука. Если привычные нам аудиосистемы состоят из одного, максимум двух динамиков, то звуковая система А. Осокина состоит из сотен или тысяч микродинамиков, расположенных в поле восприятия человека. Они тесно взаимосвязаны с таким же количеством микрофонов в области источника звука.

«Предположим, вся площадь вашего стола усеяна маленькими микрофонами, — объяснил ученый. — Когда вы начинаете говорить, звуковая волна от вас



сначала доходит до ближнего края стола, и первыми на нее реагируют расположенные там микрофоны. Затем, через сотые доли секунды, волна продвигается к другим микрофонам. Таким образом, каждый принимает сигнал вашей речи с небольшим запаздыванием. Затем на выходе волны вашей речи так же последовательно воспроизводят динамики на другом конце телефонного или телевизионного провода...»

По словам А. Осокина, качество голографического звука будет отличаться от стереозвучания настолько, насколько сейчас стереозвучание выгодно отличается от монозвучания. Ведь оно будет воспроизводить речь, музыку, звуки природы точь-в-точь как реальный источник.

При помощи такой системы можно будет с высокой точностью передавать на расстояние концерт инструментальной музыки. Люди, сидящие на задних рядах в зале или находящиеся в другом городе, будут воспринимать альт или скрипку с такой же точностью, как и сидящие в первом ряду на реальном концерте. К тому же появится возможность по-разному моделировать звуковую волну. К примеру, пение одного человека можно

будет представить как пение целого хора или смоделировать речь перемещающегося по комнате человека.

*Есть идея!*

## КОЛЕСО, КОТОРОЕ КАТИТСЯ ВВЕРХ

«Колесо, как известно, продолжают изобретать и по сию пору. Причем делают это не только люди, но и природа, — пишет нам из Астрахани Николай Емцев. — Недавно мне попала на глаза заметка, в которой говорится, что кататься колесом могут и некоторые змеи, причем не только под уклон или по ровному месту, но даже подняться на пригорок. Так неужто и наши инженеры не могут придумать что-то подобное, воспользовавшись патентом природы?..»

Международная группа исследователей разработала извивающееся роботизированное «странное колесо», которое может самопроизвольно катиться вверх по склону, — забавный и, казалось бы, бросающий вызов гравитации подход к механике, который на самом деле вдохновлен биологией.

Принцип основан на технологическом решении проблемы приведения в движение (*problem of locomotion*) — одного из самых элементарных способов поведения живых существ, — которая уже давно волнует как биологов, так и инженеров.

Поэтому стоит отметить, что изобретение на самом деле не нарушает никаких законов физики. Просто точно настроенные колебания каждого из отдельных сегментов устройства позволяют ему плотно вжиматься в землю и даже преодолевать препятствия, взбираясь вверх по холму. Так что никакого вечного двигателя не изобретено.

Трюк с колесом, правда, внешне противоречит логике. Устройство состоит из отдельных приводов, которые соединены вместе, образуя кольцевую структуру, причем каждый модуль соединен с пластиковыми рычагами, которые находятся под нагрузкой, посредством резиновых ремней, расположенных таким образом, чтобы генерировать противоположный крутящий момент, — нестабильная «невзаимная» схема, которая обычно не



должна позволять колесу двигаться в принципе.

Тем не менее толкающие и тянущие усилия отдельных приводов колеса генерируют вращательные колебания,

которые заставляют колесо растягиваться и расширяться таким образом, что в сумме позволяет ему катиться в гору. Физика по-прежнему не нарушается!

Это не совсем соответствует тому, что происходит в природе. «В животных множество взаимосвязанных колебательных компонентов, которые призваны работать вместе, — отметил в интервью QuantaMagazine робототехник из Калифорнийского университета в Сан-Диего Ник Гравиш. — До конца еще не выяснено, действительно ли биология уже использует преимущества такого рода процессов. Тем не менее мы имеем потенциально новый способ узнать больше о природной среде, в том числе о синхронном перемещении скоплений животных без единого управляющего воздействия. Несмотря на кажущуюся несерьезность, у изобретения могут быть перспективы использования в будущем, хотя такая технология точно не заменит колесо в ближайшее время...»



*Возвращаясь к напечатанному*

## БОТИНКИ-СКОРОХОДЫ

«Сказки про такие башмаки, наверное, все читали. А недавно я видел странных людей. Они носились пятиметровыми шагами, а при прыжках взлетали выше голов удивленных людей. И все это благодаря специаль-

ным приспособлениям — что-то вроде рессор на ногах. При ближайшем рассмотрении выяснилось, что на Западе таких спортсменов называют любителями джолли-джампера (Jolly Jumper), или просто прыгунами, — пишет нам волгоградец Сергей Колесников. — А я подумал, что приспособления эти довольно травмоопасны. Так неужели до сих пор никто не придумал нечто подобное, но более безопасное?.. Предлагаю подумать на эту тему всем вместе...»

Наши эксперты вполне согласны с таким предложением. А пока суд да дело, они дают такую справку. Первые механические «сапоги-сорокоходы» сконструировали профессиональные акробаты из Калифорнии Билл Гаффни и Том Уивер еще в 1954 году. Тогда они представляли собой ходули-кузнечики, с помощью которых акробаты могли прыгать до 3 м в высоту и бегать огромными шагами.

Вторыми были советские студенты из Уфы, где в местном авиационном институте в 1973 году родилась идея «сапог-сорокоходов» на основе двигателей внутреннего сгорания. За прошедшие десятилетия конструкцию не раз модифицировали, разработками даже заинтересовались военные, но до широкого распространения конструкции дело так и не дошло.

Нынешним джолли-джамперам — изобретению австрийца Александра Бока — повезло больше; они выпускаются серийно и уже получили довольно широкое распространение во всем мире. Своеобразный «удлинитель» ноги состоит из рамы, которая закрепляется на ноге, и упругой рессоры. Одним концом рессора прикреплена к этой раме сзади, а вторым упирается в землю. Каждый шаг — маленький прыжок. Опытные прыгуны способны взлетать на высоту двух метров и бегать со скоростью 30 — 40 км/ч.

Главное здесь — научиться держать равновесие. По словам джампера Игоря Измайлова из Москвы, он самостоятельно научился бегать на своих «джоликах» за две недели. А его более опытный коллега Олег Братковский уверяет, что джамперы заменяют ему городской транспорт: «Мне до работы на автобусе, с пробками, ехать минут 40. А на джамперах добегаю за 10 минут».



Правда, он советует использовать рессоры только в теплое время года. Зимой на льду легко потерять равновесие и упасть, что грозит нешуточными травмами.

И начинать занятия безопаснее всего с тренером в специальном зале — на улице можно получить тяжелую травму. И вообще первое время вы наверняка будете падать достаточно часто.

Что же касается безопасности, немецкий стартап Terrein готовится к запуску в продажу первой модели походной обуви Ascent с защитой лодыжки от вывиха. Как подсчитали специалисты компании, до 40% всех травм джамперов приходится на вывих лодыжки, поскольку у человеческого тела нет естественной защиты от него — скорость реакции нашей нервной системы слишком низка, мы ощущаем боль уже после того, как лодыжка окажется в неправильном положении.

В ботинках Ascent установлены два гидравлических поршня по обеим сторонам стопы, которые при стандартном, безопасном ее положении принимают форму эластичных ремней и не сдавливают ногу, в отличие от ботинок. Однако как только стопа начинает изгибаться за допустимые пределы, поршень срабатывает и жестко фиксирует лодыжку, не давая ей смещаться в неправильном направлении.

Скорость реакции новой системы втрое выше человеческой, поэтому она убережет от травмы еще до того, как вы что-то почувствуете. Правда, о сроках начала производства Ascent и стоимости информации пока нет.



# РАДИАТОРЫ ОТОПЛЕНИЯ

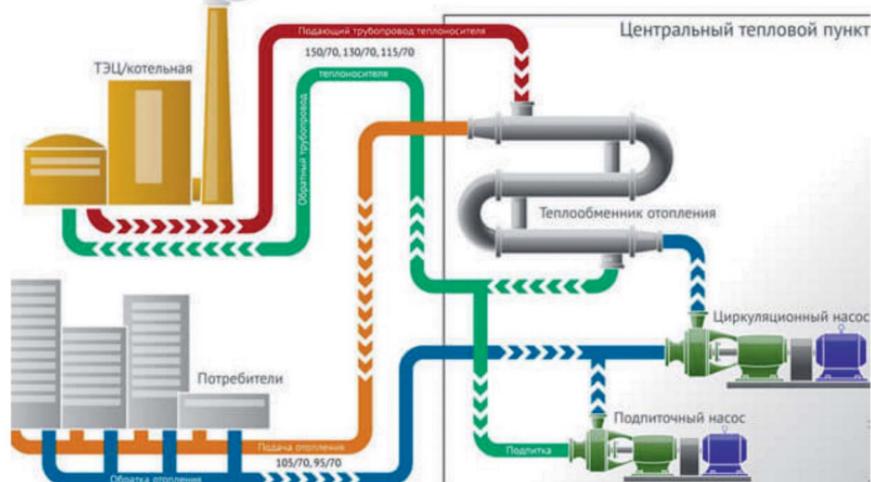


*Все мы хотим, чтобы в зимнюю стужу в доме было тепло. И беда, если система отопления разгерметизируется. При этом очень досадно, если виной тому становится радиатор, неудачно приобретенный, что называется, по дешевке.*

Чтобы в стремлении сэкономить при покупке батарей не приобрести ненужные проблемы, давайте немного разберемся, какие радиаторы создадут комфорт в вашем жилище, а какие не привнесут в него ничего, кроме неприятностей и дополнительных расходов. И сделаем это вместе с экспертами промышленной группы Royal Thermo.

Во многих домах и по сей день стоят массивные чугунные радиаторы. И пусть стоят, если они не вызывают никаких нареканий, поскольку это одна из самых надежных и долговечных конструкций. Однако если при въезде в новую квартиру появляется желание заменить их на современные, то возникает проблема выбора. Экс-

## Независимая схема теплоснабжения



Типичная схема центрального отопления.

перты утверждают, что ныне гораздо практичнее ставить алюминиевые и биметаллические батареи. Почему?

Классические чугунные радиаторы — довольно массивные изделия, которые и нагреваются быстро, и тепло отдают хорошо. Радиаторы с чугунным корпусом весьма долговечны и хорошо защищены от коррозии, но их трудно мыть и нужно регулярно подкрашивать. В общем, с точки зрения современных теплотехников — это уже устройства прошлого века.

Ныне самый распространенный тип радиаторов — алюминиевые, легкие, надежные и довольно прочные. Они эффективно противостоят гидроударам и рассчитаны на высокое давление (некоторые модели выдерживают до 20 атмосфер). Алюминиевый коллектор отличается малой инерционностью и высоким коэффициентом теплоотдачи. Среди дополнительных преимуществ — сравнительно низкая стоимость. К недостаткам алюминиевых радиаторов можно отнести слабую устойчивость к коррозии, которая может быть спровоцирована плохим качеством воды.

Биметаллические радиаторы, изготовленные из стальных труб-коллекторов и алюминиевой оболочки, чуть



**Старинный чугунный радиатор — весьма монументальное сооружение.**

**Алюминиевый радиатор выглядит современнее.**



хуже отдают тепло, чем изделия из чистого алюминия или алюминиевых сплавов. Зато они гораздо прочнее алюминиевых, но и стоят дороже, чем радиаторы других типов.

Однако здесь следует проявлять осторожность. Если в конструкции обогревателя есть сталь и алюминий, это еще не говорит о прочности и надежности устройства. Иногда стальными в нем являются только вертикальные каналы коллектора. Как следствие, назвать такое устройство биметаллическим радиатором можно с большой натяжкой. Такие «биметаллические» покупать уж точно не стоит.

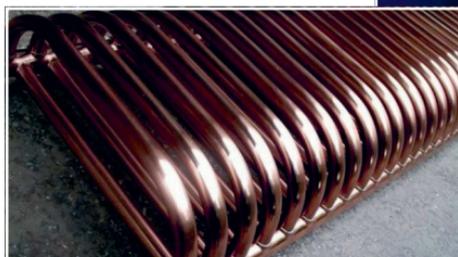
Полноценный биметаллический радиатор имеет полностью стальной коллектор, выполненный из углеродистой стали. Это полностью исключает взаимодействие теплоносителя с алюминием, предотвращает образование коррозии и гарантирует батареям надежность.

Последнее время для обогрева жилых домов, магазинов, административных зданий, офисов и других помещений используют еще и медные радиаторы. Их отличает высокая теплопроводность, поскольку из всех видов металла медь является лидером по отдаче тепла (не считая золота и серебра) — в 6 раз выше изделий из чугуна и стали, в два раза — алюминиевых.



Стальная панель не очень надежна, поскольку ржавеет...

Трубчатый современный радиатор.



Медный радиатор.



Кроме того, медь не подвергается коррозии, а потому такие радиаторы прослужат и полвека. Они выдерживают температуру до 150 градусов и не лопаются при размораживании системы отопления, а также устойчивы к гидроударам и выдерживают давление до 45 — 50 бар. И, наконец, медь обладает бактерицидными свойствами, останавливает размножение бактерий.

Однако плюсов без минусов не бывает. Стоят такие батареи намного дороже всех остальных. Кроме того, теплотехники не рекомендуют соединять медную батарею со стальной трубой. Необходимо использовать латунные фитинги или заменять подводящие трубы в доме тоже на медные. В противном случае могут возникнуть коррозия и разрушение радиатора в месте стыковки.

«Для лучшего выбора радиатора необходимо прежде обратиться в управляющую компанию или ТЭЦ, чтобы узнать рабочие параметры центральной отопительной системы — рабочее и испытательное давление, состав теплоносителя и его щелочную среду, а также максимальную температуру воды в системе отопления, — посоветовал Алексей Сергеевич Гусев, сотрудник промышленной группы Royal Thermo. — При покупке батареи полученные показатели необходимо сравнить с техническими характеристиками в паспорте радиатора.

Они должны входить в рамки, указанные производителем...»

Кроме того, стоит учесть, что в теплоносителе обычно содержится большое количество вредных веществ, которые негативно влияют на металл. Поэтому лучше всего выбирать радиаторы с толстыми стенками. А если вам скажут, что к трубопроводной воде добавляют еще и антифриз, то лучший вариант — купить медную батарею или биметаллическую с медными внутренностями.

Итак, запомним: алюминиевые радиаторы больше подходят под автономное отопление, в котором рН теплоносителя можно контролировать самостоятельно (например, перед заправкой системы). У людей, чья система отопления подключена к централизованной котельной, возможность самостоятельного выбора теплоносителя отсутствует. Эксплуатировать алюминиевые радиаторы в этом случае рекомендуется с особой осторожностью; если позволяют финансы, лучше отдать предпочтение радиаторам биметаллическим: они меньше боятся коррозии. И если алюминиевые радиаторы помогают сэкономить при строительстве автономной системы отопления, то биметаллические обогреватели, благодаря высокой прочности, гарантируют эксплуатационную безопасность системам централизованным.

При этом не стоит особо верить слухам, что алюминиевые радиаторы несовместимы с медными котлами отопления, поскольку в паре «медь-алюминий» из-за разности электрохимических потенциалов возникает электрохимической коррозия. Да, в гальваническом элементе, состоящем из алюминиевого анода и медного катода, алюминий всегда будет отдавать свои положительные ионы и, по сути, растворяться в электролите. При наличии замкнутой цепи, соединяющей оба электрода, процесс разложения будет протекать непрерывно. Но если цепь разомкнута, например, если медный теплообменник соединяется с алюминиевым радиатором полипропиленовыми трубами, то электрохимической коррозии не будет. Попросту говоря, в такой системе нет непосредственного контакта меди и алюминия, электрохимические процессы не протекают.

**И. ЗВЕРЕВ**

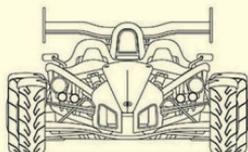
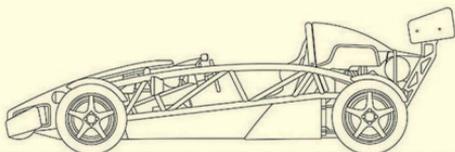


Спортивный автомобиль Ariel Atom  
Великобритания, 1996 год



Корабли проекта 10410 «Светляк»  
СССР — Россия, 1988 год





Atom был начат как проект студента Университета Ковентри Ники Смарта и поначалу носил название LSC (*Lightweight Sports Car* — «Легкий спортивный автомобиль»). Впервые автомобиль был представлен широкой публике в октябре 1996 года на выставке Британского международного автосалона в Бирмингеме.

Всего свет увидели четыре модели: Atom, Atom 2, Atom 3 и Atom 4.

Автомобиль выполнен на основе экзоскелета — у него нет окон, дверей и крыши. Отсутствием колесных арок и вытянутым передом Atom похож на болид «Формулы-1».

Автомобиль поставляется с рядом двигателей. Самая мощная модификация оснащена двигателем Honda Civic Type R K20Z3 supercharged. Также есть двигатель

GM Ecotec engine. С этими двигателями Atom может развивать ускорение, превышающее способности более дорогих суперкаров.

Первая модификация автомобиля оснащалась пятиступенчатой коробкой передач, 1,8-литровым двигателем Rover серии K мощностью 113 л. с.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	3,410 мм
Ширина .....	1,798 мм
Высота .....	1,195 мм
Масса .....	456 кг
Объем двигателя .....	1,8 л
Мощность .....	113 л. с.
Максимальная скорость .....	209 км/ч
Разгон до 100 км/ч .....	5,5 с



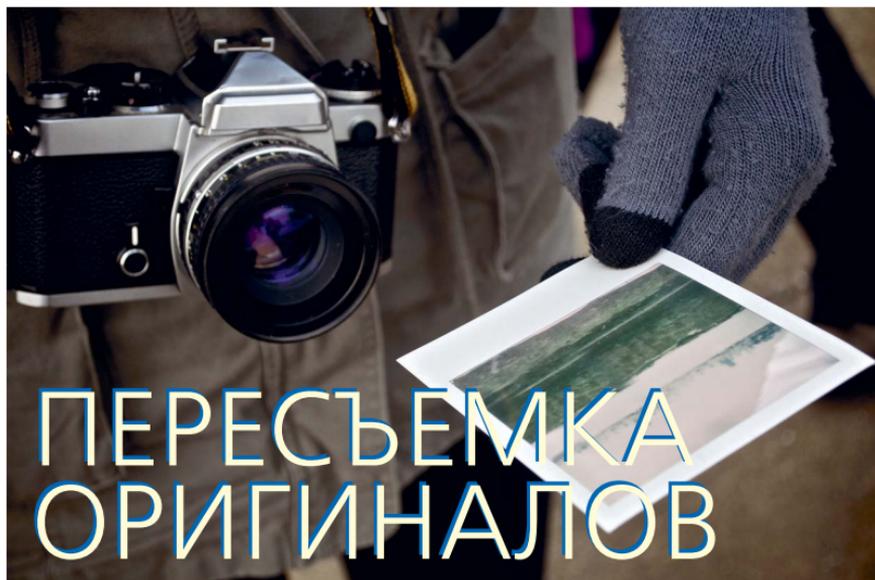
Корабли проекта 10410 «Светляк» предназначены для несения службы в пограничной службе ФСБ РФ, контроля государственной границы, соблюдения иностранными судами экономической зоны страны, охраны природных ресурсов в пределах этой зоны, охраны прибрежных коммуникаций и искусственных сооружений, защиты судов от нападения диверсантов-террористов, а также отражения вооруженного нападения воздушного и подводного противника.

Оптимальные обводы корпуса в сочетании с автоматизированной дизельной установкой, состоящей из трех российских звездообразных 56-цилиндровых дизелей M520 «Звезда» делают корабль простым и экономичным в эксплуатации, имеющим высокую скорость полного

хода и большую дальность плавания. Электроэнергию вырабатывают дизель-генераторы: один дизель-генератор ДГР2А-200/1500 мощностью 200 кВт и два дизель-генератора ДГФ2А-100/1500 мощностью по 100 кВт.

#### Технические характеристики:

Длина судна .....	49,5 м
Ширина .....	9,2 м
Высота на миделе .....	4,63 м
Осадка .....	2,16 м
В строю .....	35
Полное водоизмещение .....	375 т
Полная скорость хода .....	29 узлов
Дальность плавания .....	2200 миль
Автономность плавания .....	10 суток
Экипаж .....	28 чел.



# ПЕРЕСЪЕМКА ОРИГИНАЛОВ

*Этим видом съемки рано или поздно приходится заниматься каждому фотографу. Увидели ли вы на выставке понравившуюся картину, или знакомые попросили вас размножить старую фотографию, возникла необходимость продублировать иллюстрацию из книги или альбома — все это пересъемка. И этот жанр фотографии имеет свои особенности.*

Прежде всего, чтобы не было искажения оригинала, необходимо, чтобы плоскости, скажем, картины и матрицы в фотоаппарате были строго параллельны. Кроме того, повесьте изображение на такой высоте, чтобы его середина была опять-таки одинакова с тем местом, на котором будет камера, — на штативе или крепко установлена на столе или другой поверхности.

Если вы снимаете в помещении, делайте это в комнате с несколькими окнами и естественным светом. Некоторым художникам нравится фотографировать оригиналы на улице, в пасмурную погоду, поскольку непрямо́й солнечный свет обеспечивает лучшее освещение. Естественный свет поможет красиво сфотографировать, но только если он рассеянный.



Хорошо, когда картина вертикально висит на стене и освещена ровным рассеянным светом. Но так везет не часто.



Если погода не подходит, или темно, понадобится установить осветительное оборудование. Как минимум вам понадобятся два источника света для равномерного освещения. Поместите источники света на равном расстоянии с двух сторон от оригинала, между камерой и картиной, под углом 45 градусов по направлению к стене.

Причем, если необходимо, вы легко получите рассеянный свет с помощью белой бумаги или белого пластика между источником света и снимаемым объектом.

Теперь определимся с выдержкой. Светочувствительность ISO и диафрагма объектива вашей камеры очень важны для того, чтобы получить ясное, четкое и яркое изображение вашей работы. Светочувствительность в какой-то мере определяет качество снимка. Чем больше ISO, тем больше вероятность появления шумов на матрице, или, говоря проще, будет хуже качество изображения. При студийных съемках светочувствительность обычно равна 100.

Число диафрагмы объектива вашей камеры определяет количество света, проходящего сквозь объектив. Чем больше номер, тем меньше света проходит сквозь него. Идеальное число для фотографирования картин от 8 до 11.

Сама камера должна быть установлена на штативе или прочном основании. И необходим таймер на 4 — 5 секунд, чтобы при срабатывании затвора не ощущалось нажатие вашего пальца на кнопку спуска.

Таким может выглядеть старое фото до начала и после его сканирования и обработки.



Самый сложный вариант пересъемки бывает,

когда интересующая вас картина находится под стеклом, да еще и висит не строго вертикально. Тут уж приходится внимательно следить, чтобы на экране фотоаппарата вы не увидели бликов, а сам его все же расположить так, чтобы соблюсти параллельность матрицы и оригинала.

Еще вариант — в библиотеке, где вам выдали книгу, в читальном зале темновато, а единственная настольная лампа, кроме всего прочего, дает еще и желтоватый свет. Тут уж придется помудрить с настройкой баланса белого, а затем еще попробовать улучшить качество изображения при помощи компьютерной обработки.

И уж наверняка компьютерная обработка понадобится при пересъемке старой фотографии, где на оригинале есть изломы и царапины. Еще вариант — распечатать полученное изображение на бумаге, затем при помощи краски, кисточки и своего таланта ретушера постараться хотя бы сгладить недостатки изображения оригинала, а потом провести повторную пересъемку уже отретушированного изображения. Частично может спасти положение и кадрирование, поскольку старые фотографии со временем больше всего истрепываются именно по краям.

Таков, пожалуй, наиболее распространенный способ получения цифровых копий оригиналов. А всего их, таких способов, такое количество, что впору писать толстую книгу, намного превосходящую по объему наш



Старайтесь как можно аккуратнее обращаться с оригиналом, чтобы не оставить на изображении отпечатки пальцев.

Для сканирования очень удобно использовать сканер.



журнал. И все же добавим к сказанному еще несколько приемов. Возможно, у вас есть или появится возможность их использования.

Сканеры считают лучшим вариантом оцифровки любого изображения. Преимущества способа таковы: высокая четкость фотографии, не уступающая оригиналу; отсутствие на копии отражений, бликов и случайно попавшей на фото пыли; возможность ускорить процесс оцифровки — на одном сканере формата А4 можно одновременно сканировать 2 — 3 фото 10x15 или 9x13 см; некоторые модели сканеров укомплектованы отсеками для фото, что упрощает процесс оцифровки.

Качество полученного изображения будет зависеть от исходного изображения и возможностей сканирующего устройства. Однако пользователь может установить настройки сканирования, которые позволят сохранить все особенности оригинала и даже улучшить его. Если фото будут обрабатываться или печататься, стоит установить на принтере максимальное разрешение для этой модели. Для просмотра на экране телефона или ПК достаточно 600 dpi, при возможности ставьте 1200 dpi.

Разрядность цвета сканируемого изображения стоит выбирать не меньше 24. Если сканер поддерживает 48 бит, можно установить и такое значение, но размеры файла при этом заметно увеличатся.



При необходимости для пересъемки можно использовать и смартфон.

Если фотографии занимают только часть стекла сканера, стоит выделить только этот участок, ускорив процесс сканирования (особенно если выбрана максимальная четкость).

И наконец, оцифровка фото с помощью смартфона, который ныне есть почти у каждого. Правда, при этом качество изображения будет ниже, чем при сканировании или использовании фотоаппарата. Но для личного использования переснятый снимок подойдет. Главное — не просто сфотографировать распечатанный снимок, положив его перед собой на стол, а сделать это правильно, используя специальное приложение для смартфона.

Для съемки, как уже говорилось, понадобится хорошее освещение. Рекомендованное разрешение камеры смартфона — не меньше 8 Мп. В качестве приложения для сканирования можно выбрать удобную, простую в использовании и бесплатную утилиту — например «Фотосканер от Google Фото».

Для съемки, как уже говорилось, понадобится хорошее освещение. Рекомендованное разрешение камеры смартфона — не меньше 8 Мп. В качестве приложения для сканирования можно выбрать удобную, простую в использовании и бесплатную утилиту — например «Фотосканер от Google Фото».

Фотографию размещают на однотонной ровной поверхности. Телефон устанавливают в такое положение, чтобы фотография находилась в рамке, после чего нажимается кнопка начала сканирования.

Полученное фото обрабатывается с помощью зеленого кружка, позволяющего убирать с картинки блики. После завершения пересъемки все фото сохраняются в телефоне.

И. ЗВЕРЕВ



# БАТАРЕЙКИ ИЗ БАКТЕРИЙ

*Мы уже рассказывали, как изготовить батарейки из лимона, малины, картошки и прочих овощей и фруктов. А теперь с помощью американских коллег предлагаем рецепт изготовления батарейки, работающей на... бактериях. А исходным сырьем для этого нам послужит самая обычная... грязь!*

Основная идея создания таких батареек — их называют топливными микробными элементами — заключается в том, что бактерии, живущие в грязи, преобразуют энергию химических связей органических веществ в электричество.

Очень важно в этом деле найти подходящую грязь. От нее должно пахнуть сероводородом. Как раз в таких местах и обитают необходимые нам бактерии. Только в



Чем больше элементов в самодельной батарее, тем выше энергетическая отдача.

Грязевая батарейка в собранном виде.





среде без доступа воздуха они вырабатывают сероводород и послужат в дальнейшем источником энергии. Копать нужно как можно глубже, потому что именно там, на дне канавы, в среде без доступа кислорода они и живут.

Примерно в 1 мл такой жижи содержится до 10 млрд разных микроорганизмов. Мы же конкретно пришли



Так выглядят электроды.



за бактериями геобактер. Американские ученые недавно обнаружили, что данный вид микроорганизмов способен создавать органические микропроводочки, которые хорошо проводят электричество.



К добытой из канавы жиже можно добавить еще немного земли (гумуса) и разной гнили типа, например, остатков протухшей рыбы.

В общем, все, что гниет, разлагается, годится в исходное сырье. Чем больше органических остатков, тем питательней среда для бактерий, тем лучше они станут работать.

Итак, считаем, что сырьем вы запаслись. Пакуем его в пластиковые банки и контейнеры с герметичными крышками, чтобы не пугать окружающих запахом. А сами принимаемся за монтаж электродов. Для этого берем металлическую сетку и активированный уголь. С помощью эпоксидки и тисков нам необходимо все это проклеить и спрессовать. Чем плотнее будет располагаться уголь на сетке, тем в конечном итоге будет лучше.

Теперь, когда у нас готовы и электроды, и исходная смесь, необходимо собрать все воедино. Для этого в пластиковые колбы или иные контейнеры с крышками кладем на дно «биологический электролит», то есть слой грязи толщиной 2 — 3 см. Сверху накладываем один из электродов. Он послужит анодом. Далее еще 5 — 6 см грязи. Верхним слоем будет служить еще один самодельный электрод, который будет контактировать с кислородом воздуха и послужит катодом.

Так заполняют все емкости, какие есть, оставляя сверху, под крышкой, прослойку воздуха. Кислород будет играть роль окислителя. Далее оставляем наши заготовки на 2 — 4 недели. Теперь остается с помощью электродов с проводами соединить все батарейки в одну цепь и оценить результат.

Вообще-то показатели бактериальных батарей довольно скромные. Однако запитать, скажем, светодиод можно. Причем светить он может с нашими батарейками до 12 месяцев!

Кроме того, есть возможность немного развлечь своих друзей и коллег по научному кружку в школе рассказом о вашей работе. А для самого себя делать вывод: науку вряд ли можно двигать лишь в белых перчатках. Вон профессор Александр Флеминг в подобной грязи обнаружил антибиотик пенициллин, спасший за прошедшие десятилетия миллионы жизней.

Публикацию подготовили  
С. НИКОЛАЕВ

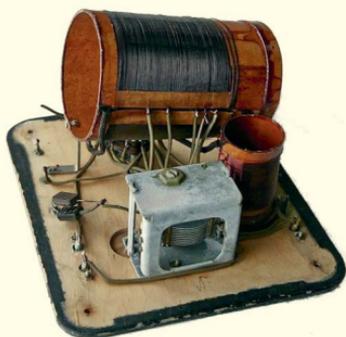
# РАДИОПРИЕМ ПРИ ЧС

*Продолжение. Начало  
в «ЮТ» № 10 за 2022 г.*

Недостаток самодельных детекторов — в необходимости поиска «чувствительной точки», которая легко сбивается. На заре радио, в 20-е годы прошлого века, любители перепробовали огромное количество различных детектирующих пар.

Вот выдержка из статьи в журнале «Радиолюбитель» №2 за сентябрь 1924 года: «Разработаны и более стабильные устройства, например, детектор на закиси меди — цвитектор, или купрокс. Для его изготовления достаточно двух кусочков медного провода — толстого и тонкого. Толстый обжигают в пламени до образования на его поверхности слоя закиси, а тонкий наматывают поверх него». Подробнее о цвитекторах можно узнать в Интернете.

Наш же совет — запастись готовыми германиевыми диодами, благо они дешевы и не дефицитны. От лучших к худшим:



Д18, Д20, ГД507, Д311, Д9, Д2. Кремниевые диоды серий КД менее чувствительны — они отпираются лишь при прямом напряжении порядка полувольта.

Кроме очевидного достоинства — исключительной простоты, приемник, показанный на рисунке 1, а, имеет и крупный недостаток — телефоны подключены непосредственно к антенне и заземлению. А это означает, что все помехи, в том числе и низкочастотные, лежащие в звуковом диапазоне, будут прекрасно слышны.

Допустим, что приемник настроен на среднюю частоту диапазона СВ (1 МГц). Индуктивность катушки L1 — 200 мкГн, емкость конденсатора C1 — 120 пФ (типичные значения). Их реактивные сопротивления равны примерно 1,2 кОм, а резонанс-

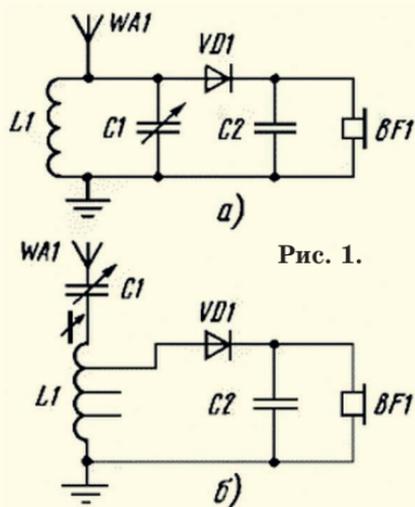


Рис. 1.

ное сопротивление всего контура в  $Q$  раз больше. При конструктивной (без нагрузки) добротности  $Q = 200$  получаем 240 кОм. Для диапазона ДВ резонансное сопротивление контура приближается к мегаому!

В то же время входное сопротивление детектора принято считать равным половине сопротивления нагрузки, в качестве которой используют высокоомные головные телефоны с полным сопротивлением на звуковых частотах всего 10...15 кОм (полное сопротивление телефонов больше указанного на их корпусе из-за индуктивности телефонных капсулей).

Нетрудно заметить, как значительно шунтируется контур, а его реальная добротность оказывается менее 10 (отношение сопротивления нагрузки к реактивному сопротивлению элементов контура). Ослабляя связь контура с детектором, можно повысить добротность, а следовательно и селективность. Громкость при этом практически не изменится, поскольку в контуре с большей добротностью возрастает и напряжение сигнала, что в значительной мере компенсирует уменьшение сигнала на детекторе. Связь обычно регулируют подключением детектора к отводу катушки (рис. 1, б) и подбором положения отвода.

Раз уж мы регулируем связь, целесообразно оптимизировать и контур. Известно, что максимальный КПД антенной цепи достигается при полном включении антенны в контур и отсутствии контурного конденсатора. Настройку ведут изменением индуктивности катушки, а контурной емкостью в этом случае служит емкость антенны. Если же антенна велика и ее емкость значительна, конденсатор на-

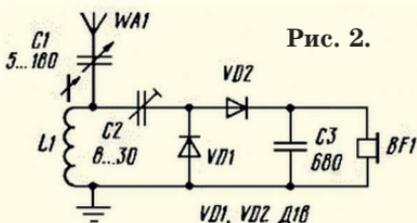


Рис. 2.

стройки нужно включить последовательно с антенной (см. рис. 1, б).

Такой приемник работает лучше предыдущего и обладает большей селективностью, но регулировать связь детектора с контуром не очень удобно, поскольку для этого потребуются изготовить катушку с множеством отводов. Да и регулировка все равно происходит скачками.

Известен способ согласования сопротивлений с помощью емкостной связи, при котором емкостное сопротивление конденсатора должно равняться среднему геометрическому из согласуемых. В нашем примере (согласуются 240 и 6 кОм) оно составит около 40 кОм, а соответствующая емкость — всего 4 пФ! Выходит, что связь можно плавно регулировать обыкновенным подстроечным конденсатором типа КПК или КПМ.

Но конденсатор связи разрывает цепь детектор-

ного диода по постоянно-му току. Чтобы устранить этот недостаток, можно поставить второй диод (см. рис. 2). На первый взгляд, получим детектор с удвоением напряжения. На самом деле из-за малой емкости конденсатора С2 удвоения нет. Во время отрицательного полупериода колебаний в контуре этот конденсатор заряжается через диод VD1, а при положительном — отдает свой заряд через диод VD2 в нагрузку, т. е. телефоны BF1, зашунтированные блокировочным конденсатором С3 для сглаживания пульсаций.

Чем меньше емкость конденсатора С2, тем меньше заряд и соответственно энергия, отбираемая из контура. Цепь связи вносит в контур и небольшое реактивное (емкостное) сопротивление, которое автоматически компенсируется при настройке контура в резонанс с принимаемыми колебаниями сигнала.

В качестве L1 в экспериментальной конструкции этого приемника была использована длинноволновая катушка магнитной антенны, содержащая 240 витков провода ПЭЛ 0,2,

намотанных в один слой виток к витку на каркасе диаметром 12 мм. При настройке в каркас катушки вдвигался стержень диаметром 10 мм из феррита 400НН от той же антенны. Диапазон перестройки получился от 200 кГц (при замкнутом конденсаторе С1 и полностью вдвинутом стержне) до 1400 кГц (при удалении стержня и уменьшении емкости конденсатора С1).

В домашних условиях с небольшой антенной (около 7 м) и заземлением на трубы отопления приемник показал отличные результаты, принимая все без исключения московские ДВ- и СВ-радиостанции. Регулируя связь подстроечным конденсатором С2, удавалось получить достаточную селективность и громкость.

Еще одно достоинство приемника — благодаря токовому питанию детектора через большое емкостное сопротивление конденсатора связи С2 сглаживается «ступенька» на вольт-амперной характеристике диодов: кремниевые диоды (с порогом 0,5 В) работают почти так же хорошо, как германиевые (с порогом 0,15 В). Бо-

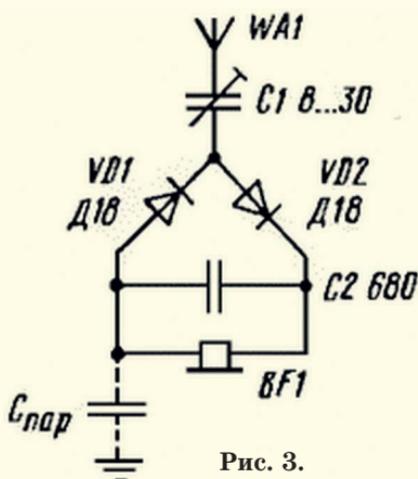


Рис. 3.

лее того, оказалось возможным подключать к приемнику и низкоомные (50 — 70 Ом) головные телефоны, что недопустимо в традиционном варианте. Емкость конденсатора связи при этом требуется несколько большая — до 40...50 пФ. Правда, громкость будет меньше из-за потерь на прямом сопротивлении диодов.

Высокая чувствительность описанного детектора навела на мысль испытать простейший бесконтурный вариант приемника (рис. 3).

Собрать его оказалось делом нескольких минут.

*Продолжение  
в следующем номере.*

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

*Видел в сети видео, где ученые заворачивают куриные яйца в гелеобразные мешочки и кидают их с высоты на твердый пол. А закончив опыты с яйцами, они начали заворачивать в тот же материал ягоды черники и кидать на них стальные гирьки... Зачем они это делают?..*

*Сергей Остапенко,  
г. Ставрополь*

Для начала давайте разберемся, что за материал, в который естествоиспытатели из Мэрилендского университета в Колледж-Парке упаковывали яйца и ягоды. Существуют разные вещества, поглощающие энергию удара: это и самая обычная пузырчатая пленка или гофрокартон, а также разные композиты.

Задача такой упаковки в том, чтобы за счет собственной деформации за-

щитить от удара или перегрузок хрупкий или нежный объект. Наиболее перспективны, как считают некоторые эксперты, гидрогели. Такой гель представляет собой трехмерную полимерную структуру, в которой все свободное пространство заполнено водой. В качестве аналогии можно представить себе губку, которая впитала воду, с той лишь разницей, что полимерная структура гидрогеля неустойчива без воды (хотя если все-таки высушить гидрогель, то получится другой интересный материал — аэрогель).

Гидрогели в разных формах и видах используются в косметике и медицине, при производстве контактных линз и даже взрывчатых веществ. Поэтому нет ничего удивительного, что свойство гидрогелей легко менять форму под действием внешних сил можно попытаться использовать и для создания гидрогелевой защитной капсулы.

Как сообщают исследователи, им удалось подобрать такой состав гидрогеля на основе желатина с добавками крахмала, обертка из которого сохраняла

целым яйце при свободном падении с высоты полметра. Кроме того, защитную оболочку можно было сворачивать и разворачивать — в отличие от чисто желатинового гидрогеля, гидрогель с добавкой крахмала не трескался при многократных изгибах. Наконец, гидрогели могут оказаться весьма полезны, например, в качестве ударопоглощающих элементов в защитных шлемах.

*Любые, даже самые точные часы со временем отстают или уходят вперед. А это влияет на точность определения координат, например, спутников. Поэтому приходится их синхронизировать. А как это сделать наилучшим образом?*

*Людмила Саморокова,  
г. Симферополь*

Часы и другие электронные устройства в разных частях планеты можно точно синхронизировать по времени с помощью космических лучей. Такую интересную идею выдвинул геофизик Хироюки Танака из Университета Токио, сообщает журнал *Scientific Reports*.

По его словам, в наши дни атомные часы способ-

ны сохранять точный ход в течение десятилетий, однако они дороги и не могут синхронизировать часы в удаленных районах. Синхронизация по спутниковым сигналам тоже имеет проблемы в районах полюсов, под водой и в горах.

Танака предложил новый способ — космическую синхронизацию времени (CTS), — основанный на использовании так называемых широких атмосферных ливней. Они возникают от космических лучей, попадающих в атмосферу.

Эти лучи создают «душ» из разнообразных частиц, в том числе мюонов, летящих к Земле с околосветовой скоростью и потому достигающих планеты практически одновременно. Фиксируя их приход, CTS-устройства могут синхронизироваться друг с другом в реальном времени. «Принцип прост, а технология, датчики и электроника уже существуют. Так что мы можем внедрить эту идею довольно быстро, — считает автор. — Удобно и то, что ливни частиц происходят часто — порядка ста раз в секунду на квадратный километр поверхности...»

**А почему?** Как звери и птицы переносят глобальное потепление? Какие мосты строили в древности? Чем удивляет Венгерский национальный музей в Будапеште? Какими такси пользовались наши предки? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в город металлургов Магнитогорск.

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

**ЛЕВША** В рубрике «Музей на столе» любители бумажных моделей узнают историю создания ракетных камер проекта 205 «Москит», которые построили в СССР в 1956 году, и найдут развертку этой модели.

Действующая модель самолета с резиномотором может летать как в помещении, так и на улице.

Под рубрикой «Кибертерритория» «Левша» продолжит строить робота. Оригинальный конструктор «Грани» наконец-то увидит свет, как и электронный металлоискатель.

В «Игротеке» будут опубликованы новые головоломки Владимира Красноухова, а домашние мастера, как всегда, ознакомятся с новыми советами «Левши».

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

**Подписные индексы:**

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

Редакционный совет:

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

Художественный редактор  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн  
**Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор  
**Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка  
**В. КОРОТКИЙ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 19.10.2022.

Формат 84×108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Еще в 1869 году французский император Наполеон III предложил приличное вознаграждение изобретателю, который предложит для армии качественный, но дешевый заменитель сливочного масла.

Французский химик Ипполит Меже-Мурье предложил эмульгировать низкоплавкую часть говяжьего жира с молоком в присутствии сычужной вытяжки и назвал полученный продукт «олеомаргарин». Название потом сократили до современного «маргарин» (от французского *margarine* и греческого *margaros* — перламутр).



Затем технологию еще упростили и удешевили, используя очищенное растительное масло под давлением, с дальнейшим охлаждением продукта. После добавления воды и еще кое-каких добавок получился дешевый аналог сливочного масла.

В январе 1871 года американский бизнесмен Генри Брэдли запатентовал свой вариант технологии и наладил промышленное производство. Уже к 1882 году производилось до 22 тонн маргарина в день. К концу XIX века продукт продавался уже во многих странах мира.

Широкому распространению маргарина способствовали также две мировые войны, когда во всем мире ощущался недостаток продуктов. Например, в 1930 году средний американец съедал около 8 кг сливочного масла в год и всего 0,9 кг маргарина, но уже к концу XX века среднестатистическое потребление масла снизилось до 1,8 кг, а маргарина увеличилось до 3,6 кг.

В СССР маргариновое производство было налажено в 1930 — 1940 годах под руководством изобретателя С. С. Ильина, который стажировался в Германии. К 1940 году совокупные мощности советского маргаринового производства позволяли выпускать около 120 тыс. тонн маргарина в год (по 0,7 кг на каждого жителя страны).

Так что, если сегодня в магазине вы видите неправдоподобно дешевое масло «Традиционное», «Кремлевское», «Крестьянское особое» и так далее, можете не сомневаться: перед вами маргарин.

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### РОУТЕР KEENETIC START

Наши традиционные три вопроса:

1. Какие ракеты могут вывести на низкую орбиту больше груза — одноразовые или многоразовые? Кратко обоснуйте ответ.
2. Будет ли маятник совершать колебания в космосе?
3. Фотон света называют еще квантом. Квант, напомним, это неделимая порция какой-то физической величины. А может ли быть квант у магнитного потока?

Правильные ответы на вопросы  
«ЮТ» № 8 — 2022 г.

1. Угловой отражатель — это прямоугольный тетраэдр с взаимно перпендикулярными отражающими плоскостями. Падающий на угловой отражатель луч отражается строго в обратном направлении, поскольку угол падения равен углу отражения.
2. Для радара заметнее куб, поскольку он имеет острые грани, от которых отражаются радиоволны.
3. Желтые карлики горячее, чем красные гиганты.

Поздравляем с победом Антона Мищенко из Саратова!  
Близки к победе были Владимир Кузин из Москвы и Леонид Игнатов из Новосибирска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002 >