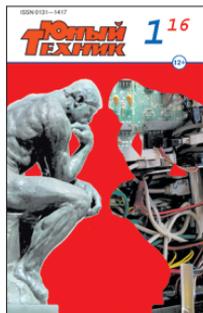




КТО  
ПОБЕДИТ  
В СОСТЯЗАНИИ  
УМОВ?

«Назад, в будущее» —  
вспоминаем фильм.

24



37

Так ли умен  
искусственный  
интеллект!

74

Следим за  
гирископом!



52

Зачем мотоциклу  
робот?



Новый ледокол  
в Ледовитом океане.

12



# 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

№ 1 январь 2016

## В НОМЕРЕ:

<b>Ядерная история</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Полярный богатырь</b>	<b>12</b>
<b>Невозможная химия Артема Оганова</b>	<b>17</b>
<b>Назад, в будущее?</b>	<b>24</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>Всеми виной Юпитер?</b>	<b>32</b>
<b>Сверх скорости света?</b>	<b>34</b>
<b>Так ли умен искусственный интеллект?</b>	<b>37</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Контакт. 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>«Фокусы» с водой</b>	<b>70</b>
<b>Как увидеть голос океана?</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



*Так получилось, что в день открытия одними из первых посетителей юбилейной экспозиции «Цепная реакция успеха», посвященной 70-летию отечественной атомной отрасли, стали школьники Москвы и Подмосковья. Они раньше всех увидели и главный экспонат выставки — легендарную термоядерную бомбу Ан-602 — самое мощное оружие в истории человечества. Вместе с ребятами в Манеже побывал и наш специальный корреспондент Сергей Солнцев.*

На вводной лекции нам сказали, что Ан-602 имела мощность, эквивалентную одновременному взрыву 58 млн. т тротила. Это в 10 раз больше мощности всех боеприпасов, использованных за Вторую мировую войну, включая две атомные бомбы, сброшенные на Хиросиму и Нагасаки. После взрыва, произведенного на полигоне Новая Земля, «ядерный гриб» вырос до высоты 67 км. В 400 км от эпицентра взрыва, в заброшенном поселке, деревянные дома были полностью разрушены, а в кирпичных взрывной волной вынесло окна и двери. Сама же эта волна три раза обогнула весь земной шар.

Мощность бомбы могла бы составить и 100 Мт. Испытали лишь «половинный» вариант, поскольку сами испытатели опасались, что цепная реакция синтеза водо-

рода в Мировом океане может распространиться на всю планету. Именно это чудо-оружие, как ни странно, стало «оружием мира». Даже самые агрессивные воюки поняли, что в термоядерной войне победителей не будет. А потому в 1963 году было подписано соглашение о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой... Академик же А. Д. Сахаров — один из создателей этой бомбы — превратился в ярого поборника мира и даже удостоился за это Нобелевской премии.

Сказанное было проиллюстрировано кадрами документального фильма, посвященного испытаниям оружия массового поражения. Смотреть этот фильм, честно сказать, оказалось жутковато. «А что случилось бы, если бы подобное оружие на самом деле было применено во время военных действий?» — эта мысль, похоже, занимала многих зрителей. Хотя молодому поколению сейчас, наверное, трудно понять, как это, будучи в здравом уме, планировать войну таким оружием? Как это люди, ложась вечером спать, понимали, что утром могут и не проснуться, поскольку США и СССР готовились к Третьей мировой войне на полном серьезе?

А потом мы пошли посмотреть, как выглядит термоядерный монстр в натуральную величину. Оказалось,



Макет реактора-преобразователя «Ромашка».

что Ан-602 при массе в 26,5 т имеет в длину 8 м и более 2 м в диаметре. Размеры бомбы не позволили втиснуть ее в бомбардировщик Ту-95, и самолету пришлось нести свой груз практически на внешней подвеске. Даже чтобы просто доставить макет этой «царь-бомбы» в выставочный зал Манежа, потребовалась специальная тяжело-монтажная операция.

Подробности же создания бомбы таковы. Разработка термоядерного устройства под кодовым названием «Иван» была начата группой физиков под руководством академика И. В. Курчатова в середине 50-х годов XX века. В ходе исследовательских работ ученые также пытались нащупать пределы максимальной мощности термоядерного взрывного устройства. Проектные изыскания длились в течение нескольких лет. Финальный этап разработки «изделия 602» пришелся на 1961 год и занял 112 дней.

Поначалу планировали, что бомба Ан-602 будет иметь трехступенчатую конструкцию. Ядерный заряд первой ступени (расчетный вклад в мощность взрыва — 1,5 Мт) запустит термоядерную реакцию во второй ступени (вклад в мощность взрыва — 50 Мт). А она, в свою очередь, должна инициировать так называемую «реакцию Джекилла — Хайда» (деление ядер в блоках урана-238 под действием быстрых нейтронов, образующихся в результате реакции термоядерного синтеза) в третьей ступени (еще 50 Мт мощности). Таким образом, общая расчетная мощность бомбы составила бы 101,5 Мт.

Однако первоначальный вариант был отклонен, поскольку в таком виде взрыв бомбы вызвал бы чрезвычайно мощное радиационное загрязнение. Было решено не использовать «реакцию Джекилла — Хайда» в третьей ступени бомбы, заменить урановые компоненты на их свинцовый эквивалент. Это уменьшало общую мощность взрыва почти вдвое (до 51,5 Мт).

Еще одним ограничением для разработчиков были возможности авиатехники. Первый вариант бомбы весом в 40 т отвергли авиаконструкторы из КБ А. Н. Туполева — самолет-носитель не смог бы поднять подобный груз.



**Экскурсия школьников в Манеже возле «царь-бомбы».**



Кроме «царь-бомбы» на выставке были также представлены макеты первых атомных авиационных бомб малого калибра, боевые части торпед и изотопные реакторы, которые предназначались для питания аппаратуры спутников специального назначения.

На этой же выставке лично я впервые узнал малоизвестные подробности и о советской водородной бомбе РДС-6с — знаменитой «слойке Сахарова». В ней всего 15 — 20% энергии приходилось на термоядерные реакции, а остальное давали ядерные реакции деления урана-235 или плутония-239 исходной бомбы, а еще урана-238 из наружных слоев. В этом было достоинство конструкции — ведь уран-238 стоил намного дешевле, скажем, плутония. Кроме того, слияние одного ядра дейтерия и одного трития дает 18 МэВ энергии, а деление одного ядра урана-238 — 200 МэВ. В результате получается многократное усиление мощности взрыва.

Сегодня, в эпоху Интернета, многие уже навели справки про Клауса Фукса и других «атомных шпионов», ко-

торые, дескать, переправили в СССР все чертежи американцев и знают, что первая атомная бомба СССР — РДС-1 — была скопирована с «Толстяка» — бомбы, сброшенной на Нагасаки. Однако это не совсем так.

Действительно, размер плутониевого ядра, форма и конструкция полоний-бериллиевого источника нейтронов, а также идея имплозии — направленного внутрь взрыва для возбуждения цепной ядерной реакции — были заимствованы из американского проекта. Но это еще далеко не все, что нужно знать об устройстве реальной атомной бомбы.

Так, в американской бомбе были использованы два типа взрывчатки — Composition B и Baratol. Их точный состав в СССР не был известен, пришлось использовать отечественные взрывчатые вещества. А размеры и форма взрывчатых линз, формировавших сферическую сходящуюся ударную волну, зависят от особенностей взрывчатки. И при изменении состава буквально на единицы процентов геометрию этих линз нужно корректировать. Кроме того, наши конструкторы сами создали радиовысотомер, автоматику подрыва и многие другие устройства бомбы РДС-1.

Что же касается РДС-6с, то здесь наши конструкторы пошли уже собственным путем. И корпус этой бомбы, и ее устройство были совершеннее, чем в РДС-1.

Бомба была вполне готова для сброса с самолета. Однако первый испытательный взрыв произвели опять-таки на земле, разместив бомбу в специальной башне. Как пояснил научный руководитель Российского федерального ядерного центра (РФЯЦ) ВНИИЭФ Радий Иванович Илькаев, это было сделано специально. «При сбросе с самолета можно надежно измерить только мощность взрыва, но для правильной интерпретации результатов было важно, чтобы не было отраженной от земли ударной волны — то есть чтобы центр выделения энергии находился на той же высоте, что и регистрирующая аппаратура», — уточнил ученый.

В официальном сообщении ТАСС тогда было сказано об испытании «одного из видов водородной бомбы». Ревнителю терминологии говорят, что правильнее считать ее «атомной бомбой с термоядерным усилением». Однако



Оружейная часть  
экспозиции.



Макет бомбы  
РДС-6с.

главным было не название, а то, что в той бомбе, по габаритам и массе сравнимой с РДС-1, имелся в 20 раз более мощный заряд. Потом «слойка» устарела и была заменена более совершенными конструкциями. В том числе она открыла путь к созданию «царь-бомбы».

Возвращаясь к экспозиции в Манеже, скажем, что все выставочное пространство было условно разделено на ряд тематических экспозиционных зон, посвященных основным вехам развития атомной отрасли. В их числе — тематические блоки «Уран и урановая геология», «Реакторы Ф-1, А-1 и оружейный плутоний», «Первая в мире АЭС», «Атомный ледокол «Ленин» и другие.

Проходя по выставке, каждый желающий мог увидеть и молотки геологов, искавших и нашедших урановую руду, и макеты первых ядерных реакторов, и пульт управления ими. Нашлось место и для макета рубки первого в мире атомного ледокола, и для личных вещей людей, которые вплотную занимались атомным проектом. Я, например, до посещения выставки не знал, что И. В. Курчатов постоянно возил с собой по командировкам спальный мешок, а академик Ю. Б. Харитон был заядлым фотолюбителем, не расстававшимся с довольно громоздким «Кодаком».

Кроме того, на стендах было представлено множество документов, со многих из которых лишь специально к выставке сняли гриф «Совершенно секретно».

Среди 700 экспонатов оказался также ключ от двери вышки, на которой был размещен и взорван 29 августа 1949 года первый советский заряд для атомной бомбы РДС-1. Демонстрировалась и массивная стальная дверь, за которой прятались в бункере ученые и военные, наблюдавшие за испытательными взрывами.

Неподалеку были размещены фотопортреты легендарных ученых, инженеров, руководителей, создававших основу отечественной атомной отрасли. Это трижды Герои Социалистического Труда Игорь Курчатов, Юлий Харитон, Кирилл Щелкин, Анатолий Александров, Борис Ванников, Николай Духов, Яков Зельдович, Ефим Славский, Андрей Сахаров.

Значительная часть экспозиции была посвящена современным проектам российских атомщиков. Макеты ядерных реакторов на быстрых нейтронах проиллюстрировали лидерство России в технологиях атомной энергетики будущего. Технологиями создания «быстрых» реакторов обладают очень немногие страны, и Россия первая среди них.



Макет изотопного реактора для спутника.

Были представлены на выставке и часть лазерной термоядерной установки и макет реактора ИТЭР, с помощью которых ученые надеются, в конце концов, все же обуздать плазму, заставить ее служить людям, как служат сегодня атомные реакторы на АЭС.

А еще мне запомнилась демонстрация своеобразного фильма-инсталляции о том, как начинается и происходит цепная реакция. Представьте себе: заходишь в темный павильончик и вдруг словно оказываешься внутри ядерной решетки, составленной из атомов. Но вот они под действием дополнительной энергии начинают колебаться все сильнее, пока не разрывают решетку и фонтанируют во все стороны осколками атомов и лучами энергии... Впечатляющее зрелище!

В заключение отметим, что гидами на выставке работали студенты МИФИ, которые с удовольствием и знанием дела отвечали на вопросы посетителей. А еще можем утешить тех, кому не довелось увидеть эти интересные экспонаты своими глазами. Будете как-нибудь на каникулах в Москве, отправляйтесь на ВДНХ. Всю экспозицию должны перевезти туда, чтобы экспонаты стали основой постоянного музея атомной отрасли. Там же будут представлены и материалы Курчатовского института, многих архивов музея и других собраний редких документов и объектов.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

### **ЕЩЕ ОДНА МЕТЕОРИТНАЯ УГРОЗА.**

Профессор Уральского федерального университета Виктор Гроховский предупредил о надвигающейся на Землю метеоритной угрозе в виде «собрата» челябинского метеорита.

«В этом столетии первый крупный метеорит взорвался в небе над Челябинском. Не исключено, что Земля еще один-два раза может быть атакована аналогичными небесными камнями», — сказал ученый.

По его словам, наиболее крупные метеориты падают на Землю до трех раз в столетие. В XX веке это был Тунгусский метеорит. Ученые в настоящее время наблюдают за потенциально опасными небесными телами, однако не все такие объекты до сих пор обнаружены. «Для надежности прогнозов стоило бы организовать специальную астероидную службу», — полагает профессор.

**ДЕФЕКТОСКОП МГУ** представляет собой ускоритель электронов для радиационной дефектоскопии — контроля качества сварных швов ядерных реакторов. Ускоритель для «Атоммаша» сотрудникам МГУ помогли создать работники лаборатории электронных ускорителей НИИЯФ и НПП «Торий». Новый ускоритель прошел заводские испытания и готовится к отправке на «Атоммаш».

Он будет контролировать качество сварных швов — наиболее важных с точки зрения контроля прочности участков корпусов ядерных реакторов, которые в наибольшей степени подвержены разрушению в условиях сильного нейтронного облучения.

**МОБИЛЬНЫЙ МОЗГ** для управления дронами и роботами создан в России. Этот комплекс позволяет одновременно контролировать

## **ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

десяток беспилотников и наземных роботов. Причем унифицированный программно-аппаратный комплекс группового управления БПЛА «Вологда» можно установить прямо на борту автомобиля, а управление дронами вести как на стоянке, так и во время движения.

«Нашими специалистами создана мобильная суперкомпьютерная платформа (МСП) сверхтерафлопной производительности. В обычном ноутбуке примерно 0,4 терафлопа, а в данном мобильном сервере их, считайте, 30 ноутбуков лежит, — сказано в пресс-релизе «Объединенной приборостроительной корпорации». — На борту «Вологды» предусмотрено 5 рабочих мест операторов, причем комплекс способен автономно функционировать до 7 суток. «Суперплатформа» обрабатывает и передает данные воздушного наблюдения оператор-

рам на любые расстояния по защищенным каналам связи.

В серверах мобильного «мозга» применяется жидкостная система охлаждения, которая начинает замерзать только при минус 80 градусах, так что «Вологду» можно применять и в условиях Арктики».

**ПОРАЗИЛ ВСЕХ** своими талантами наш соотечественник, 6-летний Гордей Колесов, ставший победителем конкурса, проводившегося центральным телевидением Китая. Мальчик свободно говорит по-русски и по-китайски, а также еще знает английский, испанский, французский языки. Кроме того, он хорошо ориентируется в истории, в том числе и древнейшей китайской цивилизации.

Но мечтает он стать хорошим шахматистом. Гордей участвует в соревнованиях, побеждая ребят более старшего возраста.

## **ИНФОРМАЦИЯ**



# ПОЛЯРНЫЙ БОГАТЫРЬ

*В Русскую Арктику возвращаются универсальные ледовые корабли Военно-морского флота. Через 2 года в состав Арктической группировки ВМФ РФ войдет новейшее многофункциональное судно — ледокол обеспечения «Илья Муромец». Всего же в составе Северного и Тихоокеанского флотов будет находиться 4 таких вспомогательных корабля. Что они собой представляют?*

Головное судно проекта 21180 заложили на Адмиралтейских верфях в Санкт-Петербурге весной 2015 года. Ледоколом «Илья Муромец» называется для простоты разговора. На самом деле это «многофункциональное вспомогательное судно высокого ледового класса». В отличие от своего былинного тезки, пролежавшего на печи 33 года, ледокольный «Илья Муромец» встанет на ноги куда быстрее — его строительство идет полным ходом.

Внешний вид нового ледокола. Водоизмещение «Илья Муромца» — 6000 брутто-регистражных тонн; длина — 85 м, наибольшая ширина — 20 м (расчетная — 19,2 м), высота борта — 9,2 м, минимальная осадка — 5,9 м, наибольшая — 6,8 м; полная скорость хода — 15 узлов, экономическая — 11 узлов.

Руководил разработкой проекта главный конструктор Нижегородского КБ «Вымпел» Михаил Бахров.

Поскольку основным местом службы судна станет Арктика, на первый план вышла именно способность прокладывать себе и сопровождаемым кораблям путь во льдах. Кроме того, «Илья Муромец» сможет заниматься снабжением береговых и островных баз и аэродромов в арктической зоне; буксировкой судов и других плавучих сооружений в ледовых условиях и на чистой воде; тушением пожаров на аварийных объектах; локализацией разливов и сбором нефтепродуктов с поверхности моря; перевозкой контейнеров на открытой части верхней палубы, включая контейнеры-рефрижераторы, а также других палубных и трюмных грузов. Одним словом, российский военный флот получит вполне современное многофункциональное судно.

«Когда проектировался этот корабль, в него закладывались характеристики ледокола даже не сегодняшнего, а завтрашнего дня, — сказал в день закладки «Илья Муромца» главком ВМФ России адмирал Виктор Чирков. — Это мореходность, маневренность, многофункциональность и совершенно новый электрический принцип движения».

По классификации Российского морского регистра судоходства «Илья Муромец» относится к ледовому классу Icebreaker 6, то есть он способен выполнять ледокольные операции при толщине льда до 1,5 м и непрерывно продвигаться в сплошном льду толщиной до 1 м.

Все это довольно типичные показатели для большинства судов ледового класса, которые и сейчас ходят по Северному морскому пути и обеспечивают российское присутствие в Арктике. Новшества начинаются, когда речь заходит о дальности и автономности плавания «Илья Муромца», а также о типе его двигателя.

Новый ледокол сможет проводить в плавании до 2 месяцев — очень хороший показатель для судна, не имею-

щего атомной силовой установки. Дальность хода составляет 12 000 морских миль, или 22 244 км. А это в четыре с лишним раза превышает общую длину Северного морского пути от Карских Ворот до бухты Провидения — 5 600 км и вдвое — расстояние по Севморпути от Санкт-Петербурга до Владивостока, которое составляет свыше 14 000 км.

В традиционных двигательных системах двигатель находится внутри корпуса судна, и вращение передается на винт посредством промежуточных валов, иногда через редуктор. Здесь же гребной винт установлен непосредственно на валу электродвигателя, что позволило передавать вращающий момент, минуя промежуточные этапы.

На «Илье Муромце» будут установлены 4 дизель-генератора общей мощностью 10 600 кВт. Они будут запитывать 2 гребных электродвигателя, мощностью 3 500 кВт каждый, установленные в отдельных винторулевых колонках. «Именно они и делают «Илью Муромца» уникальным судном. Вынесенные за пределы корпуса электродвигатели с винтами на их валах вращаются на 360°, позволяя кораблю двигаться в любом направлении, — объяснил журналистам один из разработчиков ледокола, главный конструктор ЦКБ «Балтсудопроект» Андрей Обухов. — Это именно то, что нужно во льдах, когда требуется дать не только передний или задний, но и «боковой» ход. «Илья Муромец» способен это сделать».

Такие двигатели называются «тип Азипод» — от английского названия *Azipod*, которое складывается из слов *azimuth* (буквально — азимут, полярный угол) и *pod* (в данном случае — гондола двигателя). Подобные винторулевые колонки стоят, например, на арктических танкерах проекта Р-70046 («Михаил Ульянов»), строившихся несколько лет назад на Адмиралтейских верфях. Но на ледоколы такие двигатели в России ставятся впервые. Причем на «Илье Муромце» будут установлены винторулевые колонки отечественного производства: специально для судов этого проекта их сконструировал и выпускает ЦНИИ СЭТ (Центральный НИИ судовой электротехники и технологии) в Петербурге.

О том, какие задачи способно выполнять то или иное судно, обычно можно судить, если изучить список его



**Главком ВМФ России адмирал Виктор Чирков.**

дополнительного оборудования и данные о местах для размещения экипажа. В частности, на борту нового ледокола будут находиться: грузовой кран (длина — 21 м, грузоподъемность — 21 т) и кран-манипулятор (грузоподъемность до 2 т), многофункциональный рабочий катер с надувным бортом БЛ-820, 2 лафетных водопенных ствола и пожарный насос. И, кроме того, 400 м боновых заграждений и катер-постановщик для них: это часть оборудования для сбора разлившейся нефти.

К этому нужно прибавить 380 м<sup>2</sup> грузовой палубы на юте ледокола и 500 м<sup>2</sup> грузового трюма. Плюс вертолетная площадка на баке, которая может принимать вертолеты типа Ка-32 или более распространенные в военном флоте Ка-27.

В спецификации корабля есть еще один любопытный пункт. Судно способно принять на борт и разместить с удобствами 82 человека. А постоянный экипаж «Ильи Муромца» — всего 32 человека! Для чего же нужна возможность разместить на борту еще полсотни человек? Вполне вероятно, что «дополнительным экипажем» могут оказаться и пограничники, и морские пехотинцы, и сопровождающие военных грузов, и участники военно-научных экспедиций.

На то, что ледоколы проекта 21180 могут выполнять не только вспомогательные, но и боевые функции, указывает еще одна их характерная особенность. В отличие

от надстроек обычных ледоколов, имеющих вертикальную переднюю стенку, надстройки военных ледоколов-сторожевиков имеют наклонную переднюю стенку, как у современных фрегатов и эсминцев. И свободного места между вертолетной площадкой и надстройкой хватит, чтобы при необходимости можно было расположить там артустановку типа АК-230, АК-630 или АК-306.

Еще на одну возможную роль нового ледокола намекает история его предшественников. Другой ледокол «богатырь» проекта 97 — «Добрыня Никитич» — во время службы на Северном флоте неоднократно участвовал в обеспечении перехода атомных подводных лодок в Тихий океан. Учитывая программу строительства новых атомных субмарин проектов «Ясень» и «Борей» на заводе в Северодвинске, можно предположить, что их проводкой на Тихоокеанский флот будут заниматься именно ледоколы проекта 21180. Во всяком случае, ходовые качества вполне им это позволяют.

В перспективе Крыловский центр готов предложить флоту и концептуально новый проект ледокола будущего, который пока носит условное название — «Лидер». Мощность его энергетической установки будет 110 МВт, что позволит преодолевать сплошной лед толщиной до 3,5 м. По словам конструкторов, это обеспечит Военно-морскому флоту круглогодичную навигацию по Северному морскому пути вне зависимости от характера складывающейся ледовой обстановки.



Так, возможно,  
будет выглядеть  
ледокол «Лидер».

# НЕВОЗМОЖНАЯ ХИМИЯ АРТЕМА ОГАНОВА



*Выпускник МГУ Артем Оганов входит в десятку самых известных в мире ученых российского происхождения. Он работал в университетах Великобритании, Швейцарии, был приглашенным профессором во многих университетах Италии, Франции, Китая, Гонконга. Сейчас он заведует лабораториями в Университете Штата Нью-Йорк, в России (при МФТИ) и в Китае. Его имя не раз называлось среди кандидатов на Нобелевскую премию. Эксперты считают, что эту награду он вполне может получить за свои работы по предсказанию новых материалов и их свойств.*

*Будет ли Нобель, еще неизвестно...*

Впрочем, сам Артем относится к возможности получения Нобелевской премии довольно спокойно. «Мне кажется, лучше об этом не думать, а продолжать делать свое дело, — сказал он. — Еще много интересного предстоит открыть. Чем большего вы добиваетесь, тем больше хочется еще сделать. За последнее время мы научились предсказывать устойчивые химические соединения,

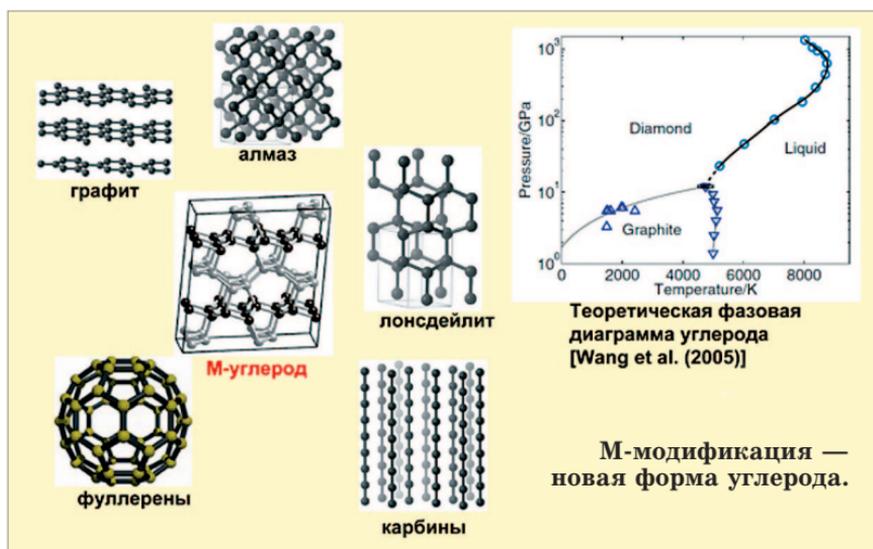
нарушающие классические правила химии. Множество смоделированных нами материалов впоследствии было получено экспериментально»...

Так, недавно А. Огановым и его сотрудниками был предсказан, а затем и получен, новый ультратвердый материал на основе бора и марганца.

«В моей лаборатории есть как фундаментальные, так и прикладные проекты — примерно в равной пропорции, — продолжал А. Оганов. — Чистая страсть к познанию приведет человека не в науку, а в научную библиотеку. И будучи ученым, я много читаю — это познавательный интерес. Но затем хотелось бы применить свои знания на практике. Тут много общего со спортом — потренировался, покажи результат на соревнованиях. Только соревнование в данном случае идет прежде всего с самим собой. Цель — стать лучше, чем ты был вчера. А награда — прежде всего ни с чем не сравнимое удовлетворение от открытия и осознания того, что твоя работа нужна людям»...

Даже работая преимущественно за рубежом, А. Оганов воспринимает себя как российского ученого. Хотя и осознает, что очень много ему дало, и в профессиональном смысле, и в формировании отношения к жизни, обучение в аспирантуре в Великобритании. «После этого в Швейцарию и затем в США я приехал уже сформировавшимся человеком и ученым, — говорит А. Оганов. — А вообще я не делю людей по национальности. Важнее всего, каков человек, на что он годится, а не откуда он».

Он отмечает, что у нас обескровлена вся наука. Есть отдельные прорывные группы, но общий уровень науки в России невысок. Уже сейчас он в Китае выше. «Почти все лучшие уехали, — говорит А. Оганов, — Гейм, Новоселов, Линде, Сюняев, Муханов, Фокин — все эти люди, которые получили или могут получить Нобелевскую премию, работают за рубежом. Россия потеряла порядка 80 — 90% лучших ученых. Многие из оставшихся занимаются вовсе не наукой, а, например, сдачей институтских зданий в аренду. Было время, когда значительная часть помещений Института общей и неорганической химии сдавалась в аренду сауне и автосалону. Кто-то на этом делал деньги. И вряд ли у этого кого-то



М-модификация —  
новая форма углерода.

оставалось время заниматься наукой — ведь сауна требует внимания и заботы. Да и автосалон тоже.

Здоровое научное сообщество должно производить публикации. Конечно, есть секретные научные разработки, но их не так много, и даже ученые, работающие на Западе на военные ведомства, публикуют значительную часть своих открытий. Правда, бывают и иные случаи. Альберт Эйнштейн имел не так уж много публикаций, но они перевернули науку. Но это исключение из правил».

### *От графена к фаграфену*

Сам Артем Оганов начинал когда-то, экспериментируя с обыкновенной поваренной солью (см. «ЮТ» №4 за 2014 г.), и дошел до создания оригинального метода компьютерного моделирования возможных и невозможных материалов. Например, недавно возглавляемая им группа ученых из России, США и Китая с помощью компьютерного моделирования предсказала существование нового углеродного двумерного материала — аналога графена, который они назвали «фаграфен».

«В отличие от графена, который образован шестиугольными «сота́ми» с атомами углерода в узлах, фаграфен состоит из пяти-, шести- и семиугольных углеродных колец. Отсюда и его название, сокращение от Penta-Hepta-heptA-graphene», — пояснил Артем Оганов.

Двумерные материалы, состоящие из слоя толщиной в один атом, в последние десятилетия привлекают большое внимание ученых. Впервые такой материал — графен — был получен в 2004 году Андреем Геймом и Константином Новоселовым, за что в 2010 году они были удостоены Нобелевской премии по физике.

Благодаря своей «двумерности», напомним, графен имеет уникальные свойства. Обычные материалы способны проводить ток в том случае, если свободные электроны могут иметь энергию, соответствующую «зоне проводимости» данного материала. Если между диапазоном возможных энергий электронов («валентная зона») и диапазоном проводимости есть разрыв (так называемая запрещенная зона), то этот материал — изолятор. Если «валентная зона» и «зона проводимости» перекрываются, то это проводник — материал, где электроны могут перемещаться под действием электрического поля.

В графене каждый атом углерода имеет три электрона, которые связаны с электронами атомов-соседей, образуя химические связи. Четвертый электрон каждого атома «делокализован» по всему графеновому листу, что позволяет ему проводить электрический ток. При этом в графене запрещенная зона имеет нулевую ширину. Если представить энергию электронов и их положение в виде графика, получится фигура, похожая на песочные часы, два конуса, соединенных вершинами — так называемые «конусы Дирака».

Благодаря этому электроны в графене ведут себя очень странным образом: они все имеют одну и ту же скорость, которая оказывается сопоставимой со скоростью света, и не обладают инерцией. Это выглядит так, как будто они не имеют массы. Примерно так же, согласно теории относительности, должны вести себя частицы, путешествующие со скоростью света. Скорость электронов в графене составляет около 10 тыс. км/с (в обычном проводнике скорость электронов — от сантиметров до сотен метров в секунду).

В фаграфене из-за разного числа атомов в кольцах «конусы Дирака» наклонены, поэтому скорость электронов в нем зависит от направления. В графене это не так. Это может быть очень интересно для будущих практичес-

ких применений, где полезно управлять скоростью движения электронов, — считает А. Оганов. — При этом фаграфен имеет все другие свойства графена, которые позволяют рассматривать его как перспективный материал для гибких электронных устройств, транзисторов, солнечных батарей, дисплеев и многого другого»...

### *Открываются все новые горизонты*

Результаты этого исследования опубликованы в журнале Nano Letters. И это не единственное достижение А. Оганова с его коллегами. Приехав минувшим летом в очередной раз в Россию, ученый нашел время и прочел популярную лекцию о перспективах исследований в данной области.

Исследование вещества при высоких давлениях очень важно с нескольких точек зрения, считает Артем Оганов. Во-первых, давление дает уникальный способ создания новых материалов. Во-вторых, оно дает возможность проверить гипотезы о химической связи, и оказывается, что под давлением химия кардинально меняется.

И в-третьих, львиная доля вещества в нашей Вселенной существует в условиях очень высоких давлений. В частности, давление в центре Земли приближается к отметке в 4 млн. атмосфер, и сейчас в лаборатории уже возможно достигать таких давлений и проверять теоретические предсказания.

«Кстати, первый эксперимент при высоких давлениях был описан в Библии, — напомнил ученый. — Он был проделан юным Давидом, который совершил то, что сейчас бы мы назвали ударно-волновым экспериментом. Он взял снаряд, это был камень, разогнал его в ускорителе, это была праща, и разогнанный снаряд ударился в мишень, это был лоб гиганта Голиафа. При этом ударе было достигнуто пиковое давление 0,15 гигапаскалей, и это давление оказалось достаточным, чтобы разрушить лоб Голиафа»...

Между прочим, этот расчет, в котором было получено давление в 0,15 гигапаскалей, был проделан группой академика Фортова в Москве, они занимаются ударно-волновыми экспериментами. Сейчас в лабораториях исследователи достигают давлений уже в сотни ГПа. «Что-

бы достичь давления в 100 ГПа, что равно 1 млн. атмосфер, вам нужно поймать примерно 200 слонов и приложить их вес к одной-единственной дамской шпильке», — шутит А. Оганов.

С помощью метода, разработанного Огановым и его соратниками, проводя квантово-механические расчеты, где-то за час исследователи рассчитывают структуру графита. И не только ее — ибо на пути к ней получают несколько менее устойчивых структур. То есть вся химия углерода становится известна исследователю из одного простого и быстрого расчета. При дальнейшем повышении давления, при величинах порядка миллиона атмосфер, расчет показывает, что устойчивой модификацией углерода является алмаз. «А на пути к алмазу мы находим уникальную структуру, содержащую пяти- и семичленные каналы (структура алмаза содержит только шестичленные каналы), — продолжал свой рассказ А. Оганов. — Эта структура поначалу казалась нам курьезом, потом, спустя два года, мы поняли, что это структура новой модификации углерода»...

Дело в том, что на протяжении последних 50 лет был многократно проведен почти алхимический эксперимент: ученые при комнатной температуре сдавливали графит. В итоге черное мягкое вещество при давлении примерно в 200 тыс. атмосфер вдруг становилось прозрачным сверхтвердым веществом, царапающим даже алмаз. Понять структуру этого «сверхтвердого графита» долгое время не удавалось. Метод Оганова полностью описывает экспериментальные наблюдения.

«Что будет с углеродом, если мы его подвергнем давлению в 2 тысячи ГПа? — рассказывал Оганов. — Алмаз уже будет неустойчив, а устойчива будет другая структура, существование которой ученые предполагали в течение нескольких десятилетий. И наши расчеты показывают, что их гипотеза была правильной».

Углерод вообще оказался очень интересным элементом. В частности, алмаз является не только самым твердым веществом из всех известных человечеству, но и в определенном смысле самым плотным — он имеет наибольшее число атомов в единице объема. Если вы подсчитаете количество атомов в 1 см<sup>3</sup> алмаза, то оно будет



Артем Оганов среди своих коллег.

больше, чем у любого другого известного вещества, но предел ли это? Можно ли придумать что-то еще более плотное, чем алмаз? Ответ сегодня видится такой: существует много возможных модификаций углерода, которые по плотности значительно превосходят алмаз, и у этих модификаций есть очень интересные свойства.

Будет ли алмаз самым твердым из всех возможных веществ? Ответить на этот вопрос тоже можно, если оптимизировать на сей раз твердость. И получается, что алмаз действительно самое твердое из всех веществ, которые можно сгенерировать на компьютере, алмаз непобедим. Собственно говоря, слово «алмаз» в переводе именно это и означает — «неразрушимый, непобедимый». Тем не менее, есть целый ряд модификаций углерода, как гипотетических, так и реально известных, таких как лонсдейлит и новая модификация, открытая в лаборатории Оганова, которые по твердости очень близко подходят к алмазу.

«Будущее у этого направления большое, и я очень рад, что мне удалось воплотить свою научную мечту и приобщиться к воплощению идей человечества. Не имея способностей к эксперименту, мне, тем не менее, удалось предсказать большое число новых материалов, которые впоследствии были экспериментально подтверждены», — закончил свой рассказ Артем Оганов.

В. ВЛАДИМИРОВ, С. НИКОЛАЕВ



## НАЗАД, В БУДУЩЕЕ?

*В 1965 году доктор Эмметт Браун начал работу над машиной времени, на которой затем отправился вместе с другими героями фильма «Назад, в будущее» в наши дни. Они достигли тогда отметки 21 октября 2015 года. Этим поводом и воспользовались журналисты BBC, чтобы посмотреть, насколько за это время фантастика смогла стать реальностью. И вот что у них получилось.*

*Машина времени поможет исследовать космос?*

Прежде всего, конечно, интересно узнать, как обстоят дела с созданием самой машины времени. И вот весной 2015 года специалисты NASA объявили, что работают над сенсационным проектом по созданию такого устройства. Уже проведен ряд экспериментов, показывающих, что скачки в прошлое или будущее вполне вероятны. Причем с комфортом путешествовать в другие эпохи станет возможно в ближайшие годы. «Правда, изобретение предназначено лишь для исследований космоса, — сдер-

живают пыл энтузиастов разработчики. — Принцип работы устройства основан на манипуляциях со скоростью света. Его предполагается встраивать в космические корабли, вследствие чего астронавты смогут совершать краткосрочные временные перемещения»...

Собственно, презентация проекта состоялась еще 3 года назад, но эксперты NASA заговорили о нем, только когда убедились в его успешности. Этому способствовал ряд удачных опытов с устройством в вакууме. Если столь же удачными окажутся испытания и в космосе, то в течение 3 недель при помощи аппарата можно будет исследовать все обозримое космическое пространство, уверяют разработчики.

К экспертам NASA присоединились и другие исследователи. Так, скажем, завкафедрой теоретической физики калининградского РГУ имени Канта (ныне Балтийский федеральный университет) Артем Юров утверждает, что еще в 2008 году на один шаг приблизил мир к сенсации. Совместно с Педро Ганзалесом и Прадо Мартин-Моруно профессор математически доказал, что для функционирования машины времени будет вполне достаточно энергии, выработанной в земных условиях несколькими специальными энергостанциями.

И 21 октября 2015 года, когда с ним связались журналисты, Артем Валерьянович подтвердил, что интерес

**То, что сделал доктор Эмметт Браун (слева) в фильме, профессор Артем Юров (справа) пока считает фантастикой.**



к данной проблеме не утерян. «Вопрос о возможности реализации машины времени по-прежнему активно обсуждается в научном сообществе, — сказал профессор. — Согласно общей теории относительности, могут существовать такие решения уравнений Эйнштейна, которые называются кротовыми норами — то есть, условно говоря, пространство может так искривиться, что в нем появится туннель, который соединит два удаленных пункта. Путешествие по такому туннелю и будет путешествием во времени. А кротовая нора станет своеобразной машиной времени».

Правда, позднее выяснилось, что эти норы крайне неустойчивы — если в этот туннель влетит даже фотон, то конструкция моментально разрушится. Американский физик Кип Торн придумал, как решить проблему. По его расчетам, нужно заполнить туннель некой странной субстанцией — «экзотическим веществом» с отрицательной массой. Причем, чтобы диаметр кротовой норы допускал прохождение человека, необходимо поместить туда 1050 кг этого вещества. Однако ныне доказано, что если использовать дополнительные измерения пространства, то 1050 кг «экзотики» уже не понадобятся.

По словам профессора А. Юрова, другой теоретический вариант построения машины времени — вращающийся цилиндр. Однако он должен иметь гигантские (звездные) размеры и вращаться со скоростью, близкой к скорости света. «Все это явно за пределами технологических возможностей человека, — посетовал профессор. — Другими словами, если машину времени действительно можно построить (это вопрос дискуссионный), то ее создатели должны быть невообразимо более развиты в технологическом и научном плане, чем мы. Хочется верить, что наши потомки как раз окажутся таковыми. Что касается многих других технологий, показанных в блестящем фильме «Назад, в будущее», это чистая фантастика», — полагает профессор А. Юров.

### *Что сбылось и не сбылось?*

Тем не менее, кое-что из того, что было некогда показано в фильме, постепенно перестает быть фантастикой. Британская компания Terrfugia обещала начать прода-



Летающий автомобиль на улице пока не увидишь...

жу летающего автомобиля еще в 2012 году, но пока что дело движется со скрипом — машина все еще неважно летает, сложна в управлении и эксплуатации.

К сожалению, и идея, что мусор, брошенный в преобразователь энергии мистера Фьюжна, обеспечит автомобиль топливом, остается лишь фантазией. Тем не менее, работы по переработке отходов в энергию для автомобилей ведутся во многих лабораториях. В английских городах Бристоль и Бат недавно пущены автобусы, работающие на биотопливе, получаемом из переработанных пищевых и прочих органических отходов.

Оплата поездки в такси с помощью сканирования большого пальца не так уж отличается от того, что современные авто заводятся с помощью электронных ключей, или от того, что проезд в такси оплачивают не наличными, а через приложения типа Uber или Gettaxi. Фильм попал в точку с компьютерным управлением дверными замками — в конце 2015 года британская фирма Yale как раз начала продавать такие устройства.

Появились и первые роботы — заправщики автомобилей. В Нидерландах в рамках проекта TankPitstop были проведены испытания такого робота еще несколько лет назад. Даже легендарная доска-аэроборд из сцены погони стала к сегодняшнему дню не такой уж диковинкой. Lexus представил парящую доску-аэроборд в августе 2015 года. Правда, работает она на основе магнитной левитации, а потому требует специального магнитного

покрытия на поверхности дороги. Ведутся работы и над созданием аэросерфинга на воздушной подушке. А министерство транспорта Австрии уже официально разрешило использовать такие доски в качестве транспорта.

Зато вот дронов ныне появилось даже больше, чем это показано в фильме. Их всю используют военные, телевизионщики и даже службы по доставке пиццы.

### *Мобильники оказались неоцененными?*

Плоскоэкранный телевизор в доме Макфлаев, который можно смотать в рулон, вполне напоминает гибкую панель LG, которую уже всю показывают на выставках и скоро начнут продавать в магазинах.

В 2014 году компания Samsung представила новый телевизор, имеющий изогнутый экран с диагональю 85 дюймов (216 см), который пользователь может переводить в плоский режим с помощью пульта дистанционного управления. А телевизоры с голосовым управлением уже прочно укоренились в реальности.

В фильме нам лишь намекают на то, что Марти видит через свои хайтек-очки. Между тем ныне голографические шлемы и очки виртуальной реальности все шире начинают использоваться не только в компьютерных играх, но и, например, в летном деле.

Продолжаются эксперименты и по голографическому воспроизведению реальности. В кинотеатрах демонстрируют 3D- и 4D-фильмы, да и дома 3D-фильм не экзотика. Ведутся разговоры и о создании голографических систем телевидения.

Куртки пока не научились менять свои размеры самостоятельно, но разговаривать уже пытаются благодаря встроенным сенсорам.



А первые самошнурующиеся кроссовки фирма Nike недавно подарила Майклу Дж. Фоксу, сыгравшему Марти Макфлая.





**Первые летающие доски тоже уже появились.**

А вот с чем явно не угадали в своих фантазиях создатели фильма про будущее — это, пожалуй, с мобильными телефонами. В одной из сцен Марти-младший разговаривает по телефону-автомату компании AT&T, которая, между прочим, одной из первых стала продавать iPhone.

Точно так же трудно не заметить упущение, когда в фильме используется газета, а не сенсорный экран планшета, чтобы предупредить Марти о предстоящем аресте. А ведь на момент выхода фильма такие технологии уже существовали.

Говорящая куртка Марти Макфлая стала предвестником сегодняшнего поголовного увлечения среди инженеров и дизайнеров идеями о носимых киберустройствах. Некоторые новаторы в мире моды экспериментируют с вплетением в ткань электроники. Летом 2015 года также появилось сообщение о том, что в США создали гибкий цветной дисплей, похожий на кожу. Технология может использоваться для создания как армейского камуфляжа, так и обычной одежды, способной менять цвет по желанию ее носителя.

Впрочем, не стоит, пожалуй, подходить к фильму слишком критически. Он лишь в очередной раз продемонстрировал, что фантасты далеко не всеильны, даже если они опираются на последние достижения современной им науки и техники.

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЛЕЧЕБНЫЙ ШОКОЛАД

Есть хорошая новость для сластен. Специалисты американской шоколадной компании в Бостоне создали первый в мире «лечебный» шоколад, который может снижать кровяное давление и поддерживать уровень так называемого «хорошего» холестерина.

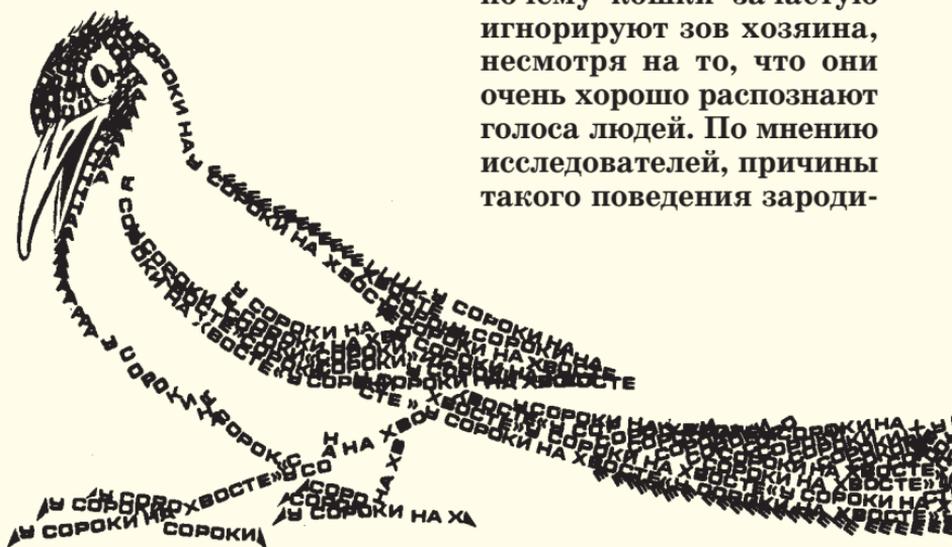
Ключевым ингредиентом в шоколаде являются молотые зерна какао, содержащие антиоксиданты и минералы. Однако полезное воздействие в большей степени нейтрализуется высоким содержанием в обычном шоко-

ладе жиров и сахара (не менее 70% в плитке).

Разрабатываемый шоколад содержит в себе всего 35% жиров и сахара. А все благодаря тому, что ученые нашли способ, как подсластить шоколад и убрать горечь какао, не прибегая при этом к сахару и жирам. Улучшить вкус продукта помогает экстракт некоего растения из Андского региона Боливии и Перу. А в будущем специалисты планируют довести содержание жиров и сахара в полезном шоколаде до 10%.

### ПОЧЕМУ КОШКИ НЕ ОТЗЫВАЮТСЯ?

Ученые Флориды и Токио решили выяснить, почему кошки зачастую игнорируют зов хозяина, несмотря на то, что они очень хорошо распознают голоса людей. По мнению исследователей, причины такого поведения зароди-



лись еще в VIII тысячелетии до н. э., когда люди впервые попытались приручить кошек.

Но животные, которые являются хищниками и выслеживают жертву, не должны отвлекаться на сторонние звуки во время охоты. Именно поэтому не стоит удивляться тому, что кошка очень редко бежит на зов хозяина, даже если тот накладывает ей любимое лакомство. Охота — святое дело.

## КОМАРЫ- АКВАНАВТЫ

Мы уже рассказывали вам о том, что комары ухитряются выжить даже в дождь, хотя, по идее, одна дождевая капля может запросто сбить и утопить насекомое. Сегодня мы имеем возможность сообщить новые подробности по данной теме.

Как показали исследования и расчеты профессора Технологического института Джорджии Дэвида Хью, вообще-то кап-

ля дождя в 50 раз больше и тяжелее комара. Ее удар можно сравнить с врезавшимся в человека автобусом. Тем не менее, комары выживают, даже если им и не удастся увернуться от очередной падающей капли. Причем при сильном ливне столкновения происходят примерно каждые 25 с.

Но, как показала видеосъемка, чаще всего удары приходится по растопыренным в разные стороны ножкам, поэтому насекомое, кувыркнувшись в воздухе, продолжает свой путь. Даже если капля попадет между крыльев, травмы не возникает, потому что насекомое настолько невесомо, что не оказывает никакого сопротивления удару и вместе с каплей несется к земле.

И, как правило, не долетает. Хотя скорость капли дождя достигает 9 м/с и комар, двигаясь с такой скоростью, должен испытывать сильные перегрузки, благодаря своему прочному экзоскелету он не гибнет. А спустя доли секунды ухитряется выскользнуть и продолжить свой полет, совершенно не намкнув.



# ВСЕМУ ВИНОЙ ЮПИТЕР?

*В издании Proceedings of the National Academy of Sciences американские ученые попытались объяснить, чем и почему строение нашей Солнечной системы отличается от других подобных планетных систем, известных науке.*

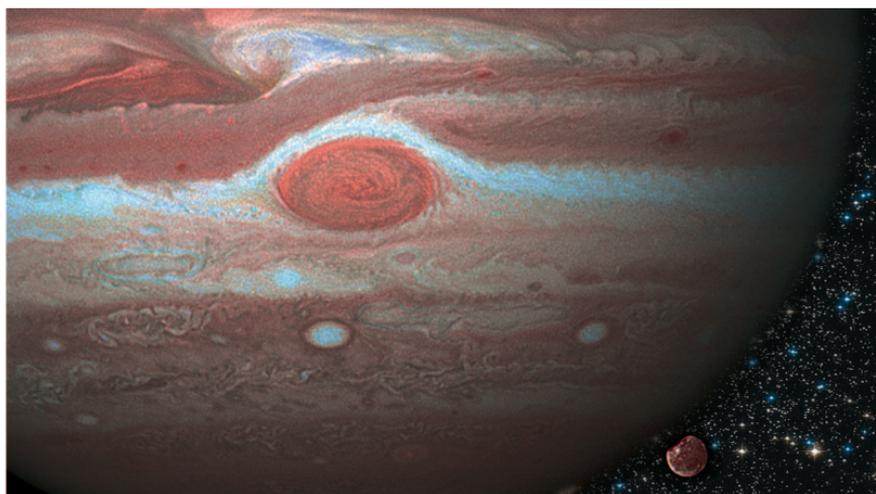
Поначалу теория зарождения Солнечной системы выглядела примерно так. В облаке звездной пыли, каких и поныне немало на просторах Вселенной, постепенно под влиянием сил гравитации сформировалось ядро — зародыш будущего светила. Когда это ядро набрало критическую массу, внутри него заработали термоядерные процессы, и сгусток материи постепенно превратился в светило. А позднее из остатков строительного материала под действием тех же сил гравитации образовались планеты, планетоиды и иные небесные тела Солнечной системы.

«Возможно, поначалу все так и было, — полагают ученые из Калифорнийского университета в Санта-Крус. — Но далее произошло нечто, в силу чего наша планетная система стала сильно отличаться от других».

По словам исследователей, ныне астрономы уловили закономерность строения планетных систем у других звезд и поняли, что еще ближе к Солнцу, чем Меркурий, должны вращаться какие-то небольшие планеты. А их нет. Почему? В чем тут дело?

Астрономы построили компьютерную модель Солнечной системы на момент ее формирования и предложили сценарий ее развития. Как и предполагали астрофизики, поначалу состав Солнечной системы включал другой набор планет, состоящих из твердых пород.

А затем гравитация Солнца притянула откуда-то со стороны Юпитер. Попав внутрь Солнечной системы, он



спровоцировал целую серию столкновений тогдашних планет и астероидов, из-за которых все они превратились в мелкий мусор. Огромная часть этих осколков сгорела на поверхности Солнца, а остаток сформировал нынешний состав внутренней части системы — Меркурий, Венеру, Землю и Марс.

Солнце тем временем прихватило со стороны еще несколько планет-гигантов, ставших нынешними Сатурном, Нептуном и Ураном. И они своим тяготением подтянули Юпитер на его нынешнее место.

Такая «Теория большого следа» позволяет объяснить не только незаполненность близких к Солнцу орбит, но также ряд характеристик Земли и других каменных планет внутренней части Солнечной системы. Второе поколение планет, в число которых входят Меркурий, Венера, Земля и Марс, формировалось из оставшегося в результате этих столкновений материала значительно позднее, когда Юпитер под действием притяжения молодого Сатурна уже покинул внутреннюю часть Солнечной системы, отмечают авторы изыскания.

Такая точка зрения дает и подсказку, где искать следы инопланетной жизни. «Конечно, в районе планет-гигантов и их спутников, — полагают ученые. — Ведь они прибыли в нашу Солнечную систему издалека и вполне могли принести на себе иную жизнь»...

Так это или нет, должны показать будущие исследования окраин Солнечной системы.



# **СВЕРХ СКОРОСТИ СВЕТА?**

*По радио передавали, что изобретен новый материал, в котором свет может распространяться с какой угодно скоростью. Значит, получается, Эйнштейн ошибся и поставленный им предел движения скорости света в 300 000 км/с все же преодолим?*

*Виктор Солодовников, Санкт-Петербург*

Все не так просто, как кажется. Действительно, исследователи из Школы технических и прикладных наук (School of Engineering and Applied Sciences, SEAS) Гарвардского университета, возглавляемые профессором Эриком Мазуром, в поисках технологий управления светом разработали первый в своем роде метаматериал, который можно использовать на поверхности микрочипов. Самое интересное свойство этого материала — он обладает нулевым значением коэффициента преломления. А это, в свою очередь, означает, что фазовая скорость света в среде этого материала может быть увеличена теоретически до бесконечности.

Это, по идее, должно войти в противоречие с теорией относительности Альберта Эйнштейна, согласно ко-

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

торой ничто во Вселенной не может двигаться быстрее информации, переносимой фотонами света. Однако мы не случайно сказали о фазовой скорости. Она определяет, как быстро движутся друг относительно друга максимумы и минимумы электромагнитной волны света. Именно эта скорость увеличивается и уменьшается в зависимости от характеристик материала, через который проходит луч света. Например, солнечный зайчик от вашего зеркала на достаточно большом расстоянии может двигаться быстрее света. Но здесь тоже речь идет именно о фазовой скорости.

Когда свет проходит, к примеру, сквозь воду, его фазовая скорость уменьшается, что приводит к уменьшению длины волны. Когда свет покидает водную среду, его фазовая скорость восстанавливается до исходного значения и длина волны становится больше. Отношение фазовой скорости света в вакууме к скорости света в материале называют коэффициентом преломления, и для воды значение этого коэффициента равно прибли-

**Профессор Эрик Мазур.**

**В новом метаматериале свет распространяется с бесконечно большой фазовой скоростью.**



зительно 1,3. Но если материал обладает нулевым значением коэффициента преломления, то в нем начинают происходить странные и интересные явления.

Свет перестает вести себя подобно движущейся волне, состоящей из череды максимумов и минимумов. Фазовая скорость увеличивается до бесконечности, а световая волна обретает бесконечно большую длину. Ее минимумы и максимумы уже не являются пространственными характеристиками, они переходят в разряд временных показателей.

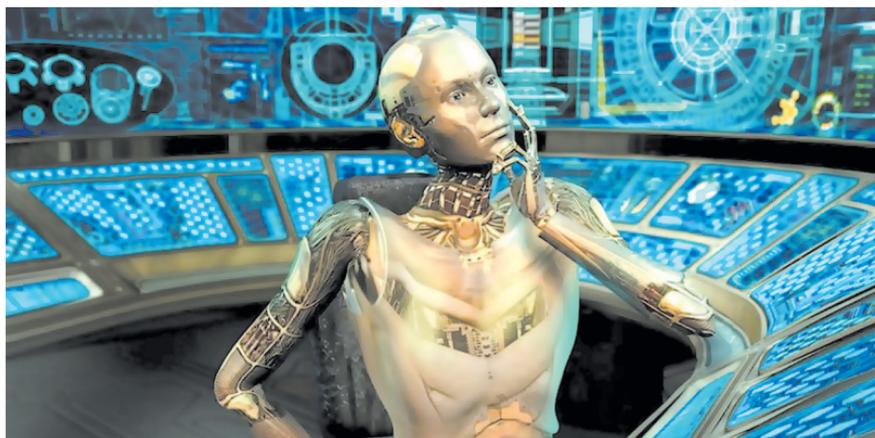
«Новый метаматериал, обладающий уникальным набором оптических свойств, позволит реализовать некоторые «чудеса» по отношению к свету, — пояснил профессор Э. Мазур. — С его помощью мы можем сжимать, изгибать, закручивать и уменьшать диаметр луча света от микро- до наномасштабов».

Обладание бесконечной постоянной фазой позволяет лучу света быть растянутым, искривленным и сжатым совершенно без потерь энергии. Материал с нулевым коэффициентом преломления может обеспечить реализацию технологий, необходимых для квантовых вычислений и квантовых коммуникаций.

Сам метаматериал состоит из матрицы кремниевых столбиков, заключенных в полимерный материал, «обернутый» тончайшей золотой фольгой. Он может быть включен в структуру кремниевых волноводов, и его наличие позволит реализовать взаимодействие между фотонными и обычными электронными компонентами, интегрированными на кристалл одного чипа.

Таким образом, использование материала с нулевым коэффициентом преломления позволит создать, например, квантовые излучатели, генерирующие фотоны, волны которых четко синхронизированы по фазе друг с другом, полагают исследователи. Это, в свою очередь, открывает дверь в область исследований физики нулевого коэффициента преломления и применения ее законов в интегральной оптике и оптоэлектронике. А вот что касается полетов в космос, то световой барьер по-прежнему остается непреодолимым...

Публикацию подготовил  
Г. МАЛЬЦЕВ



# ТАК ЛИ УМЕН ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ?

*В «ЮТ» № 9 за 2014 год вы рассказали о том, как компьютерщики обманули экзаменаторов, создав некоего виртуального 13-летнего подростка Женю, который смог сдать тест Тьюринга. А насколько вообще умен сейчас искусственный интеллект? Одни говорят, что он уже умнее многих людей, поскольку смог обыграть в шахматы даже чемпиона мира. Другие же полагают, что этот интеллект имеет уровень 4-летнего ребенка. Как обстоят дела на самом деле?*

*Денис Коротков, Санкт-Петербург*

Мы действительно рассказывали, как в июне 2014 года Королевская Академия наук провела в Лондоне конкурс по методике британского математика Алана Тьюринга среди 5 новейших программ, которые претендовали на звание искусственного интеллекта. В итоге программа, созданная россиянином Владимиром Веселовым, ныне работающим в США, и украинцем Евгени-

ем Демченко, живущим в России, не только победила, но и выполнила все требования теста Тьюринга и тем самым была официально признана искусственным разумом. «Ни одна другая программа в мире не может с ней сегодня сравниться по интеллектуальному уровню», — писала по этому поводу британская пресса.

Подробности здесь таковы. Пытаясь провести границу между человеческим и искусственным разумом, британский математик Алан Тьюринг в 1950 году установил особые правила, которые были затем признаны эталонными. Согласно им, компьютер считается обладателем искусственного разума, если в общении с людьми по крайней мере треть из них будут считать, что в течение 5 минут беседовали с человеком, а не с компьютером.

Это и произошло в британской Академии наук, когда 33% судей приняли компьютер российских ученых за реального человека. «Впервые на собеседовании в Академии мы не согласовывали заранее темы и вопросы, чего требует высший уровень теста Тьюринга, — заявил профессор университета Рединг Кевин Уорик. — В результате мы теперь имеем полное основание заявить, что впервые в мировой науке компьютер сдал тест Тьюринга».

Правда, тут не обошлось без хитрости. Авторы программы как бы создали виртуальный портрет 13-летнего подростка, придумали ему имя и биографию. Согласно легенде, несколько самоуверенный и даже нахальный Женя Густман проживает в Одессе. «Мы затратили немало времени для того, чтобы воссоздать ход мышления подростка, который полагает, что он уже все знает, хотя на самом деле это не так. Словом, сделали все от нас зависящее, чтобы окружающие воспринимали машину как человека, — рассказал Владимир Веселов. — В этом нам удалось убедить британских академиков».

Таким образом, на самом деле это программисты использовали свой интеллект, чтобы ввести в заблуждение экспертов.

Что же касается самого искусственного интеллекта, то недавно исследователи из Массачусетского технологического института применили к нему алгоритм тестирования на IQ, используемый в американских школах. В итоге выяснилось, что хотя компьютеры опережают

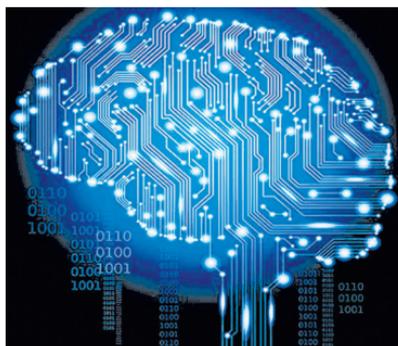
людей в таких областях, как арифметические вычисления и шахматы, в остальном даже самый продвинутый, по человеческим меркам, искусственный разум находится на уровне четырехлетнего ребенка.

Тестированию подвергли нейронную сеть ConceptNet, которая считается одной из наиболее продвинутых версий искусственного интеллекта. Стандартный IQ-тест, который также используют в младших классах школ, состоял из нескольких видов вопросов — от простых, вроде «где живут пингвины?», до требующих от машины размышлений, например, «зачем людижимают друг другу руки?».

О пингвинах кибер сообщил, что они живут в Антарктиде, а вот последний вопрос вызвал у машины затруднение. Пожатие рук машина смогла ассоциировать только с эпилептическим припадком. Так что пришлось ей задать ряд наводящих вопросов, прежде чем нейронная сеть сообразила, что люди могут пожимать друг другу руки при знакомстве, в знак благодарности, при флирте.

Между тем нейросеть ConceptNet разрабатывается институтом с 90-х годов XX века и содержит огромную базу данных о предметах окружающего мира и их взаимодействиях. Правда, тестированию подвергли довольно старую версию интеллекта, созданную в 2012 году. И это дало основание некоторым экспертам заявить, что испытания на IQ проведены не совсем корректно, поскольку есть более сообразительные образцы искусственного интеллекта. В качестве примера они сослались на систему искусственного интеллекта, которая сдала университетский экзамен по математике. Ее создали ученые из Сиэтла, и она на самом деле способна решать задачи по геометрии из SAT Reasoning Test — стандартизированного теста для приема в высшие учебные заведения США.

Система, созданная учеными, получила название GeoS. Она использует компьютерное зрение для интерпретации геометрических диаграмм и обработку естественного языка для прочтения и последующего воспри-



ятия формулировки задач. На экзамене по математике SAT Reasoning Test компьютерная система набрала бы 500 из 800 баллов, что соответствует среднему результату в США за 2015 год.

«В отличие от теста Тьюринга, стандартизированные тесты, такие как SAT Reasoning Test, сегодня предоставляют нам возможность сравнения того, как рассуждают машина и человек, — рассказал генеральный директор компании AI2 Орен Этциони, в сотрудничестве с которой факультет компьютерных наук и инженерии Вашингтонского университета создал систему GeoS. — Пока система GeoS способна решать лишь задачи планиметрии. Однако ученые полагают, что через три года она будет решать все математические задачи из SAT Reasoning Test»...

Более того, в технологическом университете Джорджии создан искусственный интеллект «Шахерезада», который сочиняет сказки и другие занимательные истории, предлагая сотни вариантов развития событий.

Однако внимательное расследование показало, что искусственный интеллект и здесь не обходится без помощи людей, используя платформу Amazon Mechanical Turk. Она первоначально представляла собой компьютерный сборник шахматных задач с решениями, притом таких, справиться с которыми самостоятельно компьютер не смог. Не случайно платформа получила название «Механический турок» в память о поддельном шахматном суперроботе времен Наполеона, внутри корпуса которого на самом деле скрывался профессиональный человек-шахматист небольшого роста.

В данном же случае программисты приспособили шахматные алгоритмы для развития сюжетных линий. Так что «Шахерезада» лишь сортирует их, используя те или иные варианты. Да и их число не очень велико, поскольку «Шахерезада» разрабатывает в основном два сюжета — ограбление банка и свидание в кино.

Как оказалось, некоторые истории получились довольно занимательными. Поэтому создатели «Шахерезады» теперь совершенствуют программу генерации историй, чтобы она могла работать в реальном времени, исходя из предпочтений и интересов конкретного пользователя.

Однако ни «Войны и мира», ни даже «Приключений Шерлока Холмса» машина не создаст, уверены эксперты. Для написания произведений такого уровня все еще нужен человеческий интеллект и талант.

Кстати...

## КИБЕРЫ-ПОМОЩНИКИ

В общем-то, провалив экзамен по искусственному интеллекту, киберы, тем не менее, могут оказаться весьма полезными помощниками в некоторых делах.

Например, команда французских ученых из Университета Клода Бернара Лиона во главе со старшим научным сотрудником CNRS Питером Фордом Домини разработала автобиографическую память для робота Nao, что позволяет ему передавать знания, которые он получил, от одних людей другим. Этот навык может быть использован, скажем, на Международной космической станции, где робот, который является единственным постоянным членом, будет поддерживать связь между различными экипажами, которые меняются каждые 6 месяцев. Он будет сообщать, что где лежит, и напоминать, какой эксперимент уже закончен, а какой еще следует продолжить.

А исследователи из корпорации Microsoft Эшниш Капур и Эрик Хорвиц использовали машинное обучение, чтобы делать более точные прогнозы погоды в течение 24-часового периода. И хотя этот искусственный мозг не сможет спрогнозировать погоду на 5 дней, он может более точно сказать вам о возможном дожде или солнечной погоде в течение суток. Система Капура и Хорвица использует информацию из массива данных о прошлых погодных явлениях, потому что история имеет тенденцию повторяться, даже когда дело доходит до погоды. «Так что нашему роботу вполне можно верить, когда он говорит вам, что сегодня нужно взять зонтик, поскольку ожидается дождь», — уверяют разработчики системы.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**НОВЫЙ СНЕГОХОД** разработал польский дизайнер Микал Бониковски. Концептуальная модель призвана защитить водителя от снега и ветра. Кабина с большой площадью остекления обеспечит отличный обзор, а для улучшения

управляемости снегоход получит регулируемые ползунья. Пара гусеницы приводятся в действие мощными электродвигателями, причем каждой из них можно управлять отдельно, что повышает маневренность машины.

**РОБОТ С ВНЕШНОСТЬЮ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ** построен в Японии. Группа ученых во главе с профессором Минору Осада из Университета Осаки наделила его внешностью творца эпохи Возрождения. Робот может двигать головой и менять выражение лица, а также говорить по-итальянски. Управляется он с помощью компьютера.

Андроид сначала будет выставлен в Национальном музее науки и технологий в Милане, а затем вернется в Осаку. Скорее всего, он будет использоваться в качестве гида-экскурсовода и научиться говорить на нескольких языках.

**САМЫЕ СЛОЖНЫЕ В МИРЕ ЧАСЫ** — Vacheron Constantin Reference 57260 — заказаны неким тайным коллекционером, чьи капиталы, похоже, настолько велики, что он может позволить себе оплатить

труд часовщиков, которые вот уже 8 лет работают над этой конструкцией.

Часы Patek Philippe Calibre 89 — предыдущий рекордсмен — могли похвастаться 33 функциями. В нынешней конструкции их 57. Перечислять все мы здесь не будем, но надо отметить хотя бы уникальный турбийон, вечный григорианский календарь, двойной ретроградный сплит-хронограф, три режима боя, календарь восходов и закатов Солнца, указатель длины дня и ночи, а также карту звездного неба с указанием созвездий, видимых ночью над городом обладателя этих часов.



**ГАЛЛУЦИГЕНИЯ** — это вообщем-то придонный морской червь, живший 500 млн. лет назад. У него были длинные шипы на спине, 7 пар лапок с коготками и 6 щупальцев на шее. Ископаемые останки червя выглядели настолько странно, что палеонтологам понадобилось несколько лет, чтобы понять, где у него верх, а где низ, а потом еще надо было определить, в какой стороне находится его голова.

Новый робот, созданный по образу и подобию этого страшилища в США, получил название *Naïcus IX* и служит моделью для футуристического беспилотного автомобиля.

Как пишут авторы проекта, они надеются, что их эксперименты смогут стать катализаторами для новых дизайнов и архитектур для будущих автомобилей. Правда, остается вопрос: не будут ли



автомобили с таким дизайном пугать своих пользователей и их детей?

**МОДЕЛЬ ЗЕМЛИ БЕЗ ОКЕАНОВ** создала группа ученых из института исследований в Сиднее. В своей разработке они использовали данные, полученные после анализа 15 000 образцов морского дна. Каждый из обнаруженных компонентов ученые затем перенесли на компьютерный глобус.

Аналогичная модель уже была составлена их коллегами 50 лет назад. Причем тогда обошлись без примене-

ния сложных компьютерных технологий и техники моделирования. Зато нынешняя модель получилась намного точнее. Она может быть использована океанологами и геологами для дальнейших исследований.

**СВЕРХПРОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ... СВЕКЛЫ** создали сотрудники шотландской компании *Seicisompr*. Они получили вещество под названием «карран» (*carrahan*). Сырьем для него послужили отходы корнеплодов, которые обычно идут на корм скоту.

Поначалу эксперименты шли с морковью. Из нее оказалось легко выделить волокна целлюлозы. Высушенные и спрессованные до размера крохотных гранул, они затем могут использоваться в составе промышленных жидкостей и композиционных материалов, повышая их устойчивость. Затем специа-

листы компании обнаружили, что при замене моркови на свеклу эффективность производства будет значительно выше. В Шотландии расположено множество заводов по переработке сахарной свеклы. Лишь 20% от общего объема корнеплода содержит сахар, а остальное — отходы. Они и легли в основу следующих экспериментов.

По результатам тестирования материал имеет отличные показатели: он в 2 раза прочнее углепластика. Неоспоримыми преимуществами являются дешевизна, а также экологически чистое производство.

Из нового материала уже начали изготавливать удлинена. А в будущем, как полагают, карран будет использован при выпуске шлемов для мотоциклистов, а также окажется полезен в строительстве и при производстве авиатехники.

# КОЖУХА

## Фантастический рассказ

Они свернули за угол, прошли вдоль стены и остановились у второго угла. Степан осторожно выглянул.

— Ну, что? — спросил Виктор. — Он там?

Степан неопределенно махнул рукой.

— Может, пойдём уже, а? — спросил Виктор.

Степан обернулся и оскалился в презрительной ухмылке.

— Что, струсил?

Виктор сообразил, что выражение лица у него сейчас не решительное и уверенное, как было тогда, когда они заметили пришельца, а жалобное и даже, может быть, плаксивое. Он подобрался, сжал губы и помотал головой.

— Там он, — сказал Степан.

Он выделил слово «он».

Виктор почувствовал, как по спине побежали мурашки — пришелец был за углом.

Он спросил:

— А тот, второй?

Вторым был преследовавший пришельца агент.

— Тоже там, — сказал Степан. — Спрятался так, что я его еле разглядел. Но агент его брать сейчас не будет.

— Почему? — спросил Виктор.

— Потому что один. Они поодиночке не работают.

Виктор с важным видом покивал: да, мол, все знают, что агенты поодиночке не работают.

— Значит... — начал Степан, замолк и выжидательно поглядел на Виктора.

— Значит... — подхватил тот и замолчал, не решаясь продолжить.

— Значит, возьмем его мы, — закончил за него Степан.

Виктор сглотнул и вытер рукой вдруг взмокший лоб.

Степан покачал увесистыми кулаками.

— Возьмем, и все. Без всяких агентов. Точнее — вперед всяких агентов.



Он посмотрел на Виктора, сплюнул и добавил:

— Можешь идти, если боишься. Я и один справлюсь.

Виктор замотал головой и хотел возразить, но тут подошли еще ребята — Петька и Васек. Васек был из параллельного класса, а Петька младше Виктора на два года и ходил только в четвертый.

— Ладно, — кивнул Степан, оглядев подмогу. — Тогда вместе. Окружим и...

Он ударил кулаком по ладони.

— Может, они и не опасны? — спросил Виктор.

— Не опасны? — переспросил Степан. — Прячутся среди нас — и не опасны?

— Брат говорит, что нам всем нужно собраться и выловить этих капюшонников раз и навсегда, — сказал Васек. Его брат работал в автобусном парке механиком. Капюшонниками там называли тех самых пришельцев, за одним из которых сейчас следили. Они носили плащи и закрывающие лица капюшоны.

— И не слушать всяких умников из телевизора, — выдал Петька постоянно повторяемую его отцом фразу.

— Да, взять дело в свои руки, — добавил еще одну часто повторяемую Петькиным отцом фразу Васек.

— Там агент, — напомнил всем Виктор. — Он наверняка уже вызвал подмогу.

— Я же сказал, если боишься, не ходи, — произнес Степан. — Мы сами как-нибудь. — Он снова сплюнул и процедил сквозь зубы: — Без слабаков.

Виктор почувствовал, как загорелось лицо.

— Сами вы! — обиженно выкрикнул он. — Я же о вас, дураках, думаю. Сожжет вас пришелец, будете знать.

Его уже никто не слушал. Степан снова выглянул за угол, Петька согнулся, подлез ему под локоть и тоже выглянул. Васек начал разминаться — махать руками, выполнять повороты туловища. Потом провел бой с тенью — помолотил кулаками воздух, нанес воображаемому противнику несколько ударов ногами. Виктор с нескрываемым восхищением какое-то время смотрел, как тот крутится — у Васька это здорово получалось.

— Если бы они были опасны, их бы на Землю не пустили, — предпринял еще одну попытку урезонить ребят Виктор. — Сами подумайте.

— Так никто их и не пускал, — сказал Васек, впечатывая стопу в стену. — Они сами пробрались.

— Но агенты... — снова начал Виктор,

— Все про этих пришельцев знают, — ответил Степан. — Но сделать ничего не могут. И поймать не могут.

— А мы сможем, — пропищал у него из-под мышки Петька.

— Почему же другие не могут, а мы сможем? — пробормотал Виктор. Ему уже было ясно, что отговорить ребят не удастся.

— Потому что мы должны! Пусть знают, что никто больше не позволит им тут вынюхивать.

— Они не вынюхивают... — начал Виктор, но нагнулся на тяжелый взгляд старшего товарища и поспешно добавил. — Говорят, что они не вынюхивают. По телевизору говорят.

— А еще говорят, что они не опасны, — хохотнул Васек; он закончил бой с тенью и теперь делал наклоны вперед. — Но я так думаю, что если бы они были не опасны, то не прятались бы и не убегали.

— Агент ушел, — вдруг громким шепотом сообщил Петька, обернувшись. Пока они разговаривали, он наблюдал за происходящим за углом.

— Пора, — сказал Степан. Кивнул Ваську. Тот понял его без слов и побежал обходить пришельца с другой стороны. Петька рванулся было за ним, но Степан поймал его и велел лезть на дерево. Если кого увидит, особенно агента, сразу пусть даст знать. Петька попробовал было возразить, но Степан взял его одной рукой и легко забросил на нижнюю ветку. Тот возмущенно пискнул, но спорить не решился и послушно полез выше.

— Готов? — спросил Степан Виктора.

Тот энергично кивнул, стараясь, чтобы Степан не увидел, как его трясет. Степан хрустнул кулаками и решительно свернул за угол. Витька бросился следом, чувствуя, что сейчас начнется...

Как же их звали? Было их тоже четверо. Они тоже попытались такого вот пришельца поймать — и все. Никто не вернулся.

Это Витька вспоминал уже на бегу, перепрыгивая высокие бордюры и низкие оградки цветников.

Тоже окружили его и попытались схватить. Или побить. Или убить... Никто потом толком ничего объяснить не мог. Их потом так и нашли — кого на дереве, кого в мусорном баке. А ведь это были не пацаны, а крепкие дядьки. Чуть ли не бывшие спецназовцы.

Виктор встал — перед ним неожиданно выросла спина Степана. Виктор осторожно выглянул из-за нее.

Пришелец стоял напротив них. Невысокий, ростом с Петьку, в похожем на дождевик плаще с капюшоном. Лица — или, правильно, морды? — видно не было. За спиной его был забор — высокий, не перепрыгнешь. С одной стороны от него была стена дома, с другой стороны, обойдя лавочку, двигался на полусогнутых ногах Васек. Локти его были прижаты к корпусу, левый кулак прикрывал челюсть, правый — солнечное сплетение. Точно по боксерской науке.

«Раскидал четверых здоровых спецназовцев, — подумал Виктор, сжав зубы, чтобы не стучали. — А нас, наверное, вообще сейчас поубивает».

— Обойди слева, — процедил Степан.

— Что? — не понял Виктор — собственный голос прозвучал как сквозь вату.

Степан, не оборачиваясь, схватил его за плечо, толкнул влево.

Виктор оказался от пришельца по правую руку — если у того они вообще были, руки. Колени его ослабли, по спине потекли ледяные капли. Зубы громко отстукивали дробь — сжимать их уже не получалось.

— Сейчас мы этого гада... — процедил Степан и сделал шаг вперед.

Пришелец вдруг посмотрел на Виктора. Он вроде бы не поднимал головы, не убирал капюшон, вообще не трогал одежду — только чуть повел головой. И Виктор увидел — у того была голова человека, только треугольной формы, были руки, ноги, тело. И большой, закрученный кольцом хвост.

Все у него было человеческим (кроме хвоста, конечно же) и в то же время нет. Страшным это было, покрытым чешуей и склизкими шевелящимися сгустками.

— Бей его! — вдруг взвизгнул Степан и бросился на пришельца — наверное, увидел то же, что и Виктор.

Виктор не понял, как это произошло — только что сам он стоял вроде бы в стороне, шагах в десяти от пришельца, и тут же оказался прямо перед ним, спиной к страшной, чешуйчатой, упрямой под капюшон морде, лицом к бешено размахивающему руками Степану.

— Стоять! — рывкнул Виктор поразившим его самого голосом — громко, грубо, почти так же, как рывкал, бывало, на Петьку его отец.

Степан встал, тяжело дыша. Рядом с ним, плечом к плечу, встал Васек. Тот был по-прежнему спокоен и уверен в себе, только на лице его появились красные пятна и кривились в ухмылке губы.

— Не пущу! — рыкнул Виктор. — Не позволю!

— Это же чудовище! — прохрипел Степан. — Ты видел? — Он вытянул палец. — Мутант. Монстр. Они свободно ходят среди нас. Ты понимаешь, Виктор?

Виктор услышал позади себя вздох — тяжелый, с жалобными нотками.

Он подавил желание обернуться — нельзя было выпускать этих двоих из виду. Что он сможет с ними сделать, если они вдруг полезут, Виктор не знал. Против таких двух бойцов ему не выстоять. Даже десятерым таким, как Виктор, против них не выстоять.

— Ну и что, что чудовище! — неожиданно для себя заорал он. — Ну и что, что он такой. Что же теперь, сразу убивать?

— Уйди! — прохрипел Степан. — Иначе и тебя...

Васек снова начал пританцовывать.

Вдалеке раздался какой-то звук. Вроде вскрик. Степан и Васек не обратили на него внимания.

— Уйди! — повторил Степан.

Пришелец за спиной Виктора что-то тихо проклекотал.

— Не уйду! — крикнул Виктор. Он и сам не понимал, что с ним происходит. Позади было чудовище — страшное схожестью с человеком. Но уйти он не мог. Нельзя было уходить. Нельзя было — вот так вот...

— Не уйду, — повторил Виктор, голос его сорвался на хрип. — Сам уходи.

Лицо Степана сделалось страшным, он растопырил руки и двинулся на Виктора.

Тот зажмурился. Бросился Степану в ноги.

Виктора закружило, подняло в воздух, швырнуло. Он сжался в ожидании удара об землю, приготовился к боли, но его подхватили и поставили на ноги.

Он осторожно открыл глаза.

Пришелец стоял на месте. Неподалеку от него, хлопая глазами, сидел на земле Степан. Сразу за ним стоял Васек. Он уже не пританцовывал, стоял на месте и смотрел за спину Виктору. В глазах его читалось уважение и восхищение.

— Я не знаю, как он прошел мимо меня,— сказал откуда-то Петька. — Я смотрел во все глаза. Честно.

— Кто прошел? — хотел спросить Виктор. Но спрашивать не понадобилось. Виктора обошел человек в сером костюме, с гладкими, зачесанными назад волосами. Он был небольшого роста, ниже даже, чем Степан.

Агент, понял Виктор и почувствовал облегчение.

Агент подошел к пришельцу, что-то ему сказал. Пришелец покачал капюшоном.

Агент повел рукой. Пришелец что-то проклекотал, явно с чем-то соглашаясь. Откинул капюшон.

Виктор почувствовал, что его зубы снова начинают стучать. У пришельца была совсем человеческая и в то же время чужая голова. Прямой нос, большие глаза, обычный рот. Волос не было. Голова была покрыта чешуей.

— Смотрите, — сказал агент в сером.

Какое-то время все стояли и молча разглядывали пришельца. Тот смотрел на них — серьезно, внимательно, но Виктор мог поклясться, что глаза его улыбались.

— Не бойтесь, — сказал агент. — Он не страшный.

— А зачем же вы их тогда ловите? — кривясь, спросил Степан.

— Мы не ловим. С чего ты взял?

— Ну как же... — удивился Степан. — Вы же отлавливаете их... Не позволяете, пресекаете, и все такое...

Он перечислил несколько случаев, о которых говорили по телевидению.

Ни о каких таких случаях агент не слышал — он так и сказал.

Виктор понял, зачем нужен агент. И понял, что если он, Виктор, сейчас все остальным не объяснит, то в следующий раз случится то же, что и сегодня.

— Они не ловят, — сказал Виктор. — Они их защищают.

Человек в сером кивнул.

— От кого? — с глупым выражением на лице спросил Степан.

— От тебя, — сказал Виктор. — И других таких же.

Пришелец что-то сказал. Человек кивнул. Произнес:

— Они сами не умеют защищаться. Точнее, не хотят.

— А как же те четверо... спецназовцев?.. — мрачно спросил Степан. — Ну, тех, которых... Помните?..

— Помню, — сказал агент виновато. — Ну а что мне оставалось делать? Мы пытались объяснить, но...

Все замолчали. Агент в сером повернулся к Виктору.

— А ты молодец. Вот уж не думал... Если бы не ты, произошел бы инцидент!

Виктор кивнул и вдруг шагнул к пришельцу. Агент издал предупреждающий возглас, но Виктор не обратил на него внимания и, сам не зная зачем, протянул пришельцу руку.

— Они еще не готовы к контакту, — сказал агент. — Они будут готовы тогда, когда будем готовы мы.

— А как вы узнаете, что они готовы? — спросил Виктор, глядя в немигающие глаза пришельца.

— Он сам решит. И когда решит...

Агент не договорил, охнул.

Из-под накидки высунулась рука. Она была совсем как у человека. Только пальцы были длиннее и тоньше, и покрыто все было слизью и чешуей.

— И когда решит... — тупо повторил агент.

Виктор осторожно взял пришельца за руку. Длинные мокрые пальцы сжали его ладонь. По руке побежали капли, кожу царапнули острые чешуйки, но Виктор не обратил на все это внимания. Неприятно ему не было. Он вообще об этом уже не думал — это все было неважно.

— И когда решит, — как заевшая пластинка, твердил человек в сером. — Когда решит...

Виктор сжал руку пришельца в ответ. Накрыл ладонью. Тот что-то проклекотал, кивнул и накрыл руку Виктора своей.

— А когда решит, то пожмет человеку руку, — закончил, наконец, агент и вытер со лба пот.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как человек может стать... электростанцией, какую пользу принесут энергосберегающие шины, для чего нужен робот на мотоцикле, сможет ли компьютер видеть по-человечески и в каких случаях лучше использовать литье, а не печать.

Это сможете и вы...

## САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

«Далеко не всегда для выработки энергии без вреда окружающей среде требуется применение высоких технологий, — пишет нам Алексей Леонидов из г. Тюмени. — Вот, например, собственный организм. Многие люди, чтобы сбросить лишний вес, используют, скажем, велотренажеры. А чтобы не крутить педали без толку, я предлагаю подсоединить такой тренажер к генератору и вырабатывать электрический ток, например, для зарядки мобильных и ноутбуков. Таким образом, одним махом можно «убить двух зайцев» — тут вам и тренировка, и бесплатная электроэнергия»...

Идея неновая, но заслуживает внимания. Наши эксперты даже подсчитали, что таким образом можно вырабатывать до 300 Вт. При этом для зарядки мобильного понадобится всего 5 Вт, для энергосберегающей лампочки — около 20 Вт, ну, а для работы современного телевизора или компьютера требуется порядка 200 Вт. Эту энергию можно сохранять в аккумуляторах, что весьма полезно, на случай веерных отключений электроэнергии или других неожиданных ситуаций.

Кроме энергии движения ученые в наше время работают и над другими направлениями получения энергии от организма человека. Ведь он является гигантской химической лабораторией, постоянно выделяющей электрическую, тепловую и иные виды энергии.



## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ШИНЫ

«Для электрических и гибридных автомобилей главное качество — эффективность. Чем больше уходит впустую энергии, тем меньше сможет проехать автомобиль на одном заряде аккумуляторов.

Поэтому в электромобили внедряются всевозможные энергосберегающие и рекуперативные технологии. А еще я предлагаю оснастить хотя бы некоторые участки шоссе особым покрытием, которое будет вырабатывать энергию, например, для уличного освещения, за счет давления колес на дорогу. Ведь работают же подобные системы, скажем, в некоторых танцзалах»...

Такова суть предложения Игоря Смирнова из г. Улан-Удэ. Наши эксперты, рассмотрев идею, нашли, что можно заставить вырабатывать энергию не только саму дорогу, но и шины автомобиля.

Основой этих шин является слой пьезоэлектрического материала, скрытого под резиной. В большинстве случаев пьезоэлектрические материалы производят электричество в результате приложения к ним механических усилий. А недавно на Женевском автосалоне знаменитая фирма Goodyear продемонстрировала и некий термопьезоэлектрический материал, состав которого держится в тайне. Он способен преобразовывать в электричество не только энергию механических вибраций, но и лишнее тепло, выделяющееся в резине шины при быстрой езде в результате трения о дорожное покрытие.

Кроме того, свою толику в это дело вносят прямой солнечный свет, вибрация, удары шины о неровности дорожного покрытия и само дорожное покрытие, разогреваемое летом до высокой температуры солнечными лучами.

Что же касается пьезоэлектрического дорожного покрытия, то у него, по мнению наших экспертов, есть



один существенный недостаток. Никто не знает, как оно будет работать в условиях России, когда многие дороги не успевают расчищать, и они покрываются коркой льда и снега.

Разберемся, не торопясь...

## РОБОТ НА МОТОЦИКЛЕ

«Как известно, быстрая езда на мотоцикле — довольно опасное занятие, — пишет нам Андрей Прохоров из г. Тамбова. — Мотоциклисты часто попадают в ДТП с тяжкими последствиями. При этом обычные защитные костюмы и шлемы спасают от травм далеко не всегда. Мне как-то попалось на глаза описание некоего надувного защитного костюма, который, по замыслу его изобретателя, должен спасти мотоциклиста. Но, как мне кажется, при современном плотном транспортном потоке мотоциклист, который в надутом костюме будет скакать и катиться по дороге, словно надувной мячик, непременно попадет под какую-нибудь легковушку или, что того хуже, под тяжеленную грузовую фуру.

Упавшего мотоциклиста надо немедленно убирать с трассы. И я предлагаю для этого использовать катапультную систему, наподобие тех, что применяют на военных самолетах. Такую систему, состоящую из сенсора, парашютного купола и небольшой твердотопливной ракеты, при современных технологиях вполне можно разместить в небольшом рюкзаке.

При резком торможении, которым обычно сопровождается падение, сенсор сработает, и система вынесет мотоциклиста с трассы, позволив ему приземлиться где-то на обочине»...

Согласитесь, проблема серьезная. Но у идеи Андрея есть как минимум два существенных недостатка. Во-первых, систему нужно будет оснащать еще и датчиком положения с исполнительным механизмом, который будет следить за тем, чтобы ракета уносила мотоциклиста-парашютиста непременно вверх и в сторону, и никак иначе. Во-вторых, при ее срабатывании неизбежны резкие перегрузки, которые могут сами по себе нанести человеку дополнительные травмы.



Одним из наиболее интересных экспонатов недавнего Токийского автосалона (Tokyo Motor Show) стал робот Motobot на мотоцикле Yamaha 1000cc R1M. А используют его для разработки полностью автоматической системы, которая сможет управлять «железным конем» на скоростях порядка 200 км/ч.

Все разработанные для этого робота технологии автоматического вождения лягут в основу систем помощи человеку-мотоциклисту. «Эти системы должны являться неотъемлемой частью машин, которые будут выпускаться серийно и станут за счет этого намного более безопасными, поскольку не позволят хозяину мотоцикла безрассудно лихачить», — написано в пресс-релизе компании.

Возвращаясь к напечатанному!

## РОБОТ СМОТРИТ ПО-ЧЕЛОВЕЧЕСКИ

«Вы недавно писали о том, что компания «КамАЗ» работает над созданием робота-водителя, который будет ориентироваться не на дорожную разметку, как зарубежные системы, а оценивать окружающую обстановку по-человечески. Моя мама — медик-офтальмолог, и она рассказала мне, что человек может четко видеть удаленные объекты благодаря узкой зоне фовеального (центрального) зрения, отличающейся особенно высоким разрешением. В остальных зрительных зонах разрешение намного ниже. Если снабдить такой системой зрения робота, то это, с одной стороны, поможет ему не отвлекаться, а с другой — упростит саму систему компьютерного зрения».

Так пишет в своем письме Светлана Куликова из г. Саратова. И они с мамой совершенно правы. Как нам стало известно недавно, подобный принцип как раз таки лег в основу усовершенствованной системы компьютерного зрения, которая испытывается на «КамАЗе».



«Нам удалось построить компьютерную модель фовеального зрения, — рассказал журналистам Василий Постников, генеральный конструктор компании Cognitive Technologies, разработавшей эту систему. — Мы научились строить в любой момент времени так называемую зону интереса.

Такой подход позволяет видеть в высоком разрешении лишь те элементы дорожной сцены, которые нужны для анализа текущей ситуации. Важная информация обрабатывается с более высокими показателями качества, при этом вычислительные ресурсы расходуются экономно»...

В основе метода лежит принцип внутреннего самоподобия дорожной сцены, пояснил далее специалист. Разработчики научились выявлять наиболее общие, фундаментальные признаки, присущие дорожному полотну, будь то автомагистраль, проселочная или грунтовая дорога. Это позволяет распознавать дорожное полотно с высокой точностью и обеспечивать устойчивую работу управляющих автомобилем алгоритмов на разных конфигурациях дороги и в различных условиях — поворотах, подъемах, спусках, в ночное время, в зимний период, а также в неблагоприятных погодных и климатических условиях.

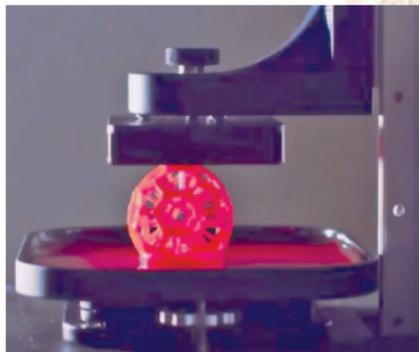
Созданная технология получила название «виртуальный тоннель».

**Рационализация**

## **НЕ ПЕЧАТАТЬ, А ОТЛИВАТЬ...**

«Сейчас все шире распространяется технология 3D-печати, которая позволяет изготавливать самые различные объекты и предметы, начиная со строительства домов и заканчивая выращиванием органов и протезов для пересадки при хирургических операциях, — пишет нам Сергей Колотыркин из г. Севастополя. — Мне вот только непонятно: почему технологи хотя бы в некоторых

случаях не используют отливки? Формы для них могут быть не только физические, но и виртуальные, в виде голограмм, компьютерных программ, а отверждение жидкой смолы или иного полимера может осуществляться под воздействием лазера или иного источника света»...



Сергей прав: такая технология имеет право на существование. Это, в частности, старается доказать фирма Carbon3D из Кремниевой долины. Она разрабатывает технологию под названием Continuous Liquid Interface Production (CLIP), которая обещает быть до 10 раз быстрее нынешней 3D-печати.

«Печать методом CLIP занимает всего 6,5 минуты по сравнению с обычными методами, такими как Polyjet, SLA и Selective Laser Sintering (SLS), которые отнимают от 3 до 11,5 часа. Нынешние технологии 3D-печати не смогли революционизировать производство. Наша технология CLIP предлагает невиданную скорость, стабильные механические свойства и выбор материалов, необходимых для производства сложных промышленных деталей», — заявил глава и основатель Carbon3D Джозеф ДеСимон.

Исследование, в ходе которого был открыт новый метод, опубликовано в журнале Science. Суть его заключается в том, что создается прозрачное и проницаемое окно, которое подобно линзе пропускает свет и кислород в емкость с резиной. Кислород не позволяет отдельным участкам резины затвердевать, а ультрафиолет, наоборот, используется в качестве отвердителя. Автомат под управлением компьютера контролирует дозирование кислорода и света, создавая своеобразную голографическую форму внутри контейнера.

Сообщается, что CLIP имеет настолько высокую точность, что с помощью кислорода можно создавать «мертвые зоны», защищенные от затвердевания, толщиной всего десятые доли микрона. Это позволяет создавать детали самых сложных форм.



*Строительство — одно из самых древних занятий человечества. Некоторые технологии держатся уже тысячелетия. Но на дворе все-таки уже XXI век, так что новшества начали проникать и в эту область человеческой деятельности. Вон некоторые дома уже стали печатать на 3D-принтере.*

*Ну, а что нового может предложить современное строительство для ремонта квартиры, например, в зимние каникулы?*

### *Сначала о материале*

Гипсокартон — один из самых популярных строительных материалов, с помощью которого ныне выполняется большинство отделочных работ. Он также используется при установке внутренних перегородок в домах и квартирах, устройстве пола, монтаже арок и подвесных потолков, выравнивании стен.

Устройство панели из гипсокартона просто: между двумя листами картона находится гипсовая смола. Такой «сэндвич» обладает оптимальными тепло- и звукоизолирующими свойствами, а поверхность панелей готова для нанесения декора без предварительной обработки. При наличии соответствующих присадок гипсокартон можно эксплуатировать во влажных помещениях или использовать для внутренней облицовки пожароопасных помещений.

Для декоративной отделки стен можно использовать бескаркасное однослойное или звукоизолирующее двухслойное гипсокартонное покрытие. Тогда панели крепят клеевым составом на полимерно-алебастровой основе прямо к полу, стене или потолку.

Однако для этого необходимы ровные поверхности, что на практике бывает далеко не всегда. Если стены имеют наклон или другие дефекты, компенсировать недостатки поможет каркасное крепление панелей. Каркас обычно изготавливают из сухих деревянных брусьев сечением 50х50 мм, обработанных долговечным консервантом. С такой работой вы вполне можете справиться вместе с папой, имея минимум плотницких навыков.

Кухня, ванная, подвал — для этих помещений характерна повышенная влажность; здесь хорош влагостойкий гипсокартон. Для облицовки стен гаража, кочегарки или домашней мастерской пожарные стандарты предусматривают применение огнестойкого гипсокартона. Для облицовки потолочных перекрытий и архитектур-

**Так выглядят панели из гипсокартона.**



ных конструкций с криволинейной конфигурацией применяют облегченные панели — потолочные и арочные. Тонкий гибкий материал позволяет с минимальными затратами времени и усилий выполнить монтаж не только арки, но и подвесного многоуровневого потолка, облицевать выпуклые или вогнутые стены...

### *Панели для перепланировки*

Однако чаще всего панели из гипсокартона используют для перепланировки помещений. Они достаточно легки, чтобы не подвергать дополнительной нагрузке всю конструкцию здания, ставя под угрозу его прочность. В сравнении с теми же кирпичными внутренними стенками установка любой перегородки из гипсокартона займет гораздо меньше времени, так как панели просто привинчиваются на заранее установленные рамы — деревянные или металлические.

Гипсокартон достаточно легко режется, что позволяет создавать панели различных форм и делать интерьер более интересным и весьма необычным. При этом перегородки обеспечивают такой же уровень изоляции, как и кирпичная или бетонная стена.

Так как гипсокартонные листы не крепят вплотную к основанию, то за ними можно спрятать отопительные трубы и коммуникационные сети, а также электрическую проводку, которую при использовании обычных материалов часто приходится вмуровывать в стену, что не всегда просто. Кроме того, в современном дизайне интерьеров нашли широкое применение различные ниши в стенах, изготавливаемые из гипсокартона или облицовываемые им. Такие ниши в основном делают в декоративных целях, но они могут служить, например, для установки в них жидкокристаллических телевизоров.



Влагозащищенные панели в ванной крепят обычно на клей.



Из гипсокартона удобно  
делать арки и фигурные  
вырезы в стенах.

Популярность гипсокартона в дизайне интерьера объясняется тем, что все эти формы не очень сложны в изготовлении. Для этого не требуется никаких специальных инструментов и особых навыков, «гнуть» гипсокартон по силам почти любому человеку, имеющему необходимую сноровку.

### *Крепление саморезами*

Полотна гипсокартона в любой конструкции должны выдерживать весовую нагрузку и воздействие иных сил, например, расширения-сжатия. Поэтому те соединительные элементы, с помощью которых ГКЛ (гипсокартонный лист) крепится к металлопрофилю, каркасу или другому листу, должны быть прочными, надежными, учитывающими особенности данного строительного материала.

Чаще всего это делается с помощью саморезов — особого вида шурупов с плоской широкой головкой и резьбовым острым стержнем. Производят их в основном из легированной или нержавеющей стали (иногда из латуни), а вворачивают в панели и деревянные детали кар-



## Различные виды саморезов.

каса без предварительного сверления отверстий.

Крепежные элементы для каркаса покрывают фосфатами или оксидами, они окрашиваются в черный цвет и известны отличными показате-

лями жесткости, практически не ржавеют. Головки саморезов могут быть как с крестообразным, так и с прямым профилем шлица. Кончик может быть не только острым, но и выполненным в виде сверла.

Саморезы по гипсокартону бывают разных размеров и видов, их выбирают в зависимости от типа листа и места установки. Для древесины они преимущественно короче — около 24 мм, в то время как для металлического основания нужны саморезы длиной до 32 мм. А если на каркас требуется установить картон в два слоя, то саморезы могут быть и 35 мм. При этом толщина стержня от 0,6 до 0,8 мм.

Для того чтобы вкручивать саморезы было максимально легко, их производят с различным шагом резьбы. Для крепления гипсокартона довольно часто используют саморезы с головками рожкового типа. Они при монтаже утопают в поверхности листа, что позволяет обеспечить ровность исходного покрытия.

Наиболее популярны крепежи TN25, изготовленные из высококачественной стали и имеющие антикоррозийное покрытие. Длина самореза — 3,5 см, диаметр — 2,5 мм. Острые хорошо заточено, благодаря чему крепежный элемент легко входит в гипсокартон и каркас из металлопрофиля. Для крепления подвесов (прямых и укороченных) используют саморез TN25 такого же диаметра, но длиной 4,5 см. Их также можно использовать, если конструкцию обшивают двойным слоем гипсокартона.

Саморезы для гипсокартона обычно вкручивают вручную, с помощью отвертки, но процесс монтажа проходит гораздо быстрее при работе шуруповертом.

Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ

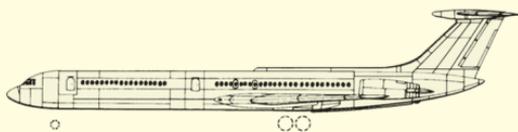
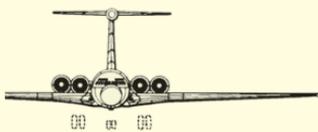


Дальнемагистральный  
пассажирский самолет Ил-62  
СССР, 1963 год



Бэтмобиль «Тумблер»  
США, 2005 год





Первый советский реактивный межконтинентальный пассажирский самолет Ил-62 был разработан в ОКБ им. Ильюшина в 1960 году с учетом мировых требований к воздушным судам такого класса для замены самолетов Ту-114. Свой первый полет Ил-62 совершил в 1963 году, а первый полет серийного самолета состоялся в 1966 году, 50 лет назад.

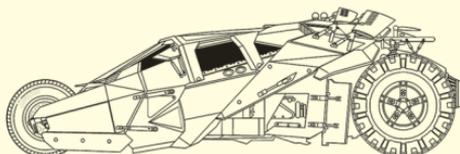
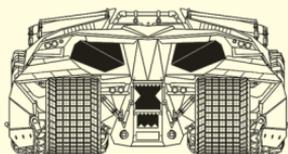
Разработка Ил-62 была начата в начале 1960-х годов, когда Аэрофлот выработал требования к дальнемагистральному самолету. А всего с 1966 по 1995 год было выпущено 292 машины. Треть их поставлялась на экспорт в социалистические страны, в первую очередь на Кубу, с которой Советский Союз в тот период имел особенно крепкие отношения.

На самолете Ил-62 было установлено несколько мировых рекордов по скорости и дальности полета. В течение нескольких

десятилетий он служил в качестве правительственного («борт № 1») в СССР, Российской Федерации, Северной Корее и Украине. Сегодня в России эти самолеты летают только в ВВС и специальном летном отряде «Россия».

#### Технические характеристики:

Длина самолета .....	53,12 м
Длина фюзеляжа .....	49,00 м
Размах крыла .....	43,2 м
Площадь крыла .....	279,55 м <sup>2</sup>
Высота стояночная .....	12,35 м
Угол стреловидности крыла .....	32,5°
Максимальная дальность полета .....	11 050 км
Максимальный взлетный вес .....	161,6 т
Крейсерская скорость .....	850 км/ч
Максимальная скорость .....	870 км/ч
Практический потолок .....	12 000 м
Пассажировместимость .....	до 195 чел.



Бэтмен, как хорошо знают любители кино, в разных фильмах этого цикла использовал разные автомобили. «Тумблер», появившийся впервые в фильме «Бэтмен: Начало», был разработан художником-постановщиком фильма Натаном Кроули и режиссером Кристофером Ноланом, а построили его инженеры Крис Корбулл и Энди Смит.

Получился, как шутят создатели автомобиля, гибрид Lamborghini и танка.

По фильму, «Тумблер» представляет собой военный автомобиль, предназначенный для переправ на воде и перекрашенный Уэйном в черный цвет (изначально он имел военную раскраску). Он снабжен орудием и практически непробиваем.

У автомобиля 5,7-л двигатель мощностью 340 л. с. и 6 больших колес. Он име-

ет 2 отдельных передних стекла, а открывается у него крыша, через которую Бэтмен попадает внутрь. В случае серьезного повреждения кабина автомобиля может быть отцеплена и трансформирована в мотоцикл.

Броня автомобиля достаточно мощна, чтобы прорваться через бетонные заграждения без значительных повреждений.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	4,62 м
Ширина .....	2,79 м
Высота .....	1,50 м
Масса .....	2,5 т
Объем двигателя .....	5700 см <sup>3</sup>
Мощность .....	340 л. с.
Максимальная скорость .....	170 км/ч
Время разгона до 60 км/ч .....	5,6 с

# ХИМИЧЕСКИЕ

# «ХАМЕЛЕОНЫ»

*Химики вообще-то серьезные люди. Но иногда и они любят пошутить. Причем шутки и фокусы у них весьма специфические. Например, им ничего не стоит у вас на глазах поменять цвет жидкости. Впрочем, при желании и вы можете узнать секрет химических «хамелеонов», а затем поделиться своими познаниями с друзьями.*



## ОСНОВАНИЯ И КИСЛОТЫ

Для начала несколько самых простых опытов. Для них надо купить в аптеке пузырек настойки йода, пачку фенолфталеина и пипетку. А заодно попросите по флакончику нашатырного спирта и хлорида кальция.

Флаконы пока поставим в сторонку. А вот таблетки фенолфталеина надо растолочь. Высыпаем порошок в пустой стакан, затем наливаем в него на два-три пальца воды. Размешаем как следует, дадим постоять и перельем получившийся раствор в чистый пузырек. На нем прикрепим этикетку с надписью: «Раствор фенолфталеина».

Теперь берем еще два чистых стакана и наливаем в каждый воды из-под крана — не больше чем на треть.

В первый стакан капнем пипеткой 2 — 3 капли раствора фенолфталеина, во второй — насыплем половину чайной ложки кальцинированной (стиральной) соды и размешаем. На вид обе жидкости совершенно прозрачны. Но стоит только перелить жидкость из одного стакана в другой, как смесь станет малиново-красной.



Вот вам и первый пример химического «хамелеона» — фокуса с окрашиванием бесцветной жидкости. Химики часто используют эту реакцию, чтобы распознать вещества наподобие тех, что находятся в растворе стиральной соды. Такие вещества химики называют основаниями.

Теперь давайте обесцветим красную жидкость из предыдущего опыта. Сделать это можно так. У оснований есть химические противники, с которыми они не могут ужиться, — это кислоты. К их числу относится, в частности, столовый уксус или точнее — уксусная кислота. Несколько чайных ложек уксуса, добавленных к малиновому раствору, сделают его опять бесцветным. А попутно с шипением вырвется на свободу углекислый газ.

Это свойство — вступать в реакцию с основаниями — присуще всем кислотам, не только уксусной. Можно взять вместо нее, скажем, лимонную кислоту, растворив несколько крупинок в воде; результат будет тот же.

А есть ли у нас еще какое-нибудь вещество, которое окрашивало бы фенолфталеин в красный цвет? Есть — это нашатырный спирт из купленного заранее флакончика. Капните несколько капель в стакан, разведите водой, добавьте фенолфталеина — жидкость и покраснеет. Налейте немного кислоты — окраска исчезнет. Только не берите нашатырного спирта помногу: у него, как известно, резкий, неприятный запах.

## НА КУХНЕ ТОЖЕ ХИМИЯ

---

Такие вещества, как фенолфталеин, химики называют индикаторами. В переводе с латыни это слово означает «указатель». Вещество и в самом деле указывает, что в растворе — основание или кислота.

Индикатором, кстати, может послужить, например, отвар свеклы; в присутствии кислоты он становится ярче. И в листьях краснокочанной капусты есть подобные вещества. Прокипятите немного такой капусты в кастрюльке с водой, дайте остыть и перелейте отвар в стакан. В дру-



гой стакан капните несколько капель нашатырного спирта, а затем добавьте туда капустного отвара. Из красноватого он сразу станет зеленоватым. Так капуста реагирует на основание. Добавьте сюда же немного кислоты и посмотрите, что из этого выйдет.



Примерно таким же образом можно проверить индикаторные способности других отваров. Например, из свежих или сушеных ягод черники, ежевики, малины, смородины. Или из ярко окрашенных фруктов — темной сливы, граната, вишни.

Удобнее всего пропитывать отваром ягод и лепестков узкие полоски белой бумаги, а затем, по мере необходимости, погружать эти полоски в испытуемый раствор. Химики очень часто пользуются именно такой, заранее пропитанной и высушенной бумагой (она называется индикаторной).

Еще индикатор можно приготовить из соков, разбавленных водой, или даже из компотов. Чтобы пропитать несколько десятков бумажных полосок, хватит половины стакана компота, так что вряд ли кто-нибудь упрекнет вас в расточительности. А работают «компотные» кислотно-щелочные индикаторы очень неплохо. Например, индикатор из черносмородинового компота в растворе кислоты станет отчетливо красным, в растворе основания — синим...

## «КРОВЬ» ИЗ ВОДЫ

---

После некоторой тренировки все эти опыты с индикаторами вы вполне можете показывать своим товарищам как фокусы, советует химик О. М. Ольгин в своей книге «Опыты без взрывов». А для пущей важности можно при этом произносить какие-нибудь заклинания, как это делал волшебник Хоттабыч из известной всем сказки.

Одним из самых впечатляющих фокусов является превращение воды в «кровь». Возьмите несколько чистых стаканов — например, штук шесть. Вообще-то для дела достаточно и трех, остальные нужны просто для большего эффекта. В один стакан добавьте несколько

капель любой кислоты и как-то его пометьте, чтобы сразу можно было отличить этот стакан от остальных. Например, поставьте его на бумажный кружок зеленого цвета. В другой стакан, на синей подложке, насыпьте немного стиральной соды, залейте ее водой и размешайте. В третий стакан, на белой подложке, капните немного раствора фенолфталеина. В банку налейте самую обычную воду. Остальные стаканы на разноцветных подложках оставьте пустыми.

Подготовившись таким образом, приступайте к самому фокусу. Сообщите зрителям, что в банке чистая вода, и для убедительности сделайте из нее глоток-другой. Если найдутся желающие, дайте попробовать воду и им. Потом наполните все стаканы водой из банки: жидкость повсюду останется прозрачной. Затем воду из всех стаканов (кроме того, в котором кислота) влейте обратно в банку. Жидкость на глазах у всех тут же станет кроваво-красной. Причем цвет ее не меняется, если снова разлить ее по опустевшим стаканам.

А вот если вновь слить в банку содержимое всех стаканов, включая стакан с кислотой, жидкость тут же обесцветится. Разлейте ее снова по стаканам — она останется прозрачной. При этом стоит соблюдать два условия. Постарайтесь навести в своих манипуляциях некую суматоху, чтобы зрители не заметили, что в первый раз в банку была слита жидкость из пяти стаканов, а во второй — из шести. Не забудьте, конечно, про заклинания и соответствующие пассы. Но ни в коем случае не пробуйте теперь пить «воду» с кислотой и никому не давайте ее пробовать!!!

## «ФОКУС» С КРАХМАЛОМ

---

Еще один из самых простых, но эффектных опытов-фокусов — с йодной настойкой, которую вы недавно купили в аптеке. Многие знают, что стоит капнуть капельку настойки на разрезанную картофелину, и она тут же посинеет. А знаете почему?



Дело в том, что в картошке много крахмала. Его, кстати, обычно и делают из

картофеля. На этом основан секрет еще одного химического фокуса. Попросите у мамы чайную ложку крахмала и разболтайте его в половине стакана холодной воды — получится что-то вроде молока. Если капнуть туда несколько капель йодной настойки, «молоко» тут же станет голубым.



Имейте в виду, что соединение йода с крахмалом довольно неустойчиво и окраска вскоре исчезает.

Этот процесс можно ускорить, если использовать сульфит натрия — вещество, которое еще иногда продают в фотомагазинах. Раньше, когда фотография была химической, а не электронной, сульфит натрия использовался в составе проявителя для фотопленок.

Растворив немного сульфита натрия в воде, капните из пипетки на посиневшую картошку или на «голубое молоко», и окраска сразу же исчезнет.

## НЕСКОЛЬКО СЛОВ НАПОСЛЕДОК

---

И под конец вот вам еще несколько опытов, позволяющих наглядно менять цвет растворов. Химические вещества для них можно найти в школьном кабинете химии, в фотомагазине или в ветеринарной аптеке.

Это вещество называют тиосульфатом натрия или гипосульфитом. Он тоже реагирует с йодом, причем наглядно. Налейте в стакан воды до половины и добавьте несколько капель йода, чтобы получился раствор, по цвету похожий на чай. А затем наберите деревянной палочкой или чайной ложкой немного тиосульфата, высыпьте его в этот «чай» и размешайте. «Чай» тут же превратится в «воду». Вот вам и еще одна основа для химического фокуса...

Чтобы превратить желтый раствор в оранжевый, налейте в пробирку 5% -ный раствор хромата калия. Он имеет желтый цвет. К нему прибавьте несколько капель 10% -ного раствора серной кислоты. Раствор станет оранжевым.

Если же к этому раствору добавить раствор щелочи, то прежняя желтая окраска восстановится.

С. СИДОРОВ

# «ФОКУСЫ» С ВОДОЙ

*Вода есть в каждом доме. Взяв ее за основу и кое-что добавив, вы можете удивить своих друзей или домашних фокусами, имеющими под собой вполне научную основу.*

## ЧАША ПИФАГОРА

---

Говорят, этот опыт имеет очень давнюю историю. Так, в Древней Греции был миф о царе Тантале, которого бог Зевс за прегрешения осудил на вечные муки. В подземном царстве, где было довольно жарко, Тантал очень страдал от жажды. Причем его страдания усиливались от того, что он стоял по горло в воде, но напиться никак не мог. Как только он наклонялся и открывал рот, окружающая его вода стремительно уходила.

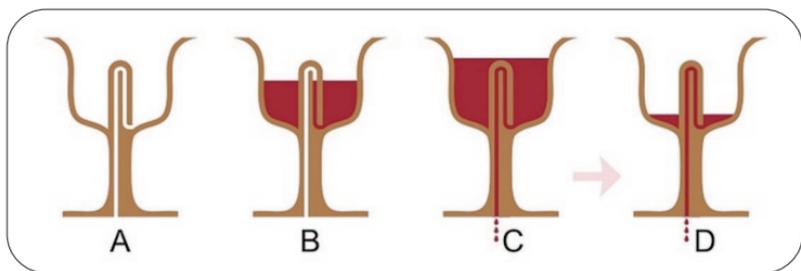
Каким образом? Древний мудрец Пифагор полагал, что здесь не обошлось без сифона. Он даже придумал некую чашу, в которую нельзя было налить чересчур много жидкости — лишняя тут же выливалась. Опять-таки при помощи сифона.

Слово «сифон» переводится с греческого как «трубка». В наше время под сифоном понимают изогнутую трубку с коленами разной длины. Сифон позволяет выливать



жидкость из сосуда без его опрокидывания, поскольку работает по принципу сообщающихся сосудов.

Чаша или кружка Пифагора выглядит как обычный сосуд для питья, но устроена как сифон. В центре кружки находится колонка, внутри которой проходит вертикальный канал, изогнутый вдвое. Канал изгибается в верхней части колонки и двумя концами опускается вниз, ко дну кружки. Оба конца выходят отверстиями в дне кружки, только один конец — внутри кружки, у ее дна, а второй конец — наружу кружки, насквозь через дно. А поскольку дно кружки достаточно толстое, между выходными отверстиями имеется разница по высоте в несколько сантиметров.



Когда кружку наполняют, жидкость, согласно закону о сообщающихся сосудах, через внутреннее отверстие у дна кружки поднимается по одному рукаву канала. Пока жидкости наливают не выше места изгиба канала — а на внутренней стенке кружки имеется буртик, отмечающий этот уровень, — кружкой можно пользоваться по назначению.

Когда же жидкости наливают больше отмеченного уровня, она перетекает через внутренний изгиб канала во второй рукав. Сифон начинает работать, и жидкость выливается через сквозное отверстие в дне кружки наружу. При этом сосуд опустошается полностью.

В наши дни кружку Пифагора как сувенир для туристов продают по всей Греции.

Ну а теперь, когда мы разобрались с теорией, можно приступать к демонстрации нашего фокуса. Поскольку мы не греки и готовой чаши Пифагора в нашем распоряжении нет, попробуем изготовить нечто подобное сво-

ими руками. Для этого нам понадобится пластиковый стакан объемом 150 — 200 мл и большой пластиковый стакан на 500 мл. Изогнутая трубочка (соломинка) для коктейля. Ножницы, комок пластилина или жевательной резинки, а также тазик, куда будет выливаться вода при демонстрации опыта.

В дне стаканчика ножницами проворачиваем маленькое отверстие, в которое с усилием должна входить соломинка. Герметичность соединения обеспечиваем, обмазав пластилином или жевательной резинкой места, где трубочка проходит внутрь стакана. Изогнутый конец соломинки должен почти касаться дна, но не упираться в дно или стенку.

Начинаем лить в маленький стакан воду из большого стакана. Делаем это над тазом. (Дома все это удобно делать над раковиной, наливая воду в маленький стакан тонкой струйкой из-под крана.) Довольно долго ничего не происходит, может лишь чуть-чуть сочиться вода из пластилинового шва. Но как только вода покрывает изогнутое колено соломинки полностью, она начинает активно вытекать оттуда и выливается практически вся.

Вы теперь знаете, почему так происходит, и можете объяснить суть происходящего своим друзьям.

## ГЕРМЕТИЧНАЯ МАРЛЯ

---

Для опыта вам понадобятся кусочек марли или бинта, ножницы, стеклянный стакан, круглая резинка или шнурок, вода и немного акварельной краски для подкрашивания жидкости, чтобы опыт выглядел эффектней. Налейте полный стакан воды из-под крана. Подкрасьте



ее акварелью, например, зеленого цвета. Отрежьте ножницами кусок бинта или марли с таким расчетом, чтобы можно было плотно закрыть стакан с водой сверху, закрепите бинт резинкой или шнурком. А теперь аккуратно, но быстро переверните стакан вверх дном. По идее, вода должна пролиться сквозь отверстия в марле, но почему-то не проливается.

Вся хитрость в том, что в дело тут вмешивается поверхностное натяжение жидкости. Оно своеобразной пленкой придерживает воду и не дает ей проливаться через небольшие отверстия в марле.

Кстати, опытные туристы знают, что в дождь никоим образом нельзя прикасаться изнутри к куполу палатки. Дотронешься — и она начнет протекать, поскольку поверхностное натяжение будет нарушено.

## ЗАГАДОЧНАЯ ГАЗИРОВКА

---

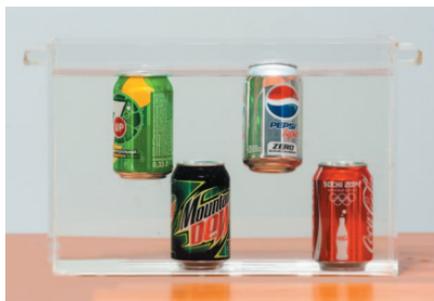
Для этого эксперимента вам потребуется большая, например трехлитровая, стеклянная банка с водой и две запечатанные жестяные банки с газировкой. Одна со сладкой, а другая — с минеральной, без сахара.

На вид банки, если не считать надписей, совершенно одинаковые. Но в воде ведут себя по-разному. Одна банка плавает, почти полностью погрузившись в воду. А вот другая благополучно тонет.

Вы догадались, какая и почему?

Секрет тут вот в чем. Хотя банки имеют одинаковый объем, масса у каждой банки различная. Та, что с сахаром, будет чуть потяжелее. Плотность жидкости в ней больше, чем плотность обычной воды, и тех пузырьков газа, что содержатся в ней, может оказаться недостаточно, чтобы удержать ее на плаву.

В заключение совет. Прежде чем демонстрировать опыты друзьям, прорепетируйте каждый из них, чтобы не было осечки.





# КАК УВИДЕТЬ ГОЛОС ОКЕАНА?

*Мир полон звуков. Вот только мы слышим далеко не все из них. Диапазон человеческого уха распространяется от 20 до 20 000 Гц. Выше начинается область ультразвука, ниже — инфразвук. О нем и поговорим.*

## *За горизонтом слышимого звука*

Наверное, у природы были свои резоны для ограничения нашего слухового диапазона. Так, например, в древние времена излишние звуки могли бы помешать оценить реальную опасность. А ныне человек, живущий в современном городе, вообще не смог бы уснуть, если бы слышал все звуки, которые издают промышленные механизмы в округе.

И все же о существовании некоторых неслышимых источников звуков людям знать стоит. Прежде всего это относится именно к инфразвукам. Дело в том, что, как установили ученые, именно инфразвуки сопровождают и даже служат предвестниками многих грозных явлений природы — прежде всего штормов и цунами на море и землетрясений, горных лавин и камнепадов на суше.

Кроме того, как установил американский исследователь Роберт Вуд и его коллеги еще в начале XX века,

инфразвук сам по себе может вызывать у людей чувство тревоги, паники, а при особо сильных источниках — сильнейшую головную боль и даже смерть от разрыва кровеносных сосудов и остановки сердца. Именно с инфразвуком связывают иногда появление кораблей-призраков, которые в панике покинули экипажи, услышав «голос океана».

«Братья наши меньшие» — животные — выработали в себе способность слышать неслышимые звуки. Например, медузы заранее слышат инфразвуки, возникающие при волнении воды, что предвещает шторм, и уплывают подальше от прибрежной полосы, чтобы их не выбросило на берег. Многие животные слышат инфразвуковые предвестники землетрясений и уходят подальше от опасного района.

Жить в ожидании катастроф не стоит, но согласитесь, если не услышать, то хотя бы увидеть голос океана было бы интересно. И если у вас есть смартфон, это возможно.

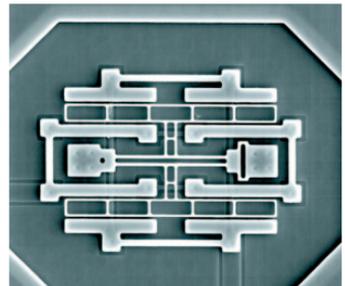
### *Гироскоп и акселерометр*

Несмотря на скромные размеры, современные смартфоны — очень сложные устройства с многоядерными процессорами, камерами с автофокусом и оптической стабилизацией, экранами большого разрешения. Кроме того, любой смартфон оснащен различными датчиками, которые делают его использование удобнее, расширяют его возможности.

Первый датчик, который стали широко применять в смартфонах, — акселерометр, или, как его часто называют, G-сенсор. Он служит для измерения ускорения устройства по трем осям. Причем ускорение ведь есть только тогда, когда устройство перемещается или поворачивается в пространстве, а значит, положение неподвижного смартфона акселерометр определить не может. В итоге его точность, к примеру, в играх будет сравнительно низкой.

Чтобы компенсировать этот недостаток акселерометра, совместно

Так выглядит при увеличении микрорезонаторный гироскоп.



с ним во многих современных устройствах установлен еще и гироскоп, способный определять изменение положения в пространстве с погрешностью, как правило, не больше 1 — 2 градусов.

В классическом варианте гироскоп представляет собой диск, закрепленный в двух подвижных рамках, именуемых карданным подвесом. Вы видели, наверно, такой довольно массивный прибор в школьном кабинете физики.

Волчок гироскопа, раскручиваемый специальным электромотором, быстро вращается и сохраняет неизменным свое положение в подвесе при изменении положения всего устройства. Еще в XIX веке это свойство гироскопа использовалось в судовождении в случаях, когда обычный магнитный компас по тем или иным причинам отказывал. Затем гироскоп нашел применение в авиации и ракетной технике.

В смартфоне конструкция гироскопа существенно отличается от классической. Она выполнена на основе микроэлектромеханического датчика, и никаких волчков, как в классическом гироскопе, там нет. Положение в пространстве определяется за счет изменения амплитуды вибраций чувствительного элемента, что позволило сделать датчик весьма компактным. Этот лепесток

имеет свойство дрожать при малейшем колебании или сотрясении. И если расшифровать эти колебания, то можно получить информацию о многих процессах и событиях в округе.

*Теперь еще и ловец  
вибраций*

Исследователи из Стэнфордского университета и израильской компании Rafael показали, что гироскоп-акселе-

**Интерфейс приложения Sensor Kinetics.**





**Sensor Kinetics** позволяет увидеть неслышимый звук.

рометр может применяться не только для регистрации изменений положения, но и для улавливания акустических колебаний. Иными словами, датчик можно использовать в качестве своеобразного микрофона. И это имеет прямое отношение к нашему разговору.

Дело в том, что микрофон смартфона имеет гораздо более узкий диапазон, чем наше ухо. Гироскоп — тем более, зато он «слышит» колебания от долей 1 Гц. А это и есть инфразвук.

### *Как увидеть инфразвук?*

Одно из приложений, которые позволяют записывать данные датчиков смартфона, называется **Sensor Kinetics**. Оно дает полное представление о работе всех датчиков. Например, демонстрирует использование акселерометра, гироскопа и датчика вращения для контроля наклона аппарата, а также магнитометра и остальных датчиков.

Приложение владельцы смартфонов могут скачать в магазине **Google Play**. Как утверждают авторы, оно предназначено для техников, инженеров, студентов, а также любителей, которым интересно, какими еще возможностями обладает их любимый смартфон. Есть подобные приложения и для владельцев **iPhone**.



### Вопрос — ответ

*По радио сказали, что канадские архитекторы разработали план строительства 30-этажного небоскреба в г. Ванкувере. В этом не было бы ничего необычного, если бы здание не собирались построить из... древесины. Зачем понадобился такой эксперимент?*

*Иван Королев,  
г. Севастополь*

Экологически чистая древесина может заменить в высотном строительстве привычные сталь и бетон по двум соображениям. Во-первых, древесина — материал возобновляемый. Во-вторых, жить в деревянном доме лучше по гигиеническим соображениям.

Правда, до недавнего времени древесные материалы использовались только в малоэтажных зданиях. Дело в том, что дома из де-

рева, как правило, имеют меньшую прочность и неогнеупорны.

Ныне эти проблемы могут быть решены с помощью больших конструкций из клееной древесины. Она легка и одновременно очень прочна. Кроме того, дерево на самом деле хорошо выдерживает действие огня: наружный обугленный слой изолирует внутреннюю часть, тем самым защищая ее от возгорания. Огнестойкость присуща большим участкам древесины, поэтому во время лесных пожаров выживают самые крупные деревья. А если пропитать дерево особыми составами, то оно вообще будет негорючим.

Канадцы выбрали древесину и по соображениям экономики и экологии: производство стали и бетона обходится намного дороже, чем заготовка древесины. А кроме того, как подсчитали специалисты Международного энергетического агентства (ИЕА), во время получения 10 кг цемента выделяется от 6 до 9 кг углекислого газа  $\text{CO}_2$ .

В настоящее время одна из самых высоких деревянных построек находится в Лондоне — это здание

Murray Grove (Stadthaus). Оно имеет 9 этажей и высоту около 30 м. Интересно, что даже шахты лифта и лестничные клетки в здании сделаны из дерева.

*У нас в классе вышел спор: в какой школе лучше учиться — там, где много учеников, или где меньше? И сколько учеников должно быть в классе? Есть ли какие-то рекомендации на этот счет?...*

*Ирина Пшеничникова,  
г. Краснодар*

Количество так называемых школ-титанов в последнее время растет, поскольку система среднего образования не успевает за ростом населения. За последние несколько лет число школ на 800 и более учеников в стране выросло почти на 35%.

Вообще-то рост школ — мера вынужденная во многих странах. Так, в одном из районов Лондона число детей школьного возраста увеличилось настолько, что пришлось построить школу на 2 500 учеников.

Рекордсменом же является школа Монтессори в городе Лакхнау, столице индийского штата Уттар-Прадеш. В ней 100 клас-

сов, где учатся 47 000 учеников и работают более 2 500 учителей.

Тем не менее, как полагают специалисты, небольшие школы создают более благоприятные условия для учебы. В них легче добиться примерного поведения учеников, установить тесные связи с родителями и местной администрацией. У крупных школ есть только одно преимущество — финансовые затраты на них более эффективны, поскольку в таких школах лабораториями, аудиториями, спортивными залами и прочими помещениями пользуется большее число учащихся.

Поэтому вместо того, чтобы искать ответ на вопрос о разумном пределе числа учеников в школе, специалисты ставят во главу угла количество учащихся в классе. «Неважно, как много учеников в школе, если в классе их не больше 2 дюжин, — говорят они. — В небольших классах учитель может проводить больше времени с каждым учеником и на управление классом тратит меньше времени». Таким образом, преподаватель может предоставлять более качественное обучение.

## А почему?

Почему звездные туманности разноцветные? Давно ли стали проводиться Всемирные выставки? Кто и когда изобрел аэросани и где их использовали? Почему один из берлинских музеев называется Пергамоном? 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 интересный подмосковный город Серпухов.

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

**ЛЕВША** В следующем номере журнал расскажет об истории создания первых советских подводных лодок-малюток, которые отлично выполняли разведывательные и боевые действия в годы Великой Отечественной войны, и вы сможете выклеить по цветным разверткам бумажную модель для вашего музея на столе.

Юные электронщики приступают к изготовлению числового программного устройства (ЧПУ) для настольного станка, а моделеров ждет проект летающего автомобиля.

Владимир Красноухов уже подготовил для вашего досуга новую головоломку, и, как всегда, на страницах журнала вы найдете 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. НИНИКУ**

Художественный редактор —  
**Ю. САРАФАНОВ**

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

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

Электронная почта:  
[yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com)  
Реклама: (495)685-44-80; (495)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 7.12.2015. 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 АО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2».

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

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 10.02.2016

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Говорят, первые источники электричества были известны еще в Древнем Египте. Во всяком случае, археологи обнаружили загадочные сосуды, запечатанные сверху битумом. А внутрь когда-то заливали уксус в качестве электролита и получали нечто вроде простого аккумулятора. Однако так ли это было на самом деле или все это выдумки уфологов, остается недоказанным.

Принято считать, что основные принципы работы накопителей энергии, использующиеся и по сей день, были открыты в конце XVIII века итальянским физиком Алессандро Вольта (1745 — 1827). Именно тогда, работая в университете города Павия, он заинтересовался «животным электричеством», открытым несколькими годами ранее его соотечественником Луиджи Гальвани, в честь которого электрохимические элементы питания часто называют гальваническими. Вольта доказал, что именно ток, вырабатываемый при контакте двух различных металлов, вызывает сокращение мышц в лягушачьих лапках.

Для этого он наполнил соляным раствором две чаши и соединил их металлическими дугами. Один конец каждой дуги был медным, а другой цинковым. Они были установлены так, что в каждой чаше находилось по одному электроду каждого типа. Эта конструкция и стала первой батареей, вырабатывающей электричество за счет химического взаимодействия двух металлов в растворе. В 1800 году Вольта усовершенствовал ее, создав свой знаменитый «вольтов столб». Он представлял собой 20 пар кружочков, изготовленных из двух различных металлов, проложенных полосками кожи или ткани, смоченными в соляном растворе.

Ваши прадедушки еще помнят времена, когда в ходу были плоские батарейки для карманных фонариков и квадратные батареи, весившие около 3 кг, для питания радиоприемников и фотовспышек. Их начали продавать в 20 — 30-е годы XX века. Даже привычные нам «пальчиковые» и «мизинчиковые» батарейки появились вовсе не вчера. Одна из старейших компаний, Energizer, ведет свою родословную аж с 1886 года.



# 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



### МОДЕЛЬ САМОЛЕТА-ИСТРЕБИТЕЛЯ «ЯКОВЛЕВ-7Б»

#### Наши традиционные три вопроса:

1. У большинства ледоколов сильно скошенный, заостренный нос, но довольно плоское днище. Почему так? Ведь, по идее, и оно должно быть примерно таким, как у колуна, чтобы легче колоть лед.
2. Почему из соленой воды получается пресный лед?
3. Почему, как правило, на саморезах и шурупах делают так называемую правую резьбу, по часовой стрелке, а не левую?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 9 — 2015 г.

1. При резком снижении давления воздуха внутри скафандра кровь в сосудах космонавта может закипеть, выделяя азот, поскольку давление самой крови в сосудах какое-то время остается высоким. Возникает так называемая компрессионная болезнь.
2. Нет, не всегда. На дне водоема могут оказаться горячие термальные ключи. Вода в них будет теплее, чем на поверхности.
3. Можно. Однако поле должно быть очень сильным и включиться в строго определенный момент. Создание постоянного защитного поля требует колоссальной энергии.

Поздравляем с победой Ивана Коломийцева из г. Новосибирска. Близки были к победе Ирина Хлебосольцева из Волгограда и Игорь Кузнецов из г. Ставрополя.

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 >