

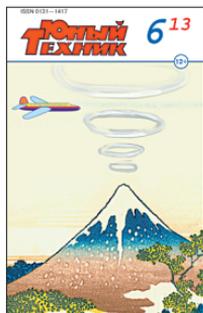
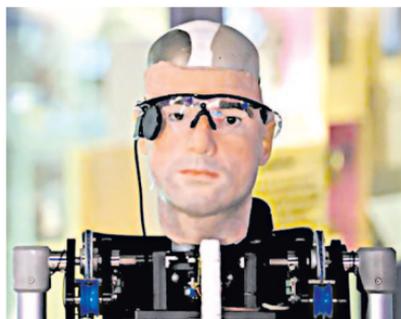
МОГУТ ЛИ  
ВИХРИ  
СБИВАТЬ  
САМОЛЕТЫ?



Знакомьтесь:  
кибер Рекс.



36



26



Стрельба  
вихрями

Научные забавы  
Тома Тита.



65



58



Выбираем термокраски.



70



Забираем  
беспилотные  
программы.

38



Без проводов, а электрический.



# 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

№ 6 июнь 2013

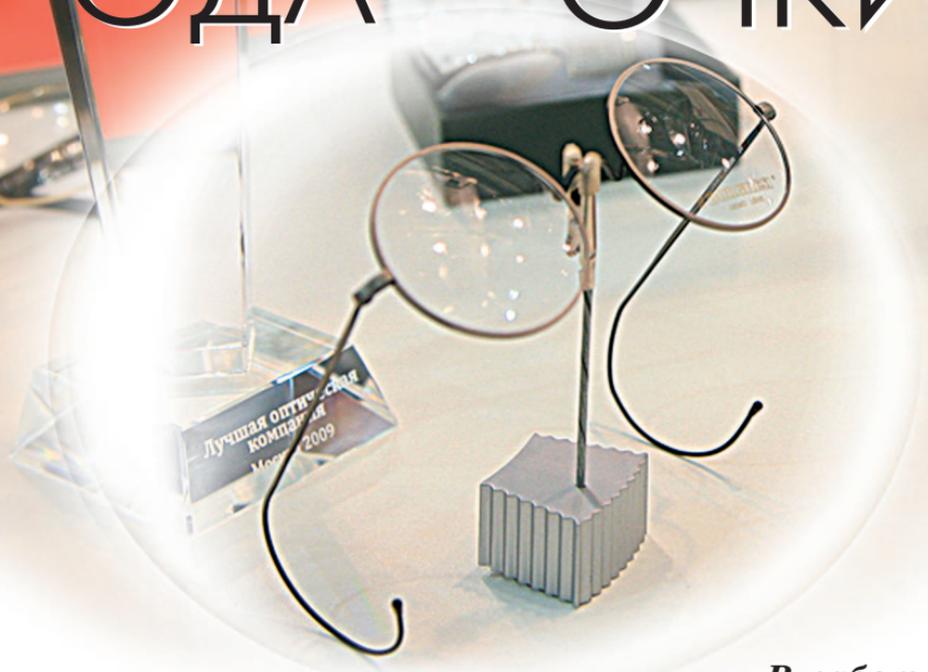
## В НОМЕРЕ:

<b>Ода про очки</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Шагающие в будущее</b>	<b>12</b>
<b>Бозон Хиггса наконец обнаружен?</b>	<b>18</b>
<b>Стрельба вихрями</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
<b>Происшествие на Марсе</b>	<b>34</b>
<b>Кибер с собачьей кличкой</b>	<b>36</b>
<b>... и назвали электробусом</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Иррациональное объяснение. 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>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>65</b>
<b>Помощь из Сети</b>	<b>70</b>
<b>Волшебные цветы, или Самодельные индикаторы</b>	<b>76</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>79</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет

# ОДА ПРО ОЧКИ



*В работе  
XI международной  
специализированной выставки «Очковая  
оптика» приняли участие 160 компаний  
из 18 регионов России, а также из Англии,  
Германии, Китая, Латвии, Республики  
Беларусь, Украины и Франции.  
Хотя выставка предназначалась в основном  
для профессионалов, наш специальный  
корреспондент Сергей СОЛНЦЕВ обнаружил  
на ее стендах немало любопытного и для  
нас, обычных пользователей.*

## *История солнечных очков*

Мало кто знает, что первые солнцезащитные очки придумали вовсе не южане, а жители Крайнего Севера. В своем романе «Сон в начале тумана» известный писатель-северянин Юрий Рытхэу писал: «Чтобы не заболеть

## ВЫСТАВКИ

снежной слепотой, охотники пользовались специальными очками — тонкими кожаными полосками с узкими прорезями для глаз. Такие окуляры сильно ограничивали кругозор, зато можно было не опасаться коварных солнечных лучей, отражающихся весной от ослепительно белого снега». Делали также «очки» из коры и кости.

Впрочем, и южане тоже издавна заботились о своем зрении. Первое приспособление, отдаленно напоминавшее современные солнцезащитные очки, было найдено в гробнице египетского фараона Тутанхамона. Два очень тонких спиала изумруда были отшлифованы и соединялись между собой пластинками из бронзы (образ привычной нам оправы).

Изумруды в качестве линз для солнцезащитных приспособлений использовали и в Древнем Риме. История донесла до нас легенду о знаменитом изумруде Нерона, вставленном в оправу, напоминающую лорнет. Через такую линзу император наблюдал за гладиаторскими боями, которые, как известно, происходили на открытых аренах, под яркими солнечными лучами.

В Древнем Китае женщины, как и сейчас, считали, что яркие солнечные лучи приводят к ранним морщинам и выцветанию глаз. А потому использовали специальные шляпы-козырьки из листьев растений, а также очки с линзами из кварца.

Из Китая с легкой руки знаменитого итальянского путешественника Марко Поло солнечные очки попали в Европу. Однако долгое время они были скорее признаком роскоши, чем предметом первой необходимос-



Супермодные  
очки XXI века.



Древние солнечные очки северных народов.

громадную партию очков для всей своей армии.

Следующий шаг для массового распространения солнечных очков сделали авиаторы в начале XX века. Причем первые цветные стекла для таких очков зачастую летчики делали сами, покрывая очковые линзы акварельной краской.

От пилотов моду на темные очки переняли в 20-е годы прошлого века звезды кино и спорта. А спустя еще 10 лет американец Эдвин Лэнд изобрел поляризующие стекла. В середине прошлого столетия появились и фотохромные линзы, иначе называемые «хамелеонами», которые темнеют от ультрафиолета. В помещении, где ультрафиолета нет, они постепенно светлеют.

Фотохромные линзы делают как из стекла, так и из поликарбоната, что привело к новой проблеме. Какие очки лучше — со стеклянными линзами или пластиковыми? Этот спор не завершен и поныне. Пластиковые линзы легче, но они быстро царапаются. Стеклянные, соответственно, служат дольше, но и стоят дороже...

Как правильно выбрать солнечные очки? С этим вопросом я обратился к офтальмологу Наталье Никитичне Серегинной. И вот что узнал.

— Выбор дизайна, качества и торговой марки солнцезащитных очков весьма индивидуален, — рассказала она. — Некоторые приобретают очки между прочим, с лотка на улице, другие в различных магазинчиках и на рынках, в торговых комплексах разного уровня, третьи только в бутиках. В любом случае, где бы вы ни купили, желательно, чтобы солнцезащитные очки не только украсили вас, но и соответствовали своему функциональному назначению...

Защита от ультрафиолета не зависит от цвета линз. Но



Очки для защиты от лазерного излучения.



по цвету можно определить, фильтруют ли они синий свет, особенно вредный для глаз. Например, синие и зеленые линзы синий свет не фильтруют, а желтые и коричневые, наоборот, фильтруют слишком сильно, что приводит к искажению цветов.

Оптимальным считается вариант, когда можно проверить линзы на ультрафиолет с помощью специальной аппаратуры прямо в магазине. В любом случае нужно прочитать то, что написано на этикетке. Для детей нужны очки с защитой от ультрафиолетовых лучей не менее 99%, обычно они имеют аббревиатуру UVB.

Очки с розовыми и золотисто-желтыми линзами прекрасно подойдут для неяркого солнечного света. При очень сильном солнце оптимальными будут очки с серыми или коричневыми линзами. При отдыхе у воды лучше всего подойдут очки с поляризованными линзами, так как они хорошо подавляют блики от водной поверхности.

Проверяют наличие поляризации так: посмотрите сквозь снятые очки на отсвечивающую горизонтальную поверхность, постепенно поворачивая их вокруг продольной оси. Интенсивность блика будет увеличиваться при вертикальном положении очков и уменьшаться (вплоть до погашения) при горизонтальном положении.

Выбирая очки для спорта, стоит большое внимание уделить их безопасности, хорошей «посадке» на лице, чтобы они не свалились в самый неподходящий момент. Желательно также, чтобы очки защищали не только от излишнего света, но и от пыли и ветра. Поэтому будет лучше, если такие очки-полумаски будут крепиться на голове с помощью резинки.

Словом, купить одни солнцезащитные очки на все случаи жизни практически невозможно, поэтому многие приобретают несколько пар, подходящих для разных случаев.

### *Очки для работы*

Еще больше требований предъявляется к очкам, предназначенным для работы, для корректировки недостатков зрения. Например, сегодня многие проводят свой рабочий день за компьютером и вечером ощущают жжение в глазах. Они начинают слезиться, краснеют...

— Таковы последствия влияния на зрение электромагнитного излучения монитора, — рассказала мне представитель компании Zeiss Ирина Станиславовна Сиголина. — Воспользуйтесь для защиты глаз компьютерными очками. На линзы компьютерных очков наносят специальное напыление, которое позволяет уменьшить эффект мерцания монитора и нейтрализует электромагнитное излучение, снимая таким образом синдром зрительной усталости.

И уж, конечно, специальные очки должны непременно надевать при работе электрогазосварщицы и работники, имеющие дело с лазерным излучением.

Сварочные очки защищают глаза при сварке и резке металла, причем не только от спектра электрической дуги, но также и от искр. При сварке и резке металла выделяются ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Они невидимые, но от этого не менее коварные. Поэто-

## Прогрессивная линза с меняющимися диоптриями.

му сварщику нужны темные фильтры, которые обеспечивают хорошую защиту от ультрафиолета. При этом для каждой работы нужны свои фильтры. Например, для электросварки они более темные, чем для газосварки — поэтому газосварочными для электросварки пользоваться нельзя, а наоборот можно. Иначе без соответствующей защиты может наступить так называемая офтальмия, то есть можно получить ожог сетчатки или роговицы глаза.

Линзы очков для защиты от лазерного излучения чаще всего имеют красноватый или оранжевый оттенок.

Водители ныне нередко используют очки, которые уменьшают ослепление от света фар встречных автомобилей и увеличивают четкость изображения в условиях плохой видимости — в тумане, при снегопаде, дожде и т.д.

Особые очки нужны и космонавтам, выходящим в открытый космос. На забрала их шлемов наносят особое покрытие на основе золота. Оно защищает зрение как от излишне яркого света, так и от солнечной радиации.

## *Какие бывают линзы?*

И уж, конечно, всем известно, что очки прежде всего используют для корректировки недостатков зрения — близорукости или, напротив, дальнозоркости, астигматизма и т.д.

— Первый совет: никогда не примеряйте чужие очки, — говорит очковых дел мастер Константин Чупраков. — Недостатки зрения каждого человека строго индивидуальны, стало быть, исправлять их тоже надо персонально. Современные методы цифровой диагностики позволяют офтальмологу в считанные минуты получить все характеристики каждого глаза и в зависимости от этого подобрать линзы...

Современная очковая линза, оказывается, это своего рода «сэндвич». На стеклянную или полимерную основу наносят разного рода покрытия — упрочняющее, про-



светляющее, антистатическое, асферическое, супергидрофобное... Причем в последнее время появились линзы из поликарбоната, которые прочнее стеклянных. (К слову, из того же пластика ныне делают щиты и шлемы для ОМОНа.)

Кроме однофокальных линз, ныне в ходу и бифокальные, когда в одной и той же линзе есть зоны с разными диоптриями. А теперь появились и прогрессивные линзы с меняющимися диоптриями, которые обеспечивают одинаковую четкость по всему полю зрения.

Хорошо отзываются специалисты также об очках, изобретенных академиком С.Н. Федоровым. Они предупреждают развитие катаракты, глаукомы и дистрофии сетчатки, повышают остроту и чувствительность рецепторов глаза за счет особых покрытий, пропускающих свет так называемой релаксационной части спектра (620 — 770 нм).

### *Очки или линзы?*

По мнению офтальмолога Анны Потыльчук, одним из самых замечательных изобретений человека являются контактные линзы. У них есть ряд неоспоримых преимуществ перед очками. Контактные линзы корректируют ваше зрение, их удобно носить, они не заметны для окружающих. Хотите изменить цвет глаз — покупайте цветные контактные линзы. Много работаете с компьютером — со специальными контактными линзами ваши глаза не будут уставать.

Вот еще несколько аргументов в пользу контактных линз. Контактные линзы можно носить автолюбителям, так как они дают полную картину видения. В контактных линзах можно плавать и заниматься спортом. Их можно не снимать и носить вместе с очками от солнца. При ношении очков возникает привыкание, а у линз такой эффект отсутствует.

Однако контактные линзы нельзя носить детям и тем, у кого особо чувствительные глаза. Носить очки намного проще, чем линзы. Чтобы надеть линзы, необходимо сначала как следует вымыть руки, затем промыть линзы в особом растворе, контейнер с которым приходится постоянно носить с собой. Согласитесь, это не всегда удобно.

## Современные контактные линзы.



Линзы также легко потерять. Они очень недолговечны. Нельзя спать в линзах, так как утром можно проснуться с неприятными ощущениями в глазах. На каждый день желательно иметь новую пару линз, а хорошие линзы стоят дороже хороших очков.

И все-таки контактные линзы завоевывают все больше поклонников в наши дни, поскольку качество их все улучшается, а цена снижается. Появились так называемые мягкие линзы, которые практически не раздражают глаза. Линзы, как и очки, ныне можно изготовить по индивидуальному заказу. Таким образом «очки-невидимки» завоевывают ныне все больше почитателей.

### *Как увидеть то, чего нет?*

Последнее достижение науки и техники в данной области — это футуристичные очки «дополненной реальности» производства Google. В рамках проекта Project Glass сотрудники компании разработали устройство, которое уж и очками-то назвать трудно.

Роль линз здесь выполняет небольшой прозрачный экран, расположенный около правого глаза. Там же находится миниатюрная видеокамера. С помощью очков реальный мир будет дополняться самой разнообразной виртуальной информацией. Бросил взгляд на окно — и на экран тут же проецируется информация о температуре на улице, заблудился — и очки любезно покажут тебе правильный маршрут. С помощью очков можно будет читать SMS-сообщения и отвечать на них. А процесс общения с устройством будет осуществляться с помощью голосовых команд.

Руководят созданием Google Glass три человека — Бабак Парвиз, Стив Ли и Себастьян Тран. Ли ранее руководил разработкой геолокационного приложения Google Latitude. Тран участвовал в создании автомобиля, которому не нужен водитель, а Парвиз — один из создателей контактных линз дополненной реальности, ныне тестируемых на кроликах.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ОКЕАНАРИУМ ПРИНИМАЕТ НОВОСЕЛОВ.** Задолго до своего официального открытия Приморский океанариум Дальневосточного отделения РАН на острове Русский стал приютом и центром спасения редких морских животных.

Так, здесь живет детеныш сивуча. Он был найден еле живым на острове Тюлений Сахалинской области. Работники океанариума выкармливали зверька, получившего кличку Айк, специально разработанной смесью, провели курс лечения, после которого он быстро пошел на поправку. Сейчас он быстро догоняет по весу и физическому развитию своего собрата Дина — еще одного сивуча-сироту, который был спасен учеными и поселился в океанариуме полтора года назад.

Еще один найденыйш — самочка морской выдры — калана. С ней хлопот было еще больше, поскольку

ку зверька пришлось транспортировать из Петропавловска-Камчатского, в окрестностях которого калан был обнаружен, следить, чтобы он не заболел по дороге и был вовремя накормлен.

«Теперь за морскую выдру можно не беспокоиться, — сказал пресс-секретарь Приморского океанариума Алексей Кушнир. — Условия океанариума позволяют комфортно содержать животное до того момента, когда его можно спокойно выпустить в естественную среду обитания».

До официального открытия Приморского океанариума осталось еще несколько месяцев, но его аквариумы и вольеры уже довольно плотно заселены. Это и белухи, которые сейчас содержатся в открытом вольере на острове Русский, и морские котики, которые живут в Научно-адаптационном корпусе океанариума. Они уже занимаются с тренерами,

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

которые готовят развлекательную программу для будущих посетителей океанариума.

Приморский океанариум Дальневосточного отделения РАН составляет гордость наших ученых. Главное здание площадью 35 тыс. кв. м вмещает 500 аквариумов для 18 тыс. видов рыб и млекопитающих. В левом крыле океанариума планируется поместить главный резервуар, который станет домом для многих редких морских животных. Через него будет проходить 75-метровый подводный тоннель, позволяющий наблюдать за обитателями глубин. На восточной стороне появится дельфинарий с трибунами для зрителей и ареной для выступлений морских млекопитающих.

**В ОГНЕ ОНА УЖ ТОЧНО НЕ ГОРИТ...**  
Сотрудниками отечественной производственной фирмы «Кадотекс-2000» в Москве разработана ткань

специального назначения. Ее можно использовать для изготовления одежды, защищающей от огня и теплового излучения автогонщиков, металлургов, сварщиков, пожарных.

Недостатки существующих термостойких тканей — их низкие гигиенические свойства, а также то, что они не выдерживают открытого пламени. Новый же материал огнетеплостоек с двух сторон ткани — внешней и внутренней, а также гигроскопичен и практически не электризуется.

Такие свойства материала были достигнуты благодаря тому, что негорючий компонент ткани представляет собой крученую пряжу из шерстяного волокна с добавками фторцирконата калия.

Новую огнестойкую ткань можно вырабатывать на любых ткацких станках, добавляя нити из шерсти, льна, хлопка, вискозы.

## ИНФОРМАЦИЯ

# ШАГАЮЩИЕ В БУДУЩЕЕ



*В Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана состоялась очередная XI Российский научный форум юных исследователей «Шаг в будущее. Юниор». Публикуем заметки нашего специального корреспондента Станислава ЗИГУНЕНКО.*

## *Проект «Чистые крыши»*

Каждую зиму и весну в стране происходят несчастные случаи, связанные с падением сосулек с крыши.

Саша Богатый, 5-классник из г. Снежногорска Мурманской области, предлагает решить эту проблему раз и навсегда с помощью приспособления, позаимствованного у авиаторов. Из специальной литературы он выяснил, что еще в 1980 году инженер И.А. Левин изобрел электроимпульсную противообледенительную систему (ЭИПОС), которую после некоторой модернизации можно использовать не только в воздухе, но и на земле.

— Чтобы дворникам и промышленным верхолазам не приходилось каждую зиму и весну сбивать сосульки с крыш вручную, я предлагаю по краям крыши установить индукторы — электромагнитные катушки с обмотками, — рассказал Саша. — Катушки эти с некоторым зазором прикрепляются непосредственно под стрехой крыши. Дальнейшее уж дело техники...

А именно, время от времени к каждому дому подъезжает спецмашина с электрогенератором и накопителем энергии. Водитель подключает электрокабель к распределительной коробке, установленной в ящике на стене дома. Затем поворачивает рубильник. Накопитель выдает ряд электроимпульсов. Электромагнитное поле,



**Александр Богатый рассказывает о своей работе члену жюри конкурса Г.А. Тимофееву.**

**Художник Ольга Оганова и ее работы.**



возбуждаемое в катушках, притягивает к себе металлические листы кровли. Те под воздействием серии импульсов вибрируют, заставляя лед разрушаться. И сосульки слетают с крыши. Обезопасив один дом, спецмашина с генератором переезжает к следующему и т.д. И никому уже не надо лезть на крышу, заниматься легкой и опасной работой на высоте.

### *Робот учит считать*

В Москву сестры Татьяна (6-й класс) и Екатерина (8-й класс) приехали из Мурманска вместе. Но каждая со своей работой. Катя привезла спирограф, созданный на основе лазерной указки, а Таня — робота, который не только сам умеет считать, но и учит других.

О спирографе, используемом при создании лазерных шоу на дискотеках, мы расскажем как-нибудь в следующем раз. А вот с роботом давайте познакомимся поближе. История его создания такова.

— Началось все с «крестиков-ноликов», — рассказала 6-классница Татьяна Федулеева. — В 2010 году мною была проведена исследовательская работа по изучению роботов. Ее результатом стал робот-партнер для игры в эти самые «крестики-нолики». Он был показан на нескольких выставках, пользовался большой популярностью. Но я понимала, что это всего лишь игрушка. И тогда у меня возникла идея сделать робота, который будет не только развлекать, но и научит ребят чему-то полезному, например, считать...

Робот рассчитан на ребят 5 — 8-летнего возраста, которые только начали осваивать арифметику. Причем устройство можно перепрограммировать по мере усвоения устного счета тем или иным учеником. Стоит показать картонку с нарисованной на ней цифрой роботу, и он ее называет. Можно сделать и иначе — назвать самому цифру и показать роботу картинку. Если цифра названа правильно, робот говорит, что ученик молодец, если нет — указывает на ошибку. Кроме того, робот учит складывать и вычитать числа в пределах десяти.

Практика показала, что малыши воспринимают робота-учителя с большим интересом и быстро осваивают азы арифметики, — подвела итог Татьяна.

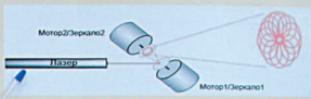


**Создатели модели кольцелета А. Васильев и И. Лентищев.  
Т. Федулеева и ее лазерный спирограф.**

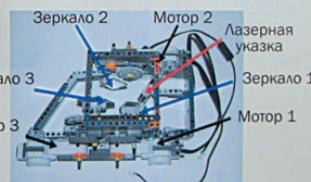
*Эффекты лазерного шоу*



*Схема работы лазерного спирографа*



*Использование Lego Mindstorms*



Зеркало 2 Мотор 2 Лазерная указка  
Зеркало 3 Мотор 3 Зеркало 1 Мотор 1



Сенсор 1  
Сенсор 2

1.  
2.  
3.

## *«Бесконечное крыло» кольцелета*

Московские 6-классники Алексей Васильев и Иван Лентицев представили на смотр модель кольцелета.

— Планеры и самолеты-рекордсмены обычно имеют крыло большого удлинения, — начал рассказ Алексей. — Вспомним хотя бы самолет АНТ-25, на котором Валерий Чкалов и его товарищи летали через полюс в Америку. Размах его плоскостей был куда больше, чем длина самого самолета...

— Однако удлинять плоскости до бесконечности нельзя — они попросту поломаются, — продолжил Иван. — А что будет, если соединить между собой концы крыльев, соединив их в кольцо? Получим крыло бесконечного удлинения, поскольку «у кольца начала нет и нет конца», как пели когда-то в популярной песенке...

Попытки построить такой самолет-кольцелет ведутся еще с начала XX века. Однако долгое время они кончались неудачей по разным причинам. И только недавно в Беларуси состоялись первые испытания самолета с кольцевым крылом, построенного на основе знаменитой «Аннушки» — самолета Ан-2. Экспериментальная машина благополучно сделала несколько полетов, но до рекордных характеристик ей пока далеко.

Тем не менее, ребята верят, что кольцелеты могут стать перспективными летательными аппаратами. Сами они в скором времени собираются изготовить еще модели моноплана, биплана и провести сравнительные испытания с кольцелетом.

## *Акварельные краски природы*

Ольга Оганова, ученица 3-го класса из Лицея естественных наук г. Кирова, очень любит рисовать. И рисует, сколько себя помнит. Став постарше, заинтересовалась, откуда берутся краски. И выяснила, что их можно изготовить из соков растений, овощей и ягод. В Москву Оля привезла целую картинную галерею своих рисунков, а также серию плакатов, показывающих, какую краску можно получить из того или иного растения и как краситель меняет свой цвет со временем.

Кстати, более подробно о растительных красителях мы уже рассказывали в «ЮТ» № 5 за 2013 г.

XIII Всероссийская выставка

25-28  
ИЮНЯ  
2013

Москва,  
ВВЦ



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЁЖИ



НОВЫЙ ВЕКТОР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МОЛОДЁЖИ

- научно-технические разработки, новаторские идеи творческой молодежи
- экспертная оценка проектов и консультационная поддержка авторов
- интерактивные площадки от ведущих отечественных научных центров, музеев, ассоциаций, клубов
- программы по работе с молодыми специалистами от российских отраслевых учреждений, промышленных предприятий
- насыщенная конкурсная программа
- содержательная программа деловых мероприятий для участников и посетителей

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Министерство образования и науки  
Российской Федерации



Правительство Москвы



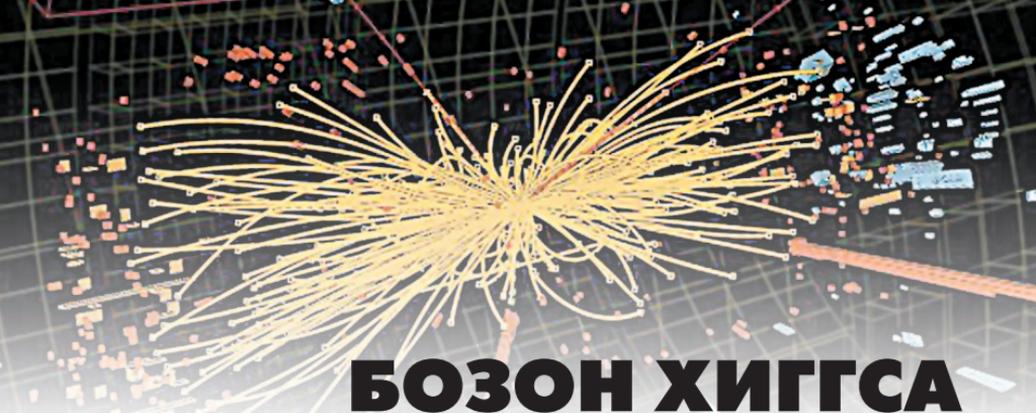
Совет ректоров вузов Москвы  
и Московской области

ПАТРОНАЖ

Торгово-промышленная палата  
Российской Федерации



[WWW.NTTM-EXPO.RU](http://WWW.NTTM-EXPO.RU)



# **БОЗОН ХИГГСА** **НАКОНЕЦ** **ОБНАРУЖЕН?**

*Ученые, работающие на Большом адронном коллайдере, после анализа собранных данных пришли к выводу, что открытая ими в июле 2012 года частица действительно является бозоном Хиггса. Такое объявление сделала недавно пресс-служба Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН). Что из этого следует?*

*Это и есть «частица Бога»?*

«Предварительные результаты обработки всех данных, полученных в 2012 году, делают очевидным, что мы имеем дело с бозоном Хиггса. Однако нам предстоит еще долгий путь, чтобы выяснить, какой это тип бозона Хиггса», — заявил Джон Инкандела, руководитель одной из групп исследователей.

А суть дела тут такова. Летом прошлого года физики ЦЕРНа объявили, что им удалось обнаружить частицу, которая по всем параметрам очень похожа на предсказанную британским физиком-теоретиком Питером Хиггсом еще в 60-е годы XX века. Эта частица понадобилась ему для того, чтобы хоть как-то объяснить, почему другие элементарные частицы имеют массу.

До поры до времени никто не утверждал, что бозон Хиггса обнаружен, и лишь в марте 2013 года впервые решились это сделать.

Событие было тут же объявлено самым выдающимся открытием последних лет. Ведь бозон Хиггса, по идее, — последний недостающий элемент современной теории элементарных частиц, так называемой Стандартной модели, объединяющей все виды взаимодействий, кроме гравитационного, — сильное (связывающее кварки в протонах и нейтронах), слабое (взаимодействие между электронами и нейтрино) и электромагнитное.

Роль этой частицы так важна, что ее иногда даже называют «частицей Бога». Ведь согласно принципам Стандартной модели, в момент рождения Вселенной после Большого взрыва частицы приобрели массу под действием хиггсовского поля, сформированного именно бозонами Хиггса. А без этого поля не могло бы произойти образование атомов и молекул, поскольку частицы, не имеющие массы, просто разлетелись бы в космическом пространстве.

### *Косвенные улики*

Согласно теории, неуловимые бозоны Хиггса существуют всюду. Через поле Хиггса, заполняющее пространство Вселенной, проходят абсолютно все частицы, из которых строятся атомы и молекулы, ткани и целые живые организмы. Тем не менее, долгое время экспериментаторам не удавалось обнаружить что-то похожее на бозон Хиггса.

Положение осложнялось тем, что теория не позволяет точно установить массу бозона Хиггса, поэтому для его обнаружения ученые прибегли к экспериментам. Упрощенно их можно представить так. По некоей мишени в гигантском ускорителе ударяют потоком частиц высокой энергии, разгоняя их электромагнитными полями в кольцевом тоннеле ускорителя.

При соударении одни частицы преобразуются в другие. В том числе, согласно теории, рождается и бозон Хиггса, который тут же распадается на разные частицы. Одним из вариантов может быть распад на два Z-бозона, четыре лептона (электрона или мюона) и на два гамма-кванта. Поэтому, если в экспериментах регистрируются перечисленные частицы — продукты возможного распада бозона Хиггса, физики говорят: «Вот следы частицы Бога...»

Однако, как ехидно заметил один из экспертов, такой способ изучения мира элементарных частиц смахивает на анекдот. Дескать, некие чудаки, чтобы узнать, что находится в закупоренной бочке, не нашли лучшего способа, как подложить эту бочку под тяжелый каток. А потом, попробовав на вкус сок из натекшей лужи, оставшейся от раздавленной бочки, отважно заявили: «В ней скорее всего были соленые огурцы, а не квашеная капуста...»

Ну, а если серьезно, то первые существенные попытки отловить бозон Хиггса были предприняты на рубеже XX и XXI веков с помощью Большого электронно-позитронного коллайдера (БАК) или Large Electron-Positron Collider (LEP), находящихся в Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН) неподалеку от Женевы.

В результате многочисленных опытов на ускорителе был установлен нижний порог массы бозона Хиггса — 114,4 гигаэлектронвольта. Первый цикл экспериментов на БАКе был завершен в 2001 году.

Следующие циклы экспериментов проводили на коллайдере Теватрон (Tevatron), построенном в 1983 г. в Лаборатории имени Ферми (Fermilab), штат Иллинойс, США. Энергия столкновений в нем составляла около 2 тераэлектронвольт. В 2004 г. на Теватроне была установлена верхняя граница массы частицы Хиггса — 251 гигаэлектронвольт, а нижняя — 114 гигаэлектронвольт. В ноябре 2011 г. цифры были скорректированы — 141 и 115 гигаэлектронвольт соответственно. Окончательные результаты Теватрона, завершившего свою работу осенью 2011 г., показали, что масса бозона Хиггса находится в интервале от 115 до 135 гигаэлектронвольт.

Затем за дело снова взялся БАК, модернизированный за это время. На этом ускорителе ученые сталкивали разогнанные во встречных пучках до околосветовой ско-

рости протоны, а затем фиксировали частицы и излучения, получившиеся в результате очередного столкновения, с помощью 4 специализированных детекторов — двух крупных (ATLAS и CMS) и двух средних (ALICE и LHCb). Анализом полученных данных занимались две группы ученых, работавших независимо друг от друга.

В 2010 г. первыми положительными результатами работы коллайдера стало рождение четырех неустойчивых элементарных частиц — мюонов, образовавшихся в результате столкновения протонов. Физики предположили, что в цепочке превращений от протонов до мюонов промежуточным звеном мог быть неуловимый бозон Хиггса.

Далее физики стали накапливать статистику данных о столкновениях частиц в ускорителе, все повышая энергетику столкновений. Они заявляли, что порог, за которым коллайдер начнет «чувствовать» бозон Хиггса, находится на уровне пяти обратных фемтобарн. В «переводе» на наш обыденный язык, 5 обратных фемтобарн соответствуют примерно 350 квадриллионам столкновений протонов за сеанс.

Этот порог был перейден в октябре 2011 г. И тогда же было сообщено, что согласно завершившимся исследованиям ученых Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН и Кельнского университета «спектральный индекс космологических возмущений согласуется с наблюдениями, если хиггсовская масса лежит в интервале от 136 до 185 гигаэлектронвольт».

В переводе на более понятный язык, это значило, что и в материалах, полученных в результате работы БАКа, и в данных, полученных со специализированного спутника WMAP, были обнаружены некие следы частицы, похожей на бозон Хиггса.

В декабре 2011 г. ученые подтвердили, что опять-таки видели некоторые «намекы» на бозон Хиггса. В июне 2012 г. количество столкновений и плотность потока протонов в Большом адронном коллайдере были доведены до уровня, при котором в ускорителе должен рождаться и распадаться на другие частицы один бозон Хиггса в час — если, конечно, он существует.

В конце июня 2012 г. математик Питер Войт из Колумбийского университета в Нью-Йорке (США) проговорился, что с помощью ATLAS и CMS получена информация о параметрах бозона Хиггса с массой 124 — 125 гигаэлектронвольт.

### *Продолжение следует*

Впрочем, многие ученые пока еще сомневаются, является ли открытый тип бозона частью Стандартной модели или же это другой вариант частицы, о котором говорят некоторые другие теории.

Во всяком случае, новый бозон, который по ряду свойств соответствует бозону Хиггса, может оказаться лишь первым из ряда таких частиц. «Такая возможность предсказана теорией суперсимметрии, — заявил лауреат Нобелевской премии 1984 г. по физике, экс-гендиректор Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН) Карло Руббиа.

Однако профессор Руббиа все же осторожен в своих оценках. «Теория суперсимметрии, если она верна, предсказывает существование пяти бозонов Хиггса, поэтому то, что мы обнаружили, может быть всего лишь первым из них», — сказал он.

Дело в том, что теория суперсимметрии (SUSY) предполагает, что у всех известных элементарных частиц существуют «двойники» — суперсимметричные частицы, которые родились вместе с «обычными» частицами в момент Большого взрыва. Затем суперсимметричные частицы стали намного тяжелее обычного вещества и распались, а их остатки образовали темную материю, из которой, как предполагают, почти на четверть состоит Вселенная.

Таким образом, даже если исследователи и в самом деле обнаружили бозон Хиггса — это вовсе не конец истории. Нужны новые исследования.

Дальнейшее изучение суперсимметричных частиц, как считают эксперты, возможно на ускорителях нового типа — линейных. И они уже заговорили о двух новых проектах. Во-первых, это Международный электрон-позитронный линейный коллайдер (ILC, International Linear Collider), в создании которого уже сейчас участвуют почти 300 лабораторий и университетов по всему миру.

ILC должен будет детально исследовать свойства бозона Хиггса, если последний будет в самом деле открыт с помощью БАКа. Стоимость проекта — 10 млрд. евро.

Конкурент ILC — проект Компактного линейного коллайдера (CLIC, Compact Linear Collider). При тех же линейных размерах он обещает дать в шесть раз большую энергию частиц (3 тераэлектронвольта против 500 гигаэлектронвольта).

Пока же и сам БАК остановили на два года для модернизации с целью получения дополнительных сведений о загадочной частице. Занимаются этим в основном русские и китайские физики. После модернизации суммарную энергию столкновений протонов увеличат с нынешних 8 тераэлектровольт до 14.

### *Пригласим агента 007?*

Пройдет еще несколько лет, будут проведены новые исследования и эксперименты, и лишь после этого будет подписан окончательный вердикт относительно бозона Хиггса, говорят многие ученые.

Ныне же физики Гордон Фрейзер и Майкл Райордан предлагают отказаться от длинного названия «бозон Хиггса» и назвать обнаруженную частицу «хиггсоном». Такое название, по их мнению, не только органично дополнит ряд названий других «родственников» бозона по Стандартной модели, — электронов, протонов, нейтронов, но и пригодится на случай, если бозонов Хиггса окажется несколько.

Однако другие исследователи указывают, что «хиггсон» — это еще и фамилия британского писателя и актера Чарли Хигсона, автора нескольких книг «юношеской» серии о Джеймсе Бонде, написанных уже после кончины Йэна Флеминга.

Так что и тут нет единодушия. Дело пока запуталось настолько, что для выяснения истины впору приглашать знаменитого агента 007. Легендарный Джеймс Бонд, быть может, понадобится еще и для того, чтобы в очередной раз спасти мир, шутят физики. Дело в том, что само существование бозона Хиггса, по мнению некоторых теоретиков, означает, что конец света действительно когда-то наступит.

Это следует из расчетов, результаты которых удалось уточнить после определения массы бозона Хиггса. По результатам последних экспериментов, она составляет порядка 126 гигаэлектронвольт. Это значение было подставлено в теоретические формулы, которые описывают расширение нашей Вселенной. В итоге, как сообщил американский физик-теоретик Джозеф Ликкен из лаборатории имени Энрико Ферми в Иллинойсе, получается, что наша Вселенная нестабильна. И, по словам ученого, через несколько десятков миллиардов лет ее может ожидать катастрофа. Причем, если бы масса бозона Хиггса была другой всего на несколько процентов, то Вселенная не оказалась бы под угрозой уничтожения.

Пока же, учитывая, что к 2013 г. возраст Вселенной составляет уже 13,7 миллиарда лет, Ликкен рассчитал, что она может погибнуть примерно через 10 млрд. лет.

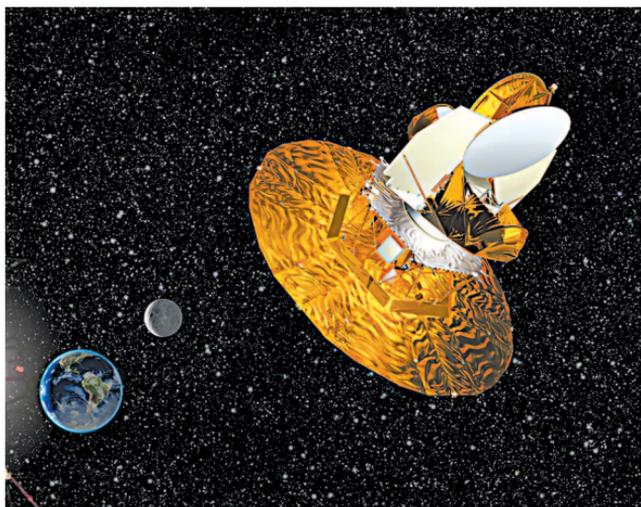
### *Охота за темной материей*

Впрочем, сегодня физиков занимают совсем другие проблемы. «Если бозон Хиггса существует, значит, мы правильно понимаем, в каких-то пределах Стандартной модели, как устроена Вселенная. А если его нет, значит, мы что-то не так понимаем и надо начинать все сначала», — говорит Сергей Малюков, ведущий сотрудник Объединенного института ядерных исследований.

«Тут можно говорить о разных сценариях развития Вселенной, — поддерживает коллегу Алексей Мягков, ведущий научный сотрудник Института физики высоких энергий. — Многое еще зависит от того, удастся ли нам понять, что представляют собой скрытая масса и темная энергия, на которые приходится свыше 90% материи нашей Галактики. А эта задачка посложнее поимки бозона Хиггса...»

Условия, которые некогда существовали в ранней Вселенной, когда зарождалась и темная материя, и бозон Хиггса, и многие другие частицы, в принципе можно воссоздать на модернизированном БАКе, полагают ученые. Но есть и иной путь. В космос, на МКС, уже отправлен конкурент коллайдера — магнитный альфа-спектрометр. Он будет фиксировать частицы, которые идут к нам издалека, с самых окраин Вселенной.

В данных, полученных со специализированного спутника WMAP, были обнаружены некие следы частицы, похожей на бозон Хиггса.



Они-то и родились на заре ее возникновения.

Данные из космоса покажут существование темной субстанции без подземных столкновений и высокотемпературных взрывов. А 600 специальных компьютеров, разработанных российскими учеными, которые автономно работают в условиях повышенной космической радиации, обрабатывают весь массив поступающей информации.

«Темная материя сюда сама не летит, так как с ней что-то происходит, от чего и возникают другие частицы, которые мы регистрируем, например, позитроны, — полагает Алексей Лебедев, профессор Массачусетского технологического института. — И неплохо было бы во всем этом разобраться...»

Проект рассчитан на 16 лет — таков срок запрограммированного износа электроники, которая сейчас работает на орбите. Обработанная орбитальными компьютерами информация уже начала стекаться в Хьюстон.

Если темную материю, которая теоретически связывает собой Вселенную, не обнаружат, физические законы придется пересмотреть. Если существование субстанции подтвердят, человечество может получить неиссякаемый источник энергии и возможность путешествия по всей Вселенной.

С. НИКОЛАЕВ



# СТРЕЛЬБА ВИХРЯМИ

*Представьте себе, летит эскадрилья бомбардировщиков. Они уже приблизились к цели. Еще несколько минут, и самолеты начнут освобождаться от своего смертоносного груза. Но что это? Одна за другой они начинают падать вниз, словно птицы с поломанными крыльями.*

Таким видел применение своего изобретения — Windkanone, ветровой, а точнее, вихревой пушки — австрийский изобретатель, доктор И. Циппермайер.

Придуманная им установка должна была создавать искусственные вихри, которые направлялись на цель и разрушали ее. Доктору Циппермайеру даже удалось создать действующую модель установки, которая при испытаниях на артиллерийском полигоне у города Хиллерслебена в апреле 1945 г. вдребезги разнесла деревянный сарайчик на расстоянии 185 м от нее. Немцы начали было даже сооружать пушку полного размера, но испытать ее им уже не удалось — Вторая мировая война закончилась.

Впрочем, Циппермайер был не одинок в своем желании создать некое удивительное средство борьбы против

авиационных налетов. Примерно то же предлагал в 1941 году, перед самым началом войны, инженер А. Фадеев.

Как известно, энергия может быть передана на сравнительно большое расстояние с помощью упругих колебаний твердых, жидких и газообразных тел, пояснял Фадеев. Человек в своей практической деятельности широко пользуется этим видом энергии: человеческий голос, звучание музыкальных инструментов, звуковая сигнализация — все это упругие колебания материальной среды. В технике эти колебания обычно встречаются в виде вибраций зданий, сооружений, машин и являются злом, с которым борются конструкторы.

Колебания, возбужденные в одном теле, легко передаются ко второму, от второго к третьему...

Словом, Фадеев предлагал атаковать воздушные армады противника с помощью мощного вибратора, настраивая его при этом на частоту упругих колебаний самолета. В итоге под действием резонанса боевая машина развалится в воздухе на куски.

Сеть подобных станций, расположенных в определенном порядке у границы, по мысли автора, должна была создать непреодолимую для вражеских самолетов завесу. Однако до боевого применения такого оружия дело не дошло — в стране не оказалось вибраторов необходимой мощности. Да и война была уже на пороге...



Один из первых прототипов установки, стреляющей дымовыми кольцами.

Тем не менее, как видите, идея Фадеева была подхвачена и по-своему развита в Германии. А когда после войны остатки непонятной установки были обнаружены союзниками, они, видимо, продолжили опыты в данном направлении. Тем более что вскоре выяснилось: в лаборатории доктора Циппермайера велись также работы и над Luftkanone — «воздушной», по существу, «звуковой пушкой». В ее рабочей камере сжигалась воздушно-метановая смесь, и получалась серия быстро следующих друг за другом взрывов, волны которых направлялись «звуковыми отражателями» в небо. В результате образовывался пронзительный шум, который вроде бы на близком расстоянии был смертельным для животных и действовал угнетающе на людей на расстоянии до 275 м.

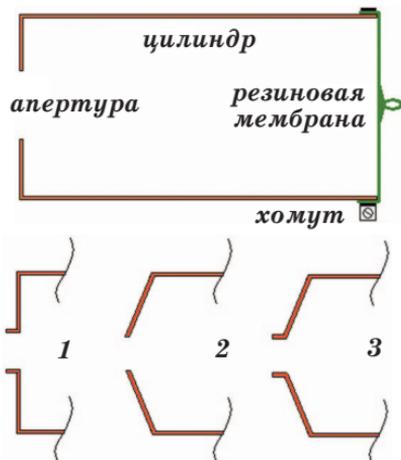
Но и у воздушной пушки оказались те же ограничения, которые были присущи вихревой: создать разрушительные аффекты на больших высотах для поражения летающих целей оказалось невозможно.

На том, казалось бы, можно было успокоиться. Но в 1990-х годах прошлого века дирекция по нелетальному оружию морской пехоты США пожелала получить некую установку, которую можно быстро установить на бронетранспортер вместо автоматического гранатомета Mk19. Среди прочих предложение поучаствовать в конкурсе получила лаборатория ARL, которая в итоге и сделала необычный образец.

Если говорить упрощенно, суть тут такова. Из сопла выбрасывается небольшое количество поражающего вещества (например, слезоточивого газа), которое под действием выбрасывающего его воздушного потока сворачивается в тороидальный вихрь и летит к цели. За способ доставки химиката в цель новая система была названа «пушкой на вихревых кольцах» (Vortex ring Gun — VRG).

Преимущества такой схемы перед другими таковы. Механизм оказался весьма прост в изготовлении. В качестве генератора давления можно использовать любой подходящий механизм. К примеру, в ARL соорудили первый экземпляр пушки на вихревых кольцах на основе простого мотоциклетного двигателя. Импульсно движущийся выбрасывающий газ отбирался прямо из его выхлопной трубы.

Схема вихревой пушки (вверху).  
Варианты выполнения апертуры  
(внизу).



Кроме того, такое оружие несложно использовать. К заборному устройству газовой пушки присоединяется баллон с поражающим веществом, заводится мотор — и можно начинать «обстрел».

Причем, благодаря особенностям своей конструкции, VRG может посылать кольца слезоточивого дыма с гораздо большей точностью, нежели простые струйные распылители или дымовые гранаты.

Для управления кольцами за «дулом» пушки имелся специальный кольцевой распылитель с множеством маленьких отверстий. При нажатии на гашетку клапан резервуара с химикатом открывался — и отравы через распылитель подавалась в поток выхлопных газов от мотоциклетного двигателя.

Опыты на первом «кустарном» экземпляре VRG доказали, что подобная система работает исправно. Однако заказчика «чудо-оружие» не устроило. Пушка на вихревых кольцах оказалась слабовата.

Конструкторам ARL пришлось снова приниматься за работу. В результате очередных изысканий появился специальный набор для превращения автоматического гранатомета в пушку на вихревых кольцах. Для этого зарядную ленту Mk 19 снаряжали холостыми патронами, а в ствол вставляли специальный агрегат подачи распыляемого вещества.

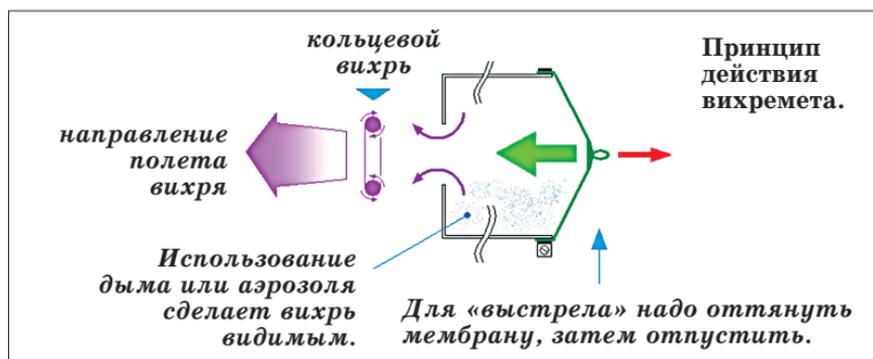
Рассматривалось два варианта боепитания химикатами: один подразумевал размещение газа или жидкости прямо внутри ствольного аппарата, а другой — подачу из отдельного баллона по шлангу. В остальном принцип действия модернизированного гранатомета остался прежним — пороховые газы, проходя через сопло, увлекали за собой распыляемый химикат и образовывали вихревое кольцо, которое двигалось в сторону цели. Благо-

даря конфигурации сопла, устанавливаемого в стволе, отдачи от холостых выстрелов было достаточно для работы автоматики Mk 19.

И все же заказчика не устроила и такая версия VRG. Проект был закрыт, а исследования по теме стрельбы вихревыми кольцами продолжились в других лабораториях. На данный момент американские ученые из нескольких научных организаций, экспериментируя с конфигурацией сопел, скоростью выбрасываемого потока и параметрами выбрасываемого вещества, достигли определенных успехов. Так, современные экспериментальные VRG могут посылать вихревые кольца диаметром до 2 — 2,5 дюйма (5 — 6,5 см) со скоростью до 150 м/с. В перспективе планируется создать даже ручное оружие, работающее по такому принципу.

А пока суд да дело, аналогичное устройство запатентовано американской же инновационной компанией Battelle. Оно должно найти применение и в полиции, и у пожарных, и даже у дезинсекторов. Работает оно, как и другие вихревые камеры, пуская быстрый поток воздуха (или другого газа) вдоль по полуму цилиндру. Трение слоев газа о внутренние стенки цилиндра замедляет их, в результате чего в потоке возникают завихрения. Покидая цилиндр, газ выходит уже «бубликами», способными довольно устойчиво сохранять свою форму в полете.

Если вместо обычного воздуха использовать ионизированный, такое «оружие» может чрезвычайно помочь пожарным: эти вихри способны задержать микрочасти-





**Стрельба дымовыми кольцами выглядит довольно экзотично...**

цы дыма, заставят их быстро оседать, облегчая борьбу с огнем. Если в качестве газа использовать пестицид, «вихревая пушка» станет эффективным средством борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Также может использоваться «пушка» и для разгона демонстрантов — если «стрелять» вихрями слезоточивого газа.

По данным разработчиков, полноценная версия «вихревой пушки» сможет стрелять вихрями ионизированного воздуха, движущегося на первоначальной скорости до 145 км/ч и сохраняющего скорость не менее 97 км/ч на дистанции до 46 м.

Идею также подхватили и создатели различных аттракционов. Устройство одного из вариантов показано на схеме. А можно поступить еще проще. Вместо цилиндра сделать куб на жестком каркасе из тонких реек или арматуры с эластичными стенками, например, из полиэтиленовой пленки.

Передняя стенка куба делается из фанеры. В ней строго по центру прорезается круглое отверстие диаметром примерно в треть высоты стенки. На противоположной стенке устанавливается пластиковая мембрана из слегка провисающей пленки. Мембрана усиливается перекрещивающимися из угла в угол лентами резины. Если оттянуть обе ленты резинки, а потом отпустить их, из переднего отверстия вылетит кольцо сжатого воздуха. Его хорошо видно, если в камеру напустить немного дыма.

А можно, напротив, невидимыми кольцами к изумлению публики сбивать пустые пластиковые стаканчики, стоящие на столе, или гасить свечи.

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ПЛАНЕТА-ЗОМБИ

Так окрестили исследователи экзопланету под названием Фомальгаут b. Она движется по необычной траектории, которая больше бы подошла комете. Эта планета уже не раз привлекала внимание астрономов. Впервые ее открыли в 2008 году и признали планетой, однако потом решили, что Фомальгаут b все же облако пыли.

Последние снимки молодой звезды Фомальгаут, сделанные телескопом Hubble, убедили ученых, что первоначальная гипотеза была верна, и «воскресшую» планету прозвали зомби-планетой.

### ОТКРЫТИЕ ШКОЛЬНИКА

Во Франции 15-летний школьник Нилу Ибата обнаружил структуру из карликовых галактик, вращающихся вокруг созвездия Андромеды. Он также построил модель того, как эта структура сформировалась, пишет престижный американский журнал Nature.

Свое открытие подросток сделал во время стажировки в Страсбургской обсерватории, где работает его отец — известный астрофизик Родриго Ибата.

### ЛАМПЫ МОГУТ ВРЕДИТЬ ЗДОРОВЬЮ

К такому выводу пришли американские специалисты, исследовавшие спектр света энергосберегающих ламп. Ученые из университета в Стоуни-Брук сравнили спектры излучения обычной лам-



пы накаливания и энергосберегающей лампочки. Результаты показали, что излучение энергосберегающей лампочки содержит гораздо больше ультрафиолетовых лучей, которые оказывают вредное влияние на кожу.

Тем не менее, компании — производители энергосберегающих источников света продолжают утверждать, что уровень ультрафиолета в лампочках, выпускаемых ими, не превышает допустимый предел.

### ПРИЕМНИК СЛУШАЕТ ИНТЕРНЕТ

Американский художник Шон Хэтзэй создал «интерактивное социальное радио» Volume And Noise, которое подключается к Интернету и голосом транслирует сообщения из Twitter.

В корпус радиоприемника Philco 30-х годов прошлого века Шон поместил современную начинку — в частности,

микроконтроллер Arduino. Благодаря цифровой обработке в режиме реального времени озвучиваемые сообщения создают эффект радиовещания. Специальная ручка позволяет отрегулировать количество твитов, передаваемых в минуту. Причем по желанию Volume And Noise можно настроить на поиск твитов любой тематики.

### ТЕЛЕФОН- ВСЕЗНАЙКА

Японская компания Nec, специализирующаяся на разработке и производстве сотовых телефонов, предложила своим пользователям мобильный сервис, который позволяет опознавать практически любой заснятый на камеру мобильного телефона предмет или объект. Владельцу телефона достаточно навести камеру на предмет, и телефон сам подключится к базе данных и произведет его опознавание.

Если в объектив попадет, например, какой-нибудь пищевой продукт, то сообщается его название, средняя цена и даже набор рецептов, в которых он может использоваться.



# ПРОИСШЕСТВИЕ НА МАРСЕ



*Астрономы заметили гигантскую комету, которая может врезаться в Марс 19 октября 2014 года.*

Все началось с того, что 3 января 2013 года известный охотник за кометами Роберт Макнаут из австралийской обсерватории Сайдинг-Спринг обнаружил новое небесное тело, получившее обозначение C/2013 A1. Открытие подтвердили его коллеги из Аризонской обсерватории, сделавшие вывод, что открыта новая комета.

Более того, как сообщил известный астроном Леонид Еленин, открывший не так давно собственную комету, носящую ныне его имя, незваная гостья движется хоть и под углом, но почти навстречу Марсу. Поэтому скорость сближения огромна — почти 60 км/с. А самое главное, она может столкнуться с Марсом, что называется, «лоб в лоб».

Диаметр ядра кометы колоссален — около 50 км. Для сравнения, астероид, погубивший на Земле динозавров 66 млн. лет назад, двигался вдвое медленнее и имел диаметр порядка 10 км. Так что, по расчетам, такое тело при столкновении способно оставить кратер диаметром не менее 500 км и глубиной более 2 км, по-

сколькx произойдет взрыв мощностью 20 млрд. мегатонн в тротиловом эквиваленте.

Ученые разработали несколько вариантов развития дальнейших событий. Так, по мнению австралийского астронома Роберта Мэтсона, столкновение поднимет в атмосферу гигантское количество пыли, в результате взрыва мгновенно растают и испарятся огромные объемы водяного льда и замерзшей углекислоты. Это может привести к усилению парникового эффекта (водяной пар и углекислота являются мощными парниковыми газами) и глобальному потеплению на Марсе.

Но с другой стороны, отмечает Мэтсон, пыль в атмосфере будет задерживать солнечное излучение и может затем спровоцировать похолодание, как это происходило во время глобальных пыльных бурь на Марсе в 70-е годы XX века. Не исключено также, что мощный взрыв может повлиять на тектонические процессы и «разбудить» вулканическую активность.

Учитывая, что размер комы — газовой оболочки вокруг ядра кометы — должен превысить 100 000 км, уже сейчас можно со 100%-ной уверенностью сказать, что планета даже если и не столкнется с кометой напрямую, то пройдет сквозь ее газовую оболочку. А это значит, что какие-то климатические изменения на Марсе неизбежны, поскольку атмосфера Красной планеты весьма разрежена.

В настоящее время на орбите Марса работают три автоматические орбитальные станции — американские «Марс Одиссей» и «Марсианский разведывательный спутник», а также «Марс-экспресс» европейского космического агентства. На поверхности планеты также действуют два американских марсохода: Opportunity, совершивший посадку в 2004 году, и Curiosity, работающий с августа 2012 года.

К моменту сближения кометы с Марсом на его орбиту должна выйти еще одна автоматическая станция — MAVEN, старт которой назначен на 18 ноября 2013 года. Она специально создается для анализа атмосферы планеты и ее верхних слоев. Исследователи полагают, что MAVEN сможет детально изучить состав кометы C/2013 A1.

# КИБЕР



## С СОБАЧЬЕЙ КЛИЧКОЙ

*Я слышал, что в Лондонском музее науки в начале этого года был выставлен первый в мире киборг. Известны ли вам какие-то подробности?*

*Андрей Кузнецов, г. Коломна*

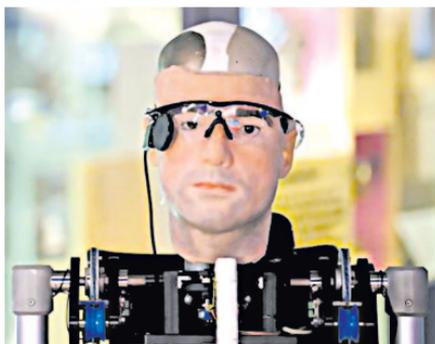
Его зовут Bionic Man, или попросту Рекс. Он создан сотрудниками компании Shadow и рядом их коллег из Европы, США и Австралии. Если быть точным, то Рекс это, конечно, не киборг, а лишь комплект отдельных органов, которые на практике пока действуют порознь. Причем некоторых органов у него нет вообще.

Тем не менее, его создатели в интервью британской газете Independent заявили, что впервые в мире создан образцовый проект в области протезирования. «Он призван показать уровень современных технологий в деле создания искусственных человеческих органов, насколько далеко они зашли, если приходится заменять отсутствующий, потерянный или отказывающийся орган», — подчеркнули биофизики и инженеры.

В дальнейших планах исследователей — «копирование» легких, поджелудочной железы и мочевого пузыря.

Однако до создания искусственного мозга или желудка науке, как подчеркивает издание, еще далеко.

Пока же в основе биомеханического чуда лежит экзоскелет от новозеландской компании RexBionics (откуда, собственно, и название).



Так выглядит Рекс.

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Схема строения Рекса, позаимствованная из газеты Independent.

Цифрами обозначены:

1 — ухо, представляет собой имплантат, вживленный хирургическим путем в ухо пациента;

2 — механическое сердце представляет собой электрический насос;

3 — рукой и плечом руководит система управления, которая позволяет контролировать мышечные усилия с помощью электрических импульсов;

4 — стопы и голеностопные суставы максимально точно имитируют функции человеческой ноги;

5 — «глаз»-видеокамера на очках передает изображение на микрочип, который у людей устанавливается прямо на сетчатку глаза и передает сигнал в зрительный отдел головного мозга в виде символов и зрительных образов;

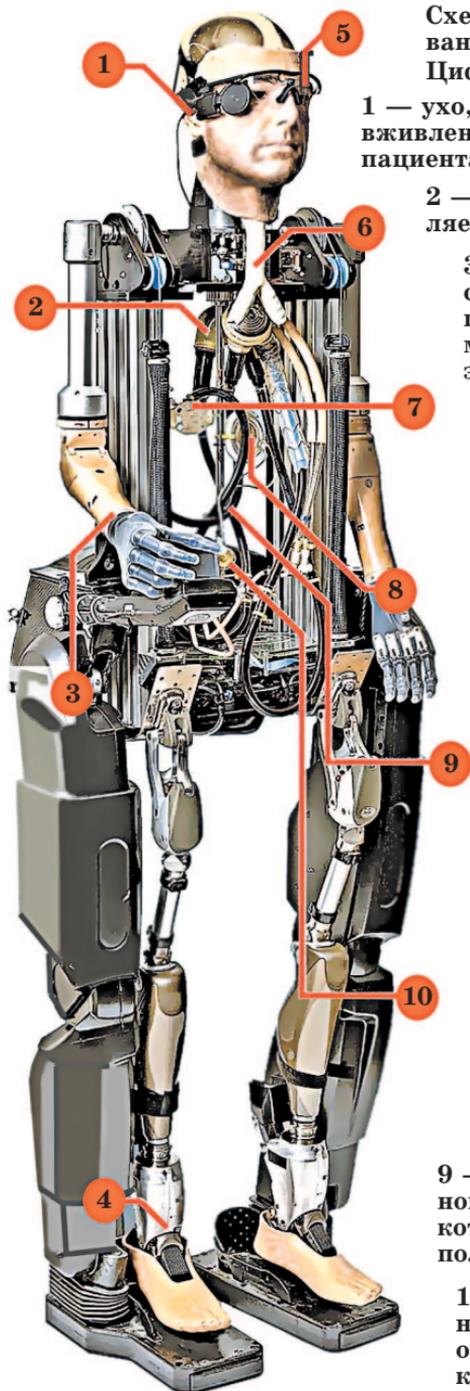
6 — искусственное дыхательное горло;

7 — поджелудочная железа — это специальный гель, который при увеличении содержания сахара делается жидким, а при его снижении снова затвердевает;

8 — селезенка представляет собой специальный чип, который отфильтровывает и ловит инфекции в крови пациента, предотвращая отравление;

9 — пластиковая кровь — новый вид кровезаменителя, который создан из полимера — полиэтиленгликоля;

10 — почка — это имплантат на основе кремниевых структур, образующих фильтр, через который проходит кровь.



# ...И НАЗВАЛИ ЭЛЕКТРОБУСОМ

*Автобус хорош тем, что может проехать там, где нет пути трамваю и троллейбусу. Но он дымит, выбрасывает вредные выхлопные газы. Троллейбус с трамваем выхлопа не дают, но требуют прокладки особых электролиний. А нельзя ли объединить достоинства обоих видов городского транспорта? Именно это и сделали отечественные конструкторы, назвав гибридный вид городского транспорта электробусом.*

Электробусы вскоре начнут понемногу заменять традиционные автобусы на столичных маршрутах там, где нет троллейбусной контактной сети. По внешнему виду эти машины практически не отличаются от обычных автобусов. Вот только колеса в них вращают электромоторы, которые запитываются от литиево-ионных аккумуляторов. Наиболее подходящими для переделки конструкторы признали автобусы марки «НефАЗ» и троллейбусы «Тролза».

При превращении троллейбуса в электробус (то есть машину, движущуюся исключительно на аккумуляторах) был применен асинхронный тяговый привод с микропроцессорной системой управления, благодаря чему машина стала на 35 — 40% экономичнее по сравнению с обычными троллейбусами. Без подзарядки 12-метровый «Тролза 52501 Электробус» способен пройти 200 — 250 км. Этого должно хватать на одну смену. Частично подзаряжать аккумуляторы электробусов предполагается на конечных остановках, а полностью — по ночам. При этом штатная полная зарядка потребует 4 — 6 часов, а ускоренная, при повышенной силе тока, — полчаса.



Электробус фирмы «Лиотех» (вверху) и городской экспериментальный микроавтобус «Лиотех» (внизу).



Широкое распространение нового вида транспорта пока сдерживают два обстоятельства. Поскольку электробус стоит около 9 млн. рублей, что вдвое дороже автобуса или троллейбуса за счет стоимости литиевых аккумуляторов, нужно подсчитать, насколько быстро он начнет приносить прибыль. Пока известно, что затраты на зарядку большого электробуса составят 150 — 200 тысяч рублей в год, а топливо для его собрата, оснащенного ДВС, обойдется в 750 — 800 тысяч рублей.

Кроме того, эксплуатационные характеристики аккумуляторов во многом зависят от температуры окружающего воздуха. Поэтому электробусы тщательно испытывают не только летом, но и зимой, причем на севере России, где крепкие морозы не редкость.

Рассказывая о готовящейся к выпуску продукции, специалисты отмечают, что литий-железофосфатные аккумуляторы обладают ресурсом порядка 5 тыс. циклов заряда-разряда, что эквивалентно 600 000 км пробега. Допустимый для эксплуатации батарей диапазон температур воздуха — от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ , так что, по идее, ни жара, ни морозы не должны помешать электробусу нормально работать.

На холоде аккумуляторы заметно снижают свои показатели, но продолжают работать. Это блестяще доказали шведы в начале 2011 года, испытав за Полярным кругом электромобиль Volvo C30 Electric.

Скорее всего, электрический автобус будет построен на базе одной из моделей завода «НефАЗ». Таков совместный проект новосибирского завода «Лиотех», налаживающего производство аккумуляторов, и компании «Мобл» (она разрабатывает электротранспорт). Первые заказы на новый вид транспорта поступили из Новосибирска и ряда крупных российских городов.

Впрочем, это не единственный вариант модернизации городского транспорта. Люди постарше могут припомнить, как по улицам наших городов ходили не только пассажирские, но и грузовые троллейбусы с бензиновыми резервными двигателями. Возможно, к этой идее вернуться на новом технологическом уровне.

Концерн Siemens, когда-то придумавший троллейбус, объявил о намерении запустить в эксплуатацию уже



**Электробусы уже ездят по улицам итальянских городов.**

протестированную систему eHighway, которая может вернуть на дороги дизель-электрические грузовики.

Создали транспортники Германии и пассажирский гибридный автобуса, троллейбуса и трамвая. Зовут его Auto-Tram, а движут его электромоторы, питаемые от аккумуляторов. При их полном заряде автоотрамвай может преодолеть лишь 2 км. Кажется бы, для общественного транспорта это как-то несерьезно. Однако на каждой остановке в течение 30 секунд аккумуляторы заряжаются от источника питания в 700 В. И снова в путь до следующей остановки.

Над модернизацией трамвая задумались и наши специалисты. И решили в скором будущем внедрить скоростной трамвай. Его основное отличие от трамвая нынешнего — повышенная скорость движения. На некоторых участках такой трамвай развивает выше 100 км/ч. Кроме того, вместо обычных двух вагонов в одной сцепке смогут двигаться 3 — 4 вагона.

Пока администрация Москвы и Подмосковья рассматривает несколько наиболее перспективных вариантов. В расчет берут как российские, так и иностранные конструкции скоростного трамвая. Окончательный выбор пока не сделан. Однако известно, что общая протяженность линий составит 214 км. Пилотный участок должен быть запущен через четыре года и соединит юг, юго-восток и юго-запад Московской области с соответствующими зонами столицы.

**В. ЧЕТВЕРГОВ**



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ТЕПЕРЬ НЕ ОШИБЕШЬСЯ.** Сотрудники немецкой компании Lernstift создали ручку, которой очень обрадуются школьники. Дело в том, что при письме она точно начинает вибрировать в руке, если обнаружит ошибку.

Пользователи этой чудоручки могут выбирать два режима. Режим Calligraphy

Mode (каллиграфия) указывает ошибки начертания букв, а режим Orthography Mode (орфография) — на ошибки грамматики и орфографии.

Интересно, что изобретатели Фальк и Мэнди Вольски создали эту ручку для своего сына, у которого были проблемы с грамматикой.

К сожалению, пока ручка способна помочь лишь при написании немецких текстов.

**САМАЯ ПРОТЯЖЕННАЯ** в мире скоростная железная дорога связала недавно китайский город Гуанчжоу со столицей КНР Пекином. Общая протяженность трассы составляет 2298 км, минимальная скорость движения поездов — 300 км/ч.

**ГАДЖЕТЫ С... СИНЯКАМИ.** Вскоре будет так. Если вы уроните свой мобильник или невзначай поцарапаете, то его умный материал цветом покажет поврежденный участок. Затем вы оставите аппарат на солнце — и через несколько минут все будет в порядке!

Изобретатель Марек Урбан и его коллеги из Университета Южного Миссисипи (США) утверждают, что вдохновлялись при работе тем,

как заживает раны природы — например, деревьям задают новую кору взамен ободранной.

Разумеется, это не первый и не последний опыт с самовосстанавливающимися материалами. Но предыдущие разработки требовали для своего восстановления фокусированного лазерного луча. Нюанса же становится красной там, где ее повредили, а для ремонта достаточно обычного видимого света, изменения температуры или кислотности. К тому же она может самостоятельно «лечиться» несколько раз.

Данный материал содержит длинные полимерные цепи. Разница лишь в том, что в нем имеются некие низкомолекулярные «мостики»-связки, которые ломаются, если пластик поцарапать. Из-за этого и появляется «красная линия». Чтобы починить такой «мост», нужна энергия света.

**ДОМ ИЗ МУСОРА** построил американский архитектор Скотт Маккомбс. Огромный особняк под названием GreenStone создан из стеклянного бутылочного боя, раздробленного на мелкие крупицы, а также золы — отходов производства угольных электростанций. Все это было перемешано с цементом, и в результате получились отличный бетон, из которого и построен дом.

Всего Маккомбсу удалось «облегчить» городскую свалку на 400 тыс. кубометров отходов, занимавших площадь восьми футбольных полей.

Сейчас архитектор намерен наладить серийное производство подобных строений по заказу. Обходятся та-



кие дома примерно на треть дешевле традиционных.

**ПЕРВЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ПАРУСНИК.** Комитет Книги рекордов Гиннеса официально признал космический аппарат «Икарос» первым в мире настоящим солнечным парусником. Специалистам Японского аэрокосмического агентства (ДЖАКСА) удалось успешно раскрыть парус аппарата, после чего начались его ходовые испытания, в итоге признанные успешными. Аппарат сумел «поймать ветер» и начать ускорение. В настоящее время «Икарос» движется по орбите вокруг Солнца и в ближайшие годы может достичь района Юпитера.

Площадь солнечного паруса аппарата — 20 кв. м. Толщина ультратонкой полиамидной пленки, из которой он изготовлен, всего 7,5 мкм (0,0075 мм), а его масса — 500 г.

Солнечный парус — устройство, использующее давление солнечного света для приведения в движение космического аппарата, — был теоретически описан еще в 20-е годы XX века советским ученым Ф. Цандером. Эта технология считается одной из самых перспективных для межпланетных путешествий в пределах Солнечной системы, поскольку такому космическому аппарату не требуется запас топлива на борту.

**ЧТОБЫ ВОДИТЕЛЬ НЕ УТОНИЛ,** голландская компания Fijen разработала пряжку для ремня безопасности Es-care Belt, которая автоматически расстегивается в воде. Устройство содержит картридж с таблетками быстрого растворимой соли, которые в воде освобождают механизм разблокировки, и ремень освобождается.



Такие же картриджи используются в некоторых типах спасательных жилетов, которые автоматически надуваются в воде.

**ЧАСЫ БЕЗ ЦИФЕРБЛАТА** разработаны Qip Yipap. Обычно стрелки указывают на цифры, но в часах «Затмение» нет ни того и ни другого. Нажатие на кнопку включает два огонька, показывающих время на условном циферблате.



# ИРРАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ

*Фантастический рассказ  
(журнальный вариант)*

— Для всего существует иррациональное объяснение, — сказал мне однажды Михаил. Час назад я бы не поверил. Но теперь...

Пригласительный билет был вложен в конверт из мелованной бумаги, и на нем изображен был замок — с тонкими башенками-шпилями и ажурными окошками-бойницами. На переднем фоне — остроухие существа весело машут мне. Эльфы? Именно так я и представлял их себе с детства. Слово «машут» следует воспринимать буквально — изображение двигалось, словно гиф-анимация.

«Мы ожидаем Вас на ежегодном балу «Оборотни и остроухие»! — взывало отпечатанное золотыми буквами приглашение. — Вас ждут магические фейерверки и отменный ноябрьский эль!»

Наверное, я бы счел это чьей-то дурной шуткой, если бы не одно «но». Я видел, как письмо материализовалось на столе.

Первое, что я сделал, — позвонил Михаилу.

— Миша, — сипло сказал я. — Тут такое... В общем, по твоей части. Приезжай.

— Паша, — вкрадчиво ответил голос, — как бы тебе объяснить... Сейчас три часа ночи.

— Миша, очень надо.

— Паша, — тяжело вздохнул голос в трубке. — У тебя пять секунд на объяснение.

— Да погоди ты, — взмолился я. — В общем, тут такое дело... Код пять.

На том конце провода долго молчали.

— Вот оно как, — протянул Миша с непонятной интонацией. — Ладно, жди. Приеду.



Спустя полчаса раздался звонок.

Михаил был в мятом костюме, словно ночевал прямо в нем.

— Надеюсь, ты не пошутил? — хмуро буркнул он.

Я кивнул в сторону стола. Миша сразу понял, о чем речь, аккуратно взял открытку тонкими пальцами и изучил ее.

Почему я обратился к нему?

Во-первых, мы закадычные друзья с первого класса. Его привели в школу двое старичков (я сначала удивлялся, как это папа и мама могут быть такими старенькими, а потом привык). Во-вторых, Миша — иллюзионист. Довольно известный иллюзионист, выступает у нас в стране и изредка ездит с концертами в Европу. А впереди его ждали — это признавали все — очень большие перспективы. Именно он мне рассказал про «код пять».

Однажды мы сидели на кухне, и Михаил сказал:

— Паша, все трюки делятся на три категории. Первая — это трюки, понятные окружающим. Например, карточные фокусы, секрет которых тысячу раз опубликован, например, кролик из шляпы.

Он отхлебнул чаю.

— Второе — фокусы, понятные коллегам по цеху. Отдельные рюшечки мастера придумывают сами, но общая канва остается. Ты следишь за мыслью?

— Слежу.

— Третья категория — это фокусы, известные только тебе самому. Иллюзионист без подобных секретов — это просто пустышка, он не имеет шансов стать известным на мировой арене. Подобный набор эксклюзивных чудес есть у каждой знаменитости.

— И у тебя, — наполовину утвердительно сказал я.

— Ну, и у меня, — согласился он.

Я призадумался, наморщив лоб.

— А бывают фокусы, секрет которых неизвестен тебе самому?

Михаил долго молчал, играя чайной ложкой, а потом признался:

— Бывают, Паша, — ответил он. — Я даже сталкивался много раз в жизни. Именно это и называется волшебством.

Мне, наверное, стоило спросить, с чем именно он сталкивался, но очень захотелось возразить.

— Волшебство? — спросил я с вызовом. — Ты серьезно? Миша забарабанил по столу пальцами, тонкими, изящными, как у пианиста.

Он идеально подходит для работы с чудесами — худой, с аристократической бледностью, черты лица правильные. Голос мягкий и музыкальный, движения плавные.

— Паша, ты слышал о теории множественных вселенных? — спросил Миша.

Конечно, я слышал что-то такое, когда еще работал аспирантом на кафедре теоретической физики. Теперь меня больше волнует продажа автомобильных запчастей BMW. Миша тоже учился в аспирантуре. Впрочем, в годы перестройки ему стало ясно, что невинное детское увлечение приносит намного больше денег, чем исследование сопротивляемости металлов...

— Словом, в общих чертах ты представляешь?..

— Угу, — ответил я.

— Мы живем в одной из них, а в других — могут действовать совершенно другие физические законы. Например, брошенный камень там может падать вверх, вода закипать при комнатной температуре, а женщины отличаться железной логикой.

Я хмыкнул.

Миша профессионально щелкнул пальцами.

— Дома из антиматерии. Птицы с отрицательной массой. Магия. Колдовство.

Я нарочито покашлял, но Михаила это не смутило.

— Что мы, в сущности, знаем о строении материи?

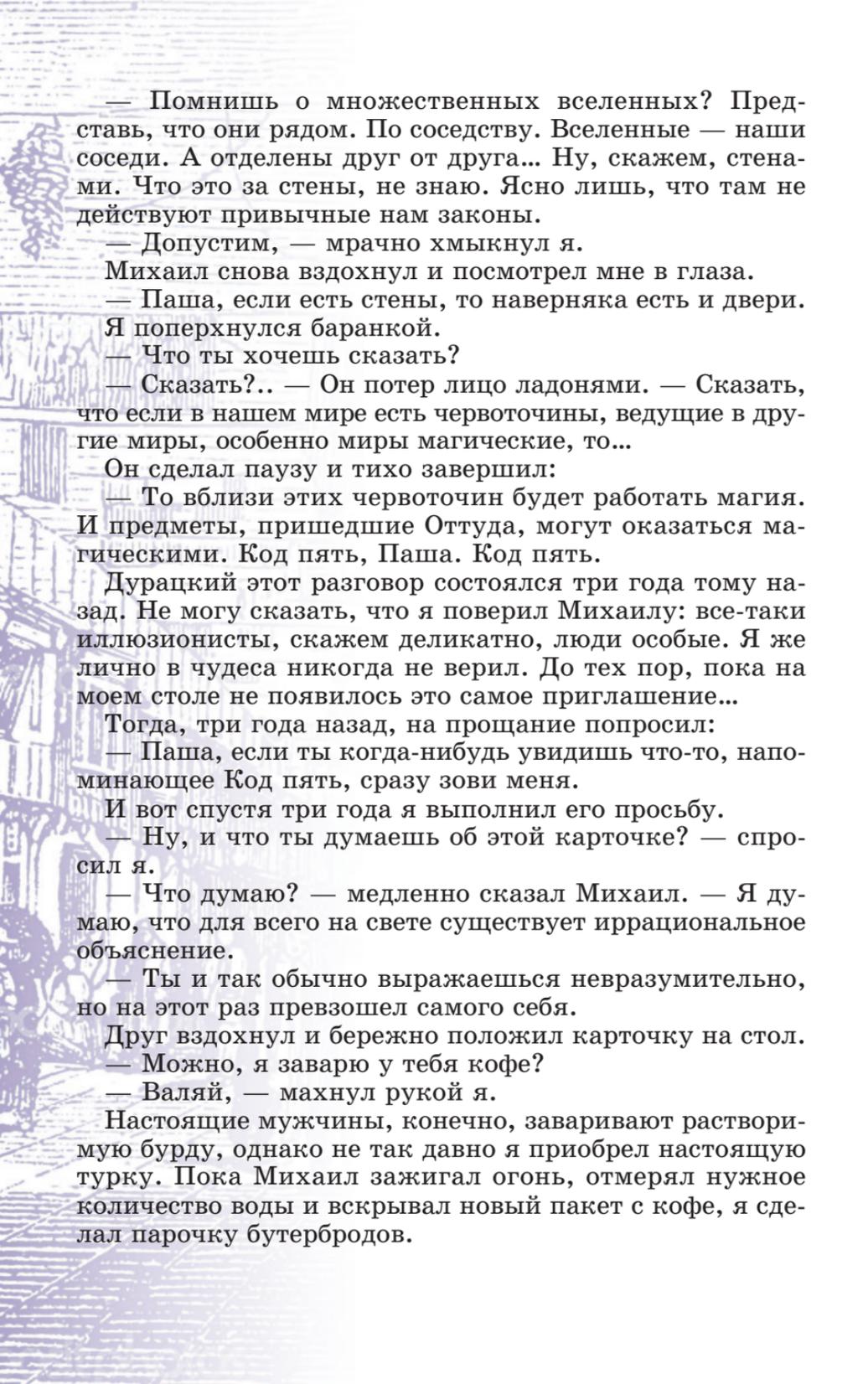
— Давай уже ближе к делу.

— Что мы знаем о видах взаимодействия во Вселенной? Гравитация, электромагнитное, сильное ядерное... А что, если еще существует и волшебное — просто мы его не замечаем? Этаким м-кварк. Кварк чародейства. И даже если его нет в нашем мире, кто знает, может быть, он есть в других?

Я пожал плечами.

— Почему же мы его не замечаем?

Миша терпеливо вздохнул.



— Помнишь о множественных вселенных? Представь, что они рядом. По соседству. Вселенные — наши соседи. А отделены друг от друга... Ну, скажем, стенами. Что это за стены, не знаю. Ясно лишь, что там не действуют привычные нам законы.

— Допустим, — мрачно хмыкнул я.

Михаил снова вздохнул и посмотрел мне в глаза.

— Паша, если есть стены, то наверняка есть и двери.

Я поперхнулся баранкой.

— Что ты хочешь сказать?

— Сказать?.. — Он потер лицо ладонями. — Сказать, что если в нашем мире есть червоточины, ведущие в другие миры, особенно миры магические, то...

Он сделал паузу и тихо завершил:

— То вблизи этих червоточин будет работать магия. И предметы, пришедшие Оттуда, могут оказаться магическими. Код пять, Паша. Код пять.

Дурацкий этот разговор состоялся три года тому назад. Не могу сказать, что я поверил Михаилу: все-таки иллюзионисты, скажем деликатно, люди особые. Я же лично в чудеса никогда не верил. До тех пор, пока на моем столе не появилось это самое приглашение...

Тогда, три года назад, на прощание попросил:

— Паша, если ты когда-нибудь увидишь что-то, напоминающее Код пять, сразу зови меня.

И вот спустя три года я выполнил его просьбу.

— Ну, и что ты думаешь об этой карточке? — спросил я.

— Что думаю? — медленно сказал Михаил. — Я думаю, что для всего на свете существует иррациональное объяснение.

— Ты и так обычно выражаешься невразумительно, но на этот раз превзошел самого себя.

Друг вздохнул и бережно положил карточку на стол.

— Можно, я заварю у тебя кофе?

— Валяй, — махнул рукой я.

Настоящие мужчины, конечно, заваривают растворимую бурду, однако не так давно я приобрел настоящую турку. Пока Михаил зажигал огонь, отмерял нужное количество воды и вскрывал новый пакет с кофе, я сделал парочку бутербродов.

Наконец жидкость цвета дегтя потекла по кружкам.  
— В общем, слушай, — сказал он. — Помнишь, я рассказывал тебе про параллельные вселенные?

Я кивнул.

— Все они находятся с нами в одном пространстве, — нервно сказал Миша. — Все они, миллионы и триллионы, в одной с нами комнате. Тысячи лестниц. Миллиарды газовых плит. Столпотворения людей.

В другой ситуации я бы не стал всерьез относиться к этим словам, но сейчас они заставили меня поежиться.

— И еще, — продолжал Миша. — Все эти вселенные входят в некую громадную Метавселенную. Существует некая система. И иногда эта система дает сбой. Как компьютер.

Он поднял на меня взгляд, и мне показалось, что у его темных глаз нет дна. Я почувствовал себя как при просмотре очень хорошего триллера в темной комнате.

— И тогда письмо, отправленное в одном мире, приходит в другой, — закончил Михаил.

Перед моим внутренним взором разворачивалась жутковатая картина. Кто-то с треугольными ушками отдает распоряжение насчет отбивных, лениво выговаривает прислуге, подписывает очередное приглашение, отдает его слуге, тот бросает письмо в почтовый ящик... И тут система ошибается. Дает сбой.

Письмо приходит совсем не туда, куда должно было. Не в ту вселенную.

Как там говорил кто-то из великих? А не превращаются ли столы за нашей спиной в кенгуру?

— Не думаю, что этот клочок бумаги стоит кому-то показывать, — проговорил Миша. — И еще... Паша, помнишь, что я тебе говорил о вещах, проходящих через «пуповину», «червоточину»? Вещи, пришедшие из иного мира, заряжены его законами. Магией, если хочешь. Они сами образуют возмущения времени-пространства. Они сами становятся «червоточиной».

Невероятное подозрение заворочалось у меня где-то под черепной коробкой, и я посмотрел на Мишу.

Друг кивнул.

— Да, Паша. Ты понял правильно. Если взять этот билет, ты сможешь попасть на бал эльфов.



— О, дьявол! — вырвалось у меня. — Не могу поверить.  
— Не верь, — тихо согласился Михаил. — Но не вздумай проверять.

Он положил чайную ложку на стол и встал.

— Такие вот дела, — сухо сказал он. — Знаешь... я все-таки устал. Почти не спал вчера. Концерт, потом банкет, фокусы показывал. Пойду-ка я спать. А ты не трогай эту штуку. Ни в коем случае не трогай. Кто его знает, при каких условиях она сможет послужить Вратами...

«Запру ее в шкатулку и забуду до скончания веков», — мелькнуло у меня в голове.

— А знаешь что, — вдруг предложил Миша. — Отдай-ка ее мне. Я все же по долгу службы имею дело с магией...

Огоньки в его глазах были красноречивее слов.

— Бери, — согласился я. — Зачем она мне сдалась?

Наутро, когда я проснулся, все происходившее накануне, показалось бредовым сном. Я позвонил Мишке, но телефонную трубку он не снял. Понятно, отсыпается. Днем мобильник ответил, что номер не зарегистрирован в сети. Что ж, бывает. Но потом мне позвонила Мишкина подруга и стала спрашивать, когда я видел его в последний раз...

В общем, он исчез. А спустя неделю на мою электронную почту пришло странное письмо.

«Паша, как видишь, я жив. Долгое время я искал что-то подобное и вот нашел. В том, что странное приглашение попало тебе в руки, я вижу перст судьбы.

Павел, ты никогда не задумывался, почему у меня такие тонкие пальцы и отличный музыкальный слух? Мои приемные родители нашли меня в корзине, благоухающей цветами, запахов которых в вашем мире я так и не смог найти. Некоторые посылки, я тебе говорил, приходят не по назначению, помнишь?

Я уже не смогу вернуться в ваш мир, хотя, возможно, это было бы время от времени приятно. Тем не менее, я еще обладаю остаточной магией человеческого мира, а потому могу отправить тебе письмо. Впрочем, учти: период его полураспада невелик — десять ваших дней.

Мое присутствие у вас нарушало баланс сил. Возникла утечка магии, и это помогало мне творить чудеса. Для

отвода глаз пришлось, конечно, научиться и обычным трюкам. Паша, хочу предупредить: система всегда стремится к равновесию. Если ты попытаешься рассказать кому-то о том, что произошло, система устранил тебя. Как — не знаю. Быть может, нелепая и непонятная череда случайностей бросит тебя под автобус, а может быть, ты просто исчезнешь, словно тебя никогда не было.

«Червоточины» — это сбой системы. Система избавляется от «червоточин». И даже от памяти о них. Будь благоразумным.

Обнимаю.

Искренне твой, Мираэль Сельвиараин Тээль».



Спустя два дня буквы в письме словно слипались, в словах появились ошибки. Через неделю письмо и вовсе читалось квадратиками. Почтовый клиент не смог определить кодировку.

Именно потому я пишу все это.

Что, если моя память сотрется так же, как письмо Михаила?

Быть может, энтропия воздействует на напечатанное не так сильно, как на слова? Быть может, через полгода я прочитаю это как послание в электронной бутылке самому себе? Я выложу текст в ЖЖ, в сети «Мы пишем». Отправлю в несколько журналов.

Собственно, он уже набран, и я сижу возле экрана компьютера.

Осталось последнее — нажать Enter, но меня пробивает дрожь.

Что за ерунда, чего я боюсь?

Система будет сопротивляться распространению воспоминаний? Безликая, невидимая Система, вне-пространство, куда погружены все неисчислимы вселенные? Чудовищный, незримый монстр мироздания? Меня удалят, сотрут, словно космический шутник нажмет на delete?

И все-таки я не могу отступить, иначе придется жить с этой ношей за спиной, вечно оглядываясь и опасаясь.

Именно поэтому я кладу палец на клавиатуру и нажимаю...

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом выпуске мы поговорим о том, зачем на шахте жалюзи, как заменить пилота, чему учат бабушкины ходики и как устроен умножитель... воздуха.

## ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

### ЧТОБЫ НА ШАХТАХ НЕ ГИБЛИ ЛЮДИ

«Недавно в Воркуте, на шахте «Воркутинская», произошло очередное ЧП. Взорвался метан, погибли люди. При этом, как оказалось, датчики, которые должны были бы отметить повышенное содержание газа, не сработали...

Вот я и предлагаю. Во-первых, надо поставить более современные датчики газа. Раньше шахтеры брали с собой под землю канареек, которые очень чувствительны к запаху газа. Так неужто сегодня инженеры не в состоянии создать «электронные носы» по аналогии с канареечными?..

Во-вторых, чтобы сократить радиус действия ударной волны при взрыве, надо ставить в штреках подвижные стальные жалюзи, подобные тем, что есть в некоторых магазинах. В свернутом состоянии они висят под потолком, никому не мешая. А при ЧП по команде датчика жалюзи тут же падают вниз, перекрывая путь ударной волне».

Такое предложение прислал нам из Караганды шестиклассник Андрей Высоковский. Его разработка понравилась нам тем, что школьник принял близко к сердцу чужую беду. Он живет в шахтерском городе и, видимо, хорошо знает, какая это опасная профессия — шахтер.

И решение Андрея в целом правильное. Он прекрасно понимает, что в XXI веке надеяться лишь на канареек как-то несерьезно. Их уже давно заменили электронные газоанализаторы. Во многих случаях они действуют достаточно оперативно. Беда только в том, что загазованность в штреке, а затем и взрыв зачастую нарастают

столь стремительно, что люди ничего не успевают предпринять. Тут нужна автоматика.

Об этом отлично осведомлен карагандинский инженер В.М. Плотников, который всю свою изобретательскую жизнь посвятил борьбе с подземными пожарами. Огонь страшен всегда и везде. Но, пожалуй, особенно опасен он под землей. Шахтерам некуда бежать, да и распространяется пожар обычно молниеносно, поскольку сопровождается взрывами метана.

Над этой проблемой Валерий Плотников задумался еще в 60-е годы XX века, когда его, 25-летнего специалиста, направили работать в Караганду. Тогда же он получил и первые авторские свидетельства на способы локализации подземных пожаров с помощью быстро возводимых металло-деревянных и брезентовых перемычек.

Перемычки Плотникова стали внедрять на шахтах, а автор все был недоволен своей разработкой. Он понимал: на возведение даже самой простой перемычки требуется, по крайней мере, несколько часов — столько времени у людей в аварийной шахте, как правило, не бывает.

В.М. Плотников продолжал думать, как усовершенствовать изобретение. Делу помог случай. «В 1972 году мне довелось увидеть, как садится реактивный военный самолет с тормозным парашютом, — вспоминал Валерий Михайлович. — Характерный хлопок при раскрытии купола парашюта вызвал в памяти воспоминание об ударной воздушной волне взрыва. Тогда и возникла идея поставить в шахте парашютную перемычку...»

Какой должна быть такая конструкция? Пусть она состоит из купола и строп, сходящихся в одной точке, то есть примерно так же, как



В.М. Плотников (фото из ЮТ № 3 за 2007 г.).

и на обычном парашюте, размышлял В.М. Плотников. Только здесь концы строп крепятся не к подвесной системе парашютиста, а к анкерным болтам в кровле выработки. При взрыве воздушная волна сама надует купол, и сечение подземной выработки окажется перекрытым. Купол остановит распространение взрывной волны по штреку или, по крайней мере, значительно смягчит ее удар.

Разработка опробована и запатентована еще 40 лет тому назад, но до сих пор практически не используют — дорого. Но ведь не дороже, чем жизни людей!

Разберемся, не торопясь...

## ДУБЛЕР ПИЛОТА

«Когда смотришь по ТВ репортаж об очередной авиакатастрофе, очень часто эксперты говорят о так называемом «человеческом факторе». То есть, говоря проще, более 70% катастроф происходят из-за ошибок либо пилотов, либо механиков, готовивших самолет к рейсу, либо диспетчеров, допустивших ошибку в своей работе.

А если это так, то давайте вообще отстраним летчика от управления самолетом. Ведь сегодня на каждом авиалайнере есть автопилот, причем, насколько мне известно, уже не раз проводились эксперименты, когда робот за штурвалом управлял самолетом от взлета до посадки...»

Такое вот предложение прислал нам Егор Кузнецов из г. Красноярска. И он совершенно прав.

Так, быть может, настало время заступить на вахту пилоту-роботу? С этим согласны многие авиационные инженеры. И все-таки они медлят с широким внедрением автоматического управления самолетами. Причин тому две. Во-первых, роботизированные системы стоят очень дорого. Во-вторых, как показывают опросы, многие пассажиры попросту боятся летать без пилотов.

Но постепенно люди все больше доверяют свою жизнь электронике. В метро уже появились первые поезда, которые управляются операторами на расстоянии. Причем люди вмешиваются в работу автомашиниста лишь в исключительных случаях.

Авторулевые появились на судах. Проводятся испытания автомобилей, движением которых управляют роботы. Да и в авиации появляется все больше БЛА — беспилотных летательных аппаратов.

Остается преодолеть психологический барьер, приучить пассажиров к мысли, что летать без пилотов не страшно.

Есть идея!

## ПОДОБНО БАБУШКИНЫМ ХОДИКАМ

«Недавно в гостях я увидела старинные часы-ходики с кукушкой. И была очень удивлена, увидев, как они заводятся. Надо, потянув за цепочку, просто поднять повыше гирию, прикрепленную к этой цепочке. И часы вполне исправно, без всяких пружин, будут показывать время в течение суток. А потом надо снова подтянуть гирию. Но ведь такой принцип можно использовать для приведения в действие многих других устройств. Например, домашнего радиоприемника, который будет работать без всяких батарей даже там, где нет никакого электричества...»

Современный вариант бабушкиной «кукушки».



Письмо, присланное Катей Сергеевой из г. Углича, натолкнуло нас вот на какую мысль. В современном мире среди наиболее приемлемых источников экологически чистой энергии давно заняли свое место солнечные батареи, используется энергия ветра и воды. А вот о кинетических источниках, работающих на гравитации, как-то подзабыли. Но ведь у них на самом деле есть еще неиспользованный потенциал!

Так, два лондонских изобретателя Мартин Риддифорд и Джим Ривз спроектировали и собрали устройство под названием «GravityLight», которое использует законы тяготения, чтобы производить свет. Чтобы «GravityLight» заработал, надо поднять грузик на ленте, которая заменяет традиционную цепочку. После этого устройство около 30 минут будет освещать пространство вокруг при помощи светодиодов.

А какие еще устройства, использующие гравитацию, можете предложить вы?

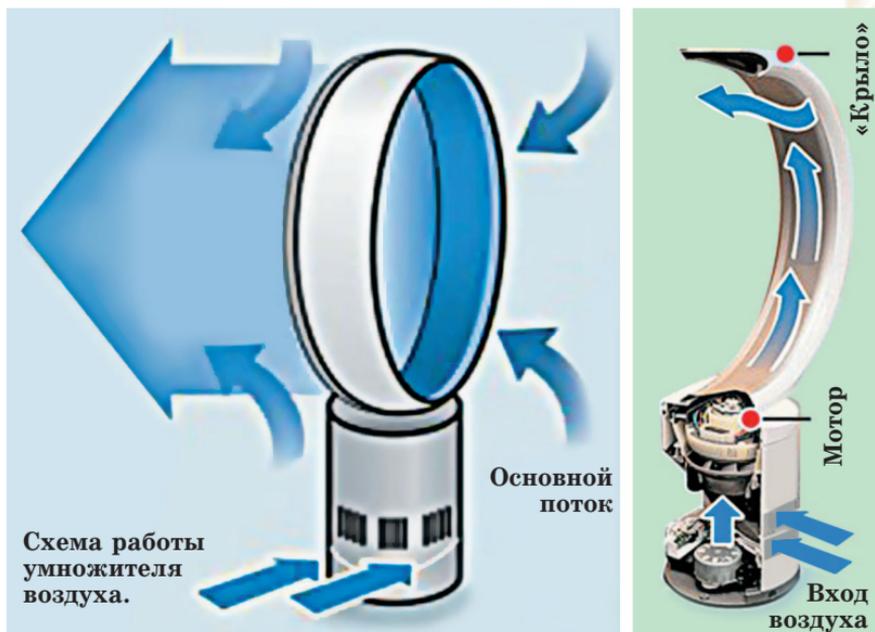
Намотай на ус

## УМНОЖИТЕЛЬ ВОЗДУХА

Как известно, сложнее всего изобретать простые вещи. Это хорошо известно британскому изобретателю Джеймсу Дайсону, который придумал множество всяких полезных (и бесполезных, но занятных) вещей, самая известная из которых — пылесос-циклон без мешка для сбора пыли. Вот уже тридцать с лишним лет он все совершенствует свою конструкцию и довел ее, кажется, до совершенства. А потому, наверное, взял таймаут. И недавно изобрел... вентилятор.

«Ну, этому изобретению в обед сто лет, — скажете вы. — Подумаешь, изобретение — пропеллер с электромотором...» Однако взгляните на фото. У нового вентилятора сэра Джеймса нет лопастей. И вообще, кажется, ни одной движущейся части. Тем не менее, он исправно гонит воздух.

Это занятное устройство называется «Умножитель воздуха Дайсона», или Air Multiplier. Изобретатель придумал его, дабы избавить настольный вентилятор от ряда недостатков: «рваного» турбулентного потока воздуха (не



всегда приятно, когда он попадает в лицо), а также — от лопастей, которые опасны для малышей, вполне способных просунуть пальцы в защитную решетку.

В основе системы лежит пластиковое кольцо, сечение которого похоже на профиль самолетного крыла. На внутренней его поверхности по всему периметру расположена щель толщиной всего 1,3 мм. Маленькая, но очень эффективная воздушная турбина, которая приводится в действие 40-ваттным электромоторчиком, спрятана в основании прибора. Воздух к турбине поступает через решетку внизу. Она накачивает его в полость внутри кольца. Из узкой щели воздушный поток выходит с скоростью до 35 км/ч и начинает плавно огибать внутренний аэродинамический профиль. При этом напротив центра кольца создается область разрежения, в которую дополнительно втягивается воздух с дальней от пользователя стороны..

Таким образом, хотя турбина подает в щель порядка 20 л воздуха в секунду, на выходе из прибора объем воздушного потока возрастает в 10 — 20 раз! Поэтому прибор и называется Air Multiplier.

# ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ



# КРАСКИ

*Наступило лето — традиционная пора ремонта в доме. Подготовились ли вы к нему? Ведь от того, насколько тщательно была проведена предварительная подготовка, во многом зависит и качество самого ремонта. Сегодня мы поговорим о том, в каких случаях и для чего надо использовать так называемые краски-экстремалы.*

## *Окраска батарей*

В любой квартире, пожалуй, можно выделить две экстремальные зоны. Это батареи центрального отопления и прочие отопительные устройства, а также трубы горячего и холодного водоснабжения. От других поверхностей, которые приходится периодически красить в доме, они отличаются прежде всего тем, что имеют экстремальную — сильно повышенную или пониженную — температуру. А это накладывает особые требования как на процесс окраски, так и саму краску.

Между тем, очень многие красят, например, радиаторы отопления той же краской, что осталась, скажем, после окраски дверей или окон. И уже через зиму-другую с неудовольствием качают головой: «Батареи снова надо красить...»

Чтобы такого не было, нужно использовать для окрашивания горячих поверхностей термостойкие лакокрасочные материалы.

Краска имеет право называться термостойкой только в том случае, если она способна сохранять свои защитно-декоративные функции под воздействием температуры выше 60°C. Более того, согласно ГОСТу стойкость такой краски вообще должна быть не меньше 150°C.



Обычные масляные краски или эмали не рассчитаны на такие условия, поэтому нанесенный слой трескается, расслаивается и меняет цвет. Так что не пожадничайте, купите именно экстремальную краску.

Красить ею лучше холодные батареи, поэтому окрашивание надо производить летом, когда центральное отопление не работает. Сначала надо очистить батарею от старой краски. Делать это можно, например, с помощью специальных растворов для удаления краски, которых в магазинах множество.

Затем нужно избавиться от коррозии, потому что даже термостойкая краска со временем начнет отслаиваться в местах, где ржавчина не была удалена. Пройдитесь по поверхности батареи наждачной бумагой и покройте антикоррозийной грунтовкой или используйте в качестве грунта краску «от ржавчины», о которой пойдет речь ниже. После этого можно наносить термостойкую краску.

Кстати, несмотря на то что традиционно батареи часто окрашивают в светлые тона, рациональнее все же использовать темную краску, уверяют специалисты. По сравнению с белой батареей, например, коричневая дает тепла на 5 — 6 % больше.

Так же нужно действовать и при окрашивании труб горячего водоснабжения. При этом в зависимости от количества нанесенных слоев поверхность будет сохнуть от одной до трех недель. Даже если на упаковке написано, что время высыхания несколько часов, лучше дать краске подсохнуть как следует.

Нанесите сначала один слой, а после его полного высыхания — второй; так эмаль лучше ляжет и будет держаться прочнее. Чтобы она быстрее сохла, а вам было комфортнее работать, окраску необходимо производить в хорошо проветриваемом помещении.

### *Для печей и каминов*

Термостойкие краски, как уже говорилось, ныне применяют для окрашивания металлических и кирпичных каминов, печей и прочих отопительных устройств. Такое покрытие защитит металл от коррозии, а кирпич — от растрескивания. В покраске нуждаются как декоративные (наружная кирпичная кладка, плитка), так и рабочие поверхности, испытывающие сильную тепловую нагрузку — трубы, дымоходы, каминные решетки...

Температура здесь может достигать 400°C. Поэтому для покраски дымовых труб используют только силиконовые термостойкие краски. Сначала поверхность обезжиривают и очищают от ржавчины, после этого металл тщательно шлифуют и лишь затем окрашивают.

Когда первый слой краски нанесен, его нужно просушить в течение нескольких часов (время указано в инструкции). После этого печь или камин протапливают, чтобы подвергнуть первый слой обжигу. Печь доводят до полной мощности и лишь затем прекращают топить, дают ей остыть.

Второй слой термостойкой краски наносят на трубу только после того, как она стала холодной. Дождавшись высыхания краски, ее вновь обжигают. Таким образом, процесс покраски дымовой трубы занимает несколько дней. Параллельно с покраской труб можно окрашивать печные заслонки и другие металлические детали камина или печи.

Для покрытия внешней кирпичной кладки нередко используют термостойкий кремнийорганический лак.

Он выгодно подчеркивает фактуру и цвет кирпича, выполняя при этом все защитные функции.

Как правило, у каждой термостойкой силиконовой краски, кремнийорганической эмали и лака есть соответствующая грунтовка. Для ее подбора проконсультируйтесь с продавцом.

Расход краски составляет примерно 1 л на 10 — 15 кв. м. Стоят такие краски довольно дорого. Так цена 1 л алкидной эмали — от 200 до 800 руб. в зависимости от производителя (FEIDAL, Tikkurila, PARADE, Dufa, Mira).

Цвета силиконовой термостойкой краски бывают разные, в основном темные: кирпичный, черный, серый... Цена 1 л такого состава — от 500 до 1000 руб.

Но, будучи долговечными, экстремальные термокраски в конце концов себя оправдывают.

### *Как остановить ржавчину?*

Обычная процедура такова. Поверхность, на которой показалась ржавчина, тщательно зачищают скребком, металлической щеткой и наждачной бумагой, а то и промывают спецраствором, затем наносят для верности преобразователь ржавчины, снова зачищают, а уж затем шпаклюют, грунтуют и красят.

Такая технология еще имеет смысл, когда вы спасаете от ржавчины, скажем, крыло автомобиля. Но в домашних условиях, когда речь идет о том, чтобы



продлить жизнь водопроводным трубам, можно применить методику и попроще. Снимите скребком и щеткой старую краску в тех местах, где она и так облезает. Иначе ведь новая краска на старой держаться не будет. А вот ржавчину отчищать до блеска не обязательно, если вы используете краску, которая позволяет красить прямо по ржавчине. Взять, к примеру, краску для наружных и внутренних работ ВДЛА-1222Р. Она предназначена для недорогой противокоррозийной защиты поверхностей из черного металла — гаражей, газовых и водопроводных труб, оград и дверей.

Ее можно использовать как самостоятельное покрытие, а также как грунт под эмали и краски типа ПФ, ГФ, МА, особенно в тех случаях, когда поверхность трудно очистить от ржавчины. Краска для металла «по ржавчине» сочетает в себе свойства преобразователя ржавчины, антикоррозионного грунта и декоративной эмали.

Краска эффективно защищает металл от коррозии при нанесении на прочный слой ржавчины (до 70 мкм) без ее удаления, обладает высокой влагостойкостью, быстро сохнет, не пахнет. Срок эксплуатации даже при наружном применении до 5 лет. В продаже имеются разные цвета — шоколадный, серый, черный, зеленый, желтый, голубой и другие. Имейте только в виду, что краска не используется на поверхностях, подверженных интенсивным механическим воздействиям!

Можно использовать и краску по ржавчине «Фанкор», которая предназначена для недорогой антикоррозионной защиты поверхностей из черного металла, а также для защитно-декоративной отделки железобетона, бетона, кирпича, шифера, бордюрных блоков, дерева. Эту краску можно наносить также на поверхности, окрашенные масляными, алкидными, латексными и другими красками. Краска по ржавчине эффективно заменяет привычные грунты (ГФ-021) под эмали и краски типа ПФ, ХВ, ХС, МА и т.д., особенно в тех случаях, когда поверхность недостаточно хорошо очищена от ржавчины. Обладает высокой влагостойкостью. Быстро сохнет, не имеет резкого запаха.

Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ

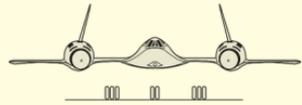
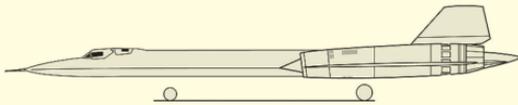


Стратегический сверхзвуковой  
разведчик Lockheed SR-71  
США, 1964 год



Минивэн Chevrolet Orlando  
Южная Корея, 2008 год





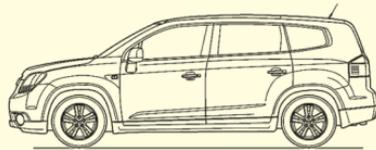
Этот самолет хорошо известен любителям кино. На его крыле играл в гольф герой фильма «Я — легенда» в исполнении Уилла Смита, на этом самолете герой Стивена Сигала летал из США в Афганистан в фильме «Черный гром». Наконец, в этот самолет перевоплощался Джетфайр в фильме «Трансформеры: Месть Падших». В общем, речь о сверхзвуковом разведчике Lockheed SR-71, получившем неофициальное название Blackbird («Черный дрозд»).

SR-71 участвовал в разведке во Вьетнаме и Северной Корее в 1968 году. Одному вьетнамскому зенитно-ракетному полку была специально поставлена задача уничтожить этот самолет, чтобы поднять престиж советского оружия, однако все пуски ракет по SR-71 были безрезультатными. SR-71 оказался единственным американским самолетом, который северовьетнамской системе ПВО так и не удалось сбить.

Самолет выполнял аэродинамические исследования NASA, а в 1976 году установил абсолютный рекорд скорости среди пилотируемых самолетов с прямоточными двигателями — 3529,56 км/ч.

#### Технические характеристики:

Длина самолета .....	32,74 м
Размах крыла .....	16,94 м
Высота .....	5,64 м
Площадь крыла .....	141,1 м <sup>2</sup>
Масса пустого .....	27,215 т
Максимальная взлетная масса ...	77,100 т
Тяга двигателя, макс. ....	2 x 10 630 кгс
Максимально допустимая скорость .....	3,2 М
Дальность полета .....	5 230 км
Практический потолок: .....	25 910 м
Скороподъемность .....	60 м/с
Длина разбега/пробега .....	350 м
Экипаж .....	2 чел.



Автомобиль Chevrolet Orlando был разработан специально для Европы и впервые продемонстрирован на Парижском автосалоне в 2008 году.

Машина построена на платформе автомобиля Chevrolet Cruze и сохранила многие его черты. В основе интерьера лежат простые принципы — многофункциональность и трансформируемость. Чтобы внутри уместилась вся семья, автомобиль представлен в семиместном варианте. При этом третий ряд достаточно просторен, что не часто бывает в подобных моделях.

Благодаря регулировкам спинок кресел второго ряда, на третьем без труда может разместиться даже взрослый, что уж говорить о ребенке.

Автомобиль комплектуется бензиновыми двигателями объемом 1,8 л и мощнос-

тью в 141 л.с. или дизельными — мощностью 130 или 163 л.с. при одинаковом объеме в 2 л.

#### Технические характеристики Chevrolet Orlando 1,8 AT:

Количество дверей .....	5
Количество мест .....	7
Длина автомобиля .....	4,652 м
Ширина .....	2,164 м
Высота .....	1,875 м
Снаряженная масса .....	1563 кг
Объем двигателя .....	1796 см <sup>3</sup>
Мощность .....	141 л.с.
Максимальная скорость .....	185 км/ч
Средний расход топлива ....	7,9 л/100 км
Объем топливного бака .....	64 л
Разгон с места до 100 км/ч .....	11,8 с
Диаметр разворота .....	11,2 м

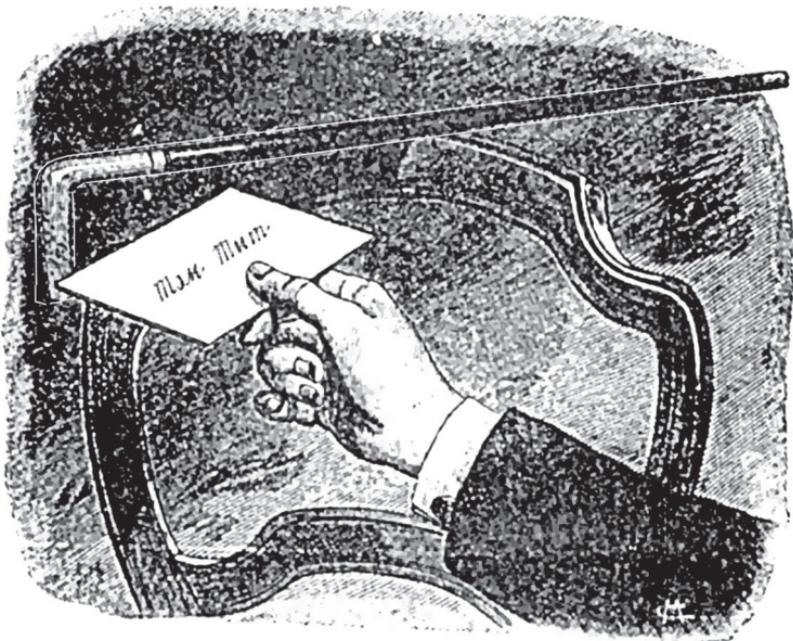
# ФИЗИЧЕСКИЕ ФОКУСЫ



## НАЭЛЕКТРИЗОВАННАЯ ОТКРЫТКА

Для опыта вам понадобятся: почтовая открытка или лист плотной бумаги, палка, стул, одежная щетка или кусок шерстяной ткани.

В сухую погоду натрите щеткой листок плотной бумаги. И бумага тотчас, точно магнит, начнет притягивать разные легкие предметы — кусочки пробки, фантики. Установите в равновесии палку на спинке стула и пообещайте зрителям, что сбросите эту палку, не дотрагиваясь до нее, не подув на нее, не касаясь стула — так сказать, «силой взгляда», его «магнетизмом».



На самом деле для трюка можно использовать наэлектризованную открытку, которая притянет к себе конец палки, лишив ее равновесия.

Фокус получится еще более впечатляющим, если вы воздействуете на палку, не прикасаясь, что называется, голой рукой — проделывая загадочные пассы. При этом, конечно, для пущего эффекта надо пристально посмотреть на палку.

На самом же деле и тут вам поможет электричество, точнее — электростатика. Для этого зимой, когда воздух в квартире особенно сух, надо надеть шерстяной свитер и хорошенько наэлектризовать свое тело и руки, энергично потирая ладони о свитер. Накопившийся электростатический заряд может оказаться еще мощнее, чем на открытке.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РИСУНКИ

---



Возьмите пластину обычного оконного стекла размерами с форточку, кусок шерстяной ткани, кисточку, пробку, наждачную бумагу и глицерин, который можно купить в аптеке.

По секрету от зрителей изобразите на стекле кисточкой, смоченной в глицерине, какой-нибудь рисунок — например, фигуру человечка. Если стекло затем поставить между лампой и стеной, оно покажется зрителям совершенно прозрачным, они не заметят глицеринового рисунка.

Положите теперь стекло на две книги, глицерином книзу. А между книгами заранее рассыпьте по столу тонкий пробковый порошок. Его можно приготовить, шлифуя пробку о наждачную бумагу.

Теперь стоит потереть сверху стекло тряпкой — и легкие пробковые опилки подскочат и прилипнут к глицерину.

Поставьте стекло вертикально, сдуйте с него лишние пылинки, а потом поместите между лампой и стеной. В итоге зрители увидят на стене неизвестно откуда взявшийся отчетливый теневой рисунок, да к тому же в увеличенном виде.

## ТАНЦЫ НА ПРОВОЛОКЕ

---

Приготовьте для опыта плотный картон, 6 пробок, 12 больших булавок или тонких гвоздей, магнит, проволоку, большую иглу, плотную бумагу, пластилин, ножницы, спичку, нитки.

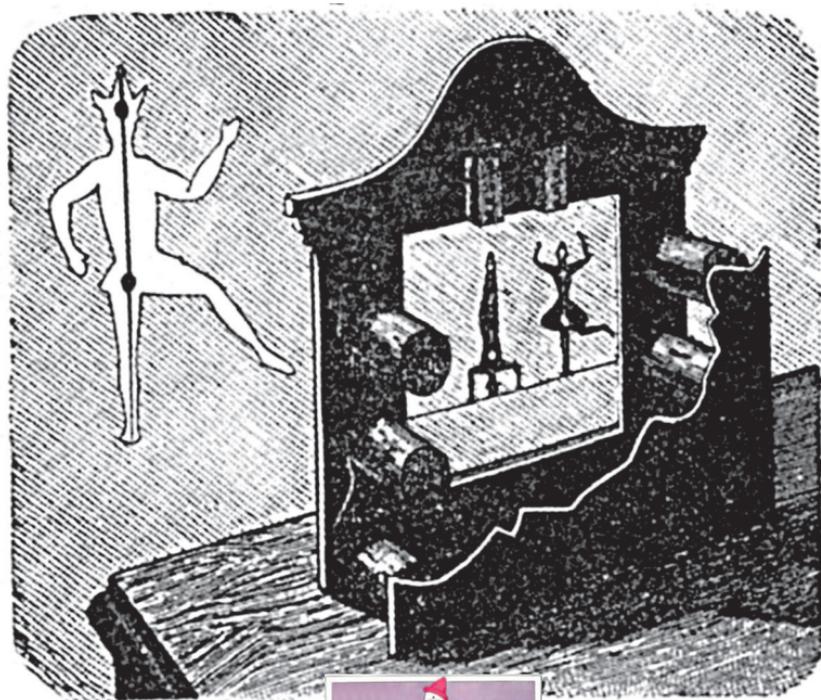
Если поставить иглу вертикально на тарелку, а над ее головкой держать магнит, можно выпустить иглу из пальцев — она будет стоять, покачиваясь, на своем острие. Воспользуемся этим, чтобы показать очередной фокус.

Вырежьте из картона «сцену». Шесть пробок и двенадцать булавок понадобятся, чтобы к передней стенке приладить такой же величины заднюю стенку. На обратной стороне фасада, в верхней его части, укрепите магнит так, чтобы он был незаметен зрителям.

Под магнитом натяните поперек сцены проволоку, поставьте на нее острием большую иглу. Проволоку нужно натянуть на такой высоте, чтобы игла не подскакивала к магниту, но и не падала — она должна стоять на проволоке вертикально.

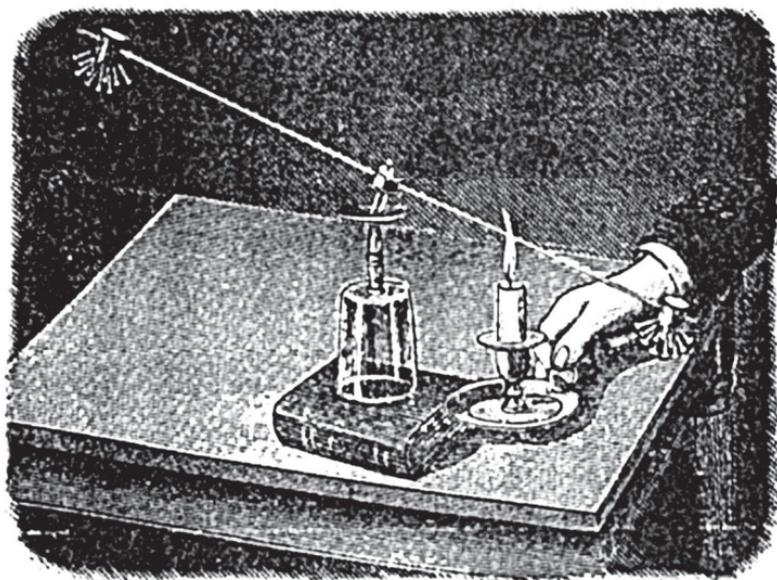
Далее вырежьте из плотной бумаги фигурку танцора-канатоходца, стоящего на одной ноге, и прикрепите к ней двумя кусочками пластилина иглу. Фигурка по длине должна быть равна игле, острие которой ложится точно на конец ноги танцора.

Поставьте танцора на проволоку под магнитом. Он будет сохранять равновесие, слегка покачиваясь, словно балансируя на канате. А вы для пущей важности можете произнести некие заклинания...



## В ЧЕМ ХИТРОСТЬ?

---



И под конец сеанса фокус, сходный с тем, с которого начинались эти заметки.

Для этого фокуса нужно взять 3 пробки, тонкий металлический прут, 2 большие булавки или 2 тонких стерженька, стакан, маленькие гвозди, свечу.

Пропустите через кружок пробки тонкий металлический прут. Воткните в пробку перпендикулярно пруту две булавки, по одной с каждой стороны прута, и поставьте острия булавок на доньшко перевернутого стакана. Чтобы это коромысло находилось в устойчивом равновесии, нужно опустить ниже его центр тяжести. Для этого на концы прута насадите по пробке, утыканной гвоздями. Вот коромысло и в равновесии: прут лежит, опираясь на острия булавок, горизонтально.

А теперь возьмите в руку зажженную свечу и, делая загадочные пассы, поведите свечой под одним из плечей коромысла. Оно вдруг станет опускаться. Почему?

Дело в том, что нагретое плечо коромысла расширилось и стало длиннее, чем другое, холодное. Произошло линейное расширение металла. И равновесие нарушилось.



# ПОМОЩЬ ИЗ СЕТИ

*В наши дни практически все школьники в той или иной мере знакомы с персональным компьютером. Но при общении с ним есть немало хитростей, которые бы стоило знать, чтобы облегчить жизнь и себе, и «персоналке». О некоторых из них сегодня рассказывает наш автор Константин ХОЛОСТОВ.*

## *Инструменты из Интернета*

Интернет-технологии в настоящее время развиваются очень активно — социальные сети, разнообразные системы обмена сообщениями и видеосообщениями, банки документов и фотографий, системы онлайн-платежей... Люди постепенно перемещаются из мира реального в мир виртуальный. Не думаю, что процесс этот целиком положительный, но можно и в нем найти что-то хорошее. Нужно просто немножко фильтровать поток информации из Интернета.

Ведь, кроме всего прочего, интернет предлагает еще и очень интересные, полезные инструменты и решения. Возьмем хотя три из них. Кому-то они помогут в учебе, а кому-то и в работе.

<http://pixlr.com/>. Почти все пользователи время от времени используют графический редактор, а многие пользуются им регулярно. Но я очень часто встречаю людей, у которых, кроме стандартного Paint, на компьютере ничего из графических программ не установлено. Так вот, если вам срочно понадобится графический редактор, а под рукой ничего нет, загружайте в браузере Pixlr, уверен, его возможностей будет достаточно. Pixlr представляет собой очень современный редактор с хорошим набором инструментов.

Ресурсом можно пользоваться без регистрации. А если еще зарегистрироваться, то появится возможность хра-

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИНФОРМАТИКЕ

нить свои изображения в Интернете, что очень удобно. Ведь ваши изображения будут доступны на любом компьютере с выходом в Сеть.

Понятный интерфейс и поддержка русского языка делают работу с редактором очень удобной. Что удивило, даже при невысокой скорости соединения, Pixlr загружается довольно быстро. Приятным дополнением к ресурсу является бесплатное приложение для смартфонов.

<http://prezi.com/>. Очень многие, делая в школе, в институте или на работе доклад, сопровождают свои выступления презентациями, то есть демонстрируют фотографии, графики, таблицы... Грамотно составленная презентация оживляет выступление, делает его более интересным.

Чаще всего презентации создают в приложениях из офисных пакетов, пользуясь шаблонами. Есть и люди, которые шаблонами не пользуются, оформляя слайды вручную. Однако все такие презентации выглядят одинаково и отличаются разве что качеством оформления и наличием спецэффектов.

Интересным решением для создания презентаций является Prezi. В нем нет такого ограничения, как показ только слайдов. К созданию презентаций можно подключить своих друзей, для этого не надо заставлять их бежать к вам, достаточно, чтобы они подключились к вашей презентации через Интернет.

Результат работы можно продемонстрировать прямо из



Сети, а можно сохранить на компакт-диске или флешке и показывать на любом компьютере. Для новых пользователей доступны еще и онлайн-подсказки.

Отдельно хочу остановиться на регистрации. Она на данном ресурсе обязательна. Prezi предлагает несколько типов лицензий. Самая простая, с небольшим местом на сервере для хранения своих презентаций, бесплатная. С нее и рекомендую начать. Есть более продвинутая версия, стоит около 150 рублей в месяц. Есть и аналогичная версия, бесплатная для преподавателей и учащихся. Имеется и версия с большим объемом на сервере под презентации, оперативной техподдержкой и другими преимуществами, ее цена около 450 рублей в месяц.

<https://www.dropbox.com/>. Назвать Dropbox просто онлайн-хранилищем файлов как-то язык не поворачивается. Хотя более простого и удобного ресурса для хранения файлов я не встречал. После подключения к ресурсу я перестал пользоваться флешками и другими внешними носителями. Dropbox после регистрации создает на компьютере свою папку. Файлы хранятся в папке локально и параллельно копируются на сервер dropbox.

Подключить к ресурсу можно все свои компьютеры и смартфоны. В этом случае на каждом устройстве создается особая папка дроббокса.

Работает все это следующим образом. На одном из компьютеров копируете файл в папку Dropbox; файл автоматически отправляется на сервер дроббокса, оттуда ресурс помещает его на все ваши устройства. Если какой-то из компьютеров в данный момент выключен или не подключен к Интернету, не страшно, система автоматически синхронизирует папки при очередном включении. В итоге вы получаете одинаковую папку на всех устройствах с одинаковым содержимым. Поверьте, очень удобно.

Но это не все. Можно создать внутри папки Dropbox вложенную папку и сделать ее доступной для ваших друзей, пользователей Dropbox. Эта папка и ее содержимое будет общей для всех подключенных к ней пользователей.

Если же вы не хотите создавать общую папку, но файлами поделиться не прочь, то это тоже возможно. Drop-

box позволяет сделать файл доступным и выдает на него ссылку. Тот, кому вы дадите такую ссылку, сможет открыть этот файл через браузер. Это не все возможности, но и этого уже достаточно, чтобы попробовать.

Dropbox бесплатно дает 2Гб. Это не много, но и не мало. Кроме того, вам дадут ссылку, по которой можно (и нужно) приглашать друзей. За каждого подключенного вы получите еще 0,5 Гб пространства. Таким образом, можно увеличить размер хранилища до 18Гб.

Если и этого мало, то можно подключить платный ресурс. Его объем начинается от 100 Гб, стоит примерно от 300 рублей в месяц.

*СПО — это хорошо или плохо?*



СПО — это свободное программное обеспечение. Когда речь заходит о СПО, многим сразу вспоминается Linux. Но сейчас речь не о нем, хотя в конце, заметим, мы к нему еще вернемся. Пока разговор о других свободных программных продуктах.

Не буду вдаваться в подробности и расшифровку существующих стандартов и типов лицензий для программного обеспечения. Об этом много и подробно написано. Я лишь подчеркну, что свободное и бесплатное — это не совсем одно и то же.

В описании большинства свободных программ будет сказано, что программа бесплатна, что ее можно скачивать и использовать без оплаты как дома, так и на работе или в учебе, что программа имеет открытый код и что количество пользователей не ограничивается... Большинство свободных программ также имеют дистрибутивы для Linux, Microsoft Windows, Mac OS и других операционных систем.

В настоящее время при выборе программного обеспечения у нас есть два пути: купить коммерческую версию или скачать свободную. Вариант добывания коммерческого программного обеспечения пиратскими способами я даже не рассматриваю, мы же с вами честные люди.

Итак, в первую очередь, если пользователь не только в игры играет, встает вопрос о выборе офисного пакета. Среди свободных программ предлагаю обратить внима-

ние на два распространенных продукта — OpenOffice и LibreOffice. В этих пакетах есть текстовый редактор, редактор электронных таблиц, редактор презентаций, программа для работы с базами данных и другие. OpenOffice и LibreOffice могут открывать и сохранять файлы в формате Microsoft Office.

Найти эти пакеты, их описание и техподдержку можно на официальных сайтах: <http://www.openoffice.org/ru/> и <http://ru.libreoffice.org/>.

Специалистам в области обработки фотографии или компьютерным художникам предлагаю протестировать GIMP. Программа имеет много возможностей. Ее можно использовать как простейший графический редактор, как мощную среду для обработки фотографий или как конвертер форматов изображений. Официальный сайт <http://www.gimp.org/>.

Следующий графический редактор — Inkscape. Это открытый редактор для специалистов в области векторной графики. Позволяет сохранять изображение в большом количестве векторных форматов, а также экспортирует изображение в распространенные растровые форматы. Официальный сайт <http://inkscape.org/>.

Пользователям, желающим освоить 3D-графику, научиться создавать трехмерные мультфильмы и игры, рекомендую обратить внимание на редактор трехмерной графики Blender. Редактор Blender не из тех, что можно освоить за три минуты. Но на официальном сайте <http://www.blender.org/> можно найти уроки и упражнения по работе с программой. Там же можно скачать готовые работы и оценить возможности программы.

Мне лично очень нравится мультик Big buck bunny, скачать или посмотреть можно здесь: <http://www.bigbuckbunny.org/index.php/download/>, очень советую.

Тем, кто сам пишет программы и разрабатывает интернет-сайты, предлагаю обратить внимание на среду разработки программного обеспечения Geany. Среда доступна для Windows, Linux, Mac OS, BSD и других операционных систем. Хотя, возможно, при работе в Windows придется дополнительно установить некоторые компиляторы. Официальный сайт <http://www.geany.org/>. Поддерживает многие языки программирования и разметки.

Среди них: ASM, C / C# / C++, CSS, Fortran, FreeBasic, Haskell, HTML, Java, JavaScript, Matlab, Pascal, Perl, PHP, Python, Ruby, SQL и многие другие.

Это очень краткий обзор свободных программ. Вообще же их очень много. Например, по запросу в поисковике «свободный редактор звука» или «свободный видеоредактор» можно найти и подобрать для своей работы редакторы видео и звука.

Для всех перечисленных программ существует большое количество учебников, уроков и упражнений в Интернете. На всех сайтах есть служба поддержки своих программных продуктов. Я не призываю тотально переходить на свободные программы, но советую попробовать.

В завершение, как обещал, не могу обойти стороной и Linux.

Linux не имеет единой комплектации. Он предлагается в виде готовых дистрибутивов, в которые входит некоторый набор прикладных программ. Следует отметить, что не все дистрибутивы линукс очень просто устанавливаются. Если вы хотите установить линукс как вторую операционную систему на компьютер с установленным Windows, то это следует делать очень внимательно, а еще лучше пригласить специалиста, иначе есть большая вероятность остаться не только без Windows, но и без всех данных, записанных на этом компьютере. Новичкам в этом вопросе рекомендую потренироваться на полностью «пустых» компьютерах. Дальше привожу список сайтов тех линуксов, которыми пользовался или пользуюсь в настоящее время.

<http://fedoraproject.org/>

<http://opensuse.org/ru/>

<http://linuxmint.com/>

<http://debian.org/>

<http://ubuntu.com/>

<http://altlinux.ra/>

<http://puppylinux.com/> — последний не потому, что мне не нравится. Напротив, тот Linux нетребователен к системе, занимает мало места и легко устанавливается на слабые компьютеры.



# ВОЛШЕБНЫЕ ЦВЕТА, ИЛИ САМОДЕЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

*Вы читали, наверное, в начале номера репортаж об очередном научном форуме юных исследователей «Шаг в будущее. Юниор». Однако в репортаж вошли далеко не все интересные работы. Предлагаем вам описание еще одного исследования, заслуживающего, на наш взгляд, особого внимания. Его проделал Юрий Изюмов, представитель «Лицея естественных наук» из г. Кирова.*

Речь в докладе Юры шла о лимонной кислоте, уксусе, нашатырном спирте, аскорбиновой кислоте, пищевой соде и многих других веществах, которые при неаккуратном обращении с ними могут принести множество неприятностей растущему организму.

Многие из этих веществ бесцветны, не имеют запаха, но их лучше не пробовать на вкус. А как же тогда различить? Из разных источников Юра узнал: чтобы различить кислоты и щелочи, используют индикаторы — то есть вещества-указатели. А можно ли приготовить индикаторы самостоятельно?

Юра провел собственное расследование, выявляя природные индикаторы.

— Исходным сырьем могут послужить прежде всего растения, — пояснил Юрий. — Многие цветы, плоды, ягоды, листья и корни содержат окрашенные вещества, способные менять свой цвет в ответ на то или иное воздействие. И, попадая в кислую (или, напротив, в щелочную) среду, они наглядно сигнализируют нам об этом.

Растительное «сырье» летом собрать нетрудно, его много повсюду — в лесу, в поле, в саду или огороде. Возьмите яркие цветы — ирис, темные тюльпаны и ро-

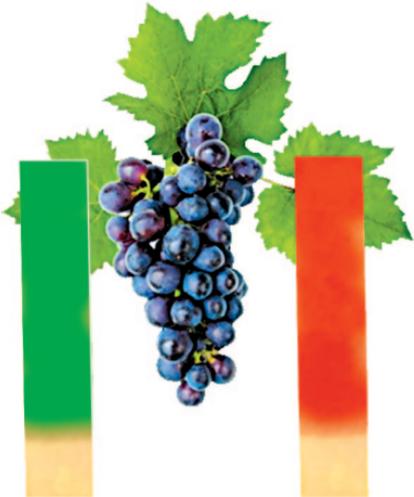
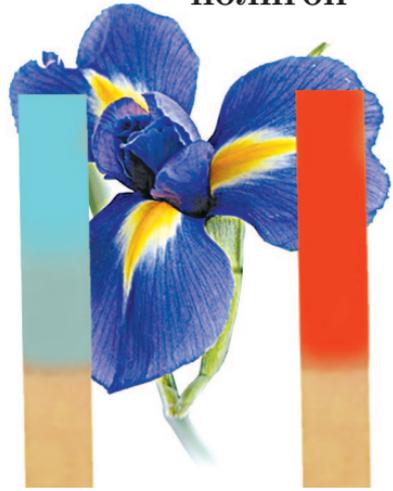
зы, анютины глазки, мальву; наберите малины, ежевики, черники, голубики; запаситесь несколькими листьями красной капусты и молодой свеклой.

Так как растворы индикаторов получают отвариванием (отвар — это нечто вроде бульона), то они, естественно, быстро портятся. Поэтому их надо готовить прямо перед опытом. Возьмите немножко запасенного сырья, положите в пробирку, налейте воды, поставьте на водяную баню и нагревайте до тех пор, пока раствор не окрасится. Каждый раствор после охлаждения профильтруйте и слейте в приготовленную заранее чистую склянку с этикеткой.

Если хотите запастись индикаторами на весь год, засушите летом лепестки и ягоды, разложите их по отдельным коробочкам, а потом так, как говорилось выше, готовьте из них отвары по мере надобности, отдельно из каждого растения.

Чтобы узнать, какой отвар служит индикатором на ту или иную среду и как изменяется его цвет, предварительно надо провести испытания. Возьмите пипеткой несколько капель самодельного индикатора и добавляйте их поочередно в кислый или щелочной раствор.

Отвары ириса, винограда и других растений можно использовать в качестве индикаторов (вверху). Внизу — раствор фенолфталеина.





Выполнить роль индикатора может обычный борщ, а также капуста и смородина.

Кислым раствором может служить столовый уксус, а щелочным — раствор стиральной соды, карбоната натрия. Результаты всех этих опытов тщательно записывайте, можно даже составить таблицу, чтобы ею было удобнее пользоваться. Во всяком случае, у Юрия Изюмова получились вот какие результаты.

Если взять в качестве исходного сырья сок так называемого «черного» (темного) винограда, то исходный цвет раствора — темно-красный. В кислой среде он становится просто красным, а вот в щелочной — зеленым. Цветок синий придает ярко-синий цвет раствора, в кислой среде он становится красным, в щелочной — зеленовато-голубым.

Не только листья и ягоды могут сослужить вам службу в качестве индикаторов. На изменение кислотности реагируют изменением цвета некоторые соки (в том числе из красной капусты, из вишни, черной смородины) и даже компоты. Выполнить роль индикатора может также...

обычный борщ. Хозяйки это используют по-своему. Чтобы борщ был ярко-красным, в него перед окончанием варки иногда добавляют немного пищевой кислоты — уксусной или лимонной, и цвет любимого многими блюда меняется буквально на глазах.



Вопрос — ответ

*Когда ребенок хочет спрятаться, он закрывает глаза. Многие взрослые люди в минуты опасности по-детски прикрывают глаза ладонями. Откуда взялась эта привычка?*

*Наталья Кратова,  
г. Клин*

Решать эту загадку взялись психологи из Кембриджского университета (Великобритания). Сначала они провели опрос среди 3- и 4-летних детей, спрашивая, сможет ли их кто-то увидеть, если у них на глазах будет повязка. Почти все малыши ответили, что повязка на глазах — это хороший способ спрятаться от других.

Стало быть, дети предполагают: если я никого не вижу, то и меня никто не видит. И лишь повзрослев, начинают понимать, что такой способ маскировки

никуда не годится. Тем не менее, в минуты сильного волнения, страха даже взрослые люди инстинктивно вспоминают о нем: «Авось пронесет!»

*Говорят, что так называемое пассивное курение, когда человек вдыхает дым от сигарет курильщиков, еще вреднее, чем если бы человек курил сам. Так ли это?*

*Алевтина Коркина,  
г. Архангельск*

Воздействие табака на человека начинается еще до того, как он родился.

Поскольку частота дыхания у детей в 2 — 3 раза выше, чем у взрослых, то они, соответственно, получают больше дыма в легкие, если по соседству с ними курят взрослые. Учитывая, что в табачном дыме содержится 4000 химических соединений, из которых у 60 обнаружили канцерогенное действие, то у таких детей повышен риск заполучить астму, бронхиты, отиты, онкологические заболевания. В итоге такой человек, в особенности если он еще и сам начнет курить, проживет, как минимум, на 10 — 15 лет меньше, чем некурящий.

## А почему?

О чем поют птицы? Почему в древности пряности ценились дороже золота? Кто изобрел удивительный музыкальный инструмент — шарманку? Давно ли люди начали использовать природный газ? 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 заглянуть в древний русский город Муром.

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

**ЛЕВША** Каким был пассажирский автопоезд для аэропортов, вы узнаете в журнале «Левша» и найдете развертки, чтобы выклеить его бумажную модель для своего «Музея».

Как сделать небесный фонарик, популярный во многих восточных странах, вы узнаете в рубрике «Полигон», а любители походов смогут взять с собой вместо палатки типа — переносное жилище индейцев Америки.

Юные электронщики продолжают строить «Умный дом» и научатся подключать к построенной системе индикации датчики и исполнительные устройства.

Владимир Красноухов уже подготовил очередные головоломки, и, конечно, «Левша» даст несколько полезных советов.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);  
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);

«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По каталогу российской прессы  
«Почта России»:

«Юный техник» — 99320;

«Левша» — 99160;

«А почему?» — 99038.

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

# Юный Техник

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

**А. ФИН**

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА,**  
**С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ, Н. НИ-**  
**НИКУ**

Художественный редактор —

**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**

Корректор — **В. АВДЕЕВА**

Компьютерный набор — **Л. ИВАШКИНА**

Компьютерная верстка —

**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15,  
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 25.04.2013. Формат 84x108 1/32.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.  
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано на ОАО «Орден Октябрьской  
Революции, Ордена Трудового  
Красного Знамени «Первая Образцовая  
типография», филиал «Фабрика офсетной  
печати № 2»

141800, Московская обл., г. Дмитров,  
ул. Московская, 3.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии  
действительна до 7.02.2014

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Слово «микрофон» и собственно устройство, им обозначенное, появились в разное время. Слово придумал в 1827 г. некий Чарлз Уитстоун. Обозначало оно нехитрый инструмент для усиления звуков слабослышащим. Он представлял собой две тонкие рейки. Один конец такой рейки приставляли, например, к поверхности стола или иной поверхности, а второй вставляли в ухо. Само же устройство, изобретенное в 1876 г. для преобразования акустических колебаний в электрические, поначалу называлось liquid transmitter (жидкостный передатчик), поскольку в качестве мембраны там использовалась жидкость.

Угольный микрофон, похожий на современный, изобрел в 1877 г. Эмиль Берлингер. В нем роль мембраны играл угольный порошок, сопротивление которого менялось в такт звуку при разговоре. Далее последовал конденсаторный микрофон американца Э. Венте, в котором акустические колебания меняли величину воздушной прослойки между обкладками конденсатора (1917 г.), и многие другие конструкции.

Первым динамическим микрофоном стал изобретенный в 1924 г. немецкими инженерами Э. Герлахом и В. Шоттки микрофон ленточного типа. Они расположили в магнитном поле гофрированную ленточку из очень тонкой (около 2 мкм) алюминиевой фольги. Такие микрофоны до сих пор применяют в студиях.

Пьезоэлектрический микрофон, сконструированный советскими учеными С.Н. Ржевкиным и А.И. Яковлевым в 1925 г., имеет в качестве датчика звукового давления пластинку из вещества, обладающего пьезоэлектрическими свойствами. Тот же принцип используют и в гидрофонах, которые позволяют записать сверхнизкочастотные звуки, издаваемые обитателями морей.

В 1931 г. американцы Э. Венте и А. Терас изобрели динамический микрофон с катушкой, приклеенной к тонкой мембране из полистирола или фольги. Такие микрофоны, наряду с пьезоэлектрическими, позволили создать эффективные слуховые аппараты, а также ларингофоны.



1876 г.

# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Почему трамваю достаточно одного провода контактной сети, троллейбусу нужно два провода, а электробусу — ни одного?
2. Почему очки после мороза в тепле запотевают?
3. Известно: ионизированные частицы дыма оседают быстрее нейтральных. Какой заряд — положительный или отрицательный — им лучше придать?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 2 — 2013 г.

1. Молния движется в атмосфере по ионизированным каналам. А количество ионов в атмосфере не одинаково. Разряд движется по пути наименьшего сопротивления.
2. Сталь плохо подходит для искусственных мышц, поскольку она не очень эластична и тяжела.
3. По своим аэродинамическим характеристикам парашют типа «летающее крыло» лучше, чем с круглым куполом. Однако для управления им необходим навык. Поэтому для первых прыжков, массового десантирования обычно применяют парашюты с круглыми куполами. Они проще в эксплуатации и дешевле. «Летающее крыло» используют чаще спортсмены, опытные парашютисты.

Поздравляем с победой Алексея КРУГЛИКОВА из г. Хабаровска. Близки были к успеху Никита МИХАЙЛОВ из г. Остров Псковской обл., Глеб ОСИПОВ из ст. Нижний Чир Волгоградской обл. и Матвей СОЛЕНКОВ из г. Брянска.

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >