

ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

8 18

12+

ВСЕГДА ЛИ ВРЕМЯ
ДВИЖЕТСЯ
ВПЕРЕД?

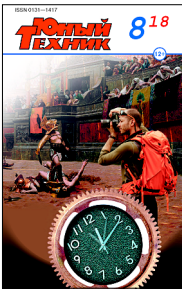
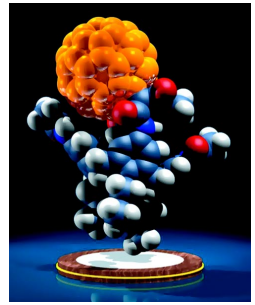




Как молекулы
сами себя
собирают?



14



39



Время
вспять!



52



Как создать
свою
энергостанцию?

Какая лампа
лучше!



58



Зачем городам купола? ▾

28



Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 8 август 2018

В НОМЕРЕ:

И снова «Архимед»...	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Наши лауреаты	12
Как цыпленок из яйца...	14
Полетим на ядре?	18
Использовать тепло планеты	24
Города под куполами	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Игрушки для взрослых	36
Время вспать?	39
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Исполнитель желаний. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	65
Искусство поляризации	70
Про чай и... физику	74
Электростатический осьминог	76
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

И СНОВА «АРХИМЕД»...

В Сокольниках по традиции состоялся очередной, XXI Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед-18». Более 250 организаций из 27 иностранных государств и 50 регионов России на площади 4500 м² представили свои изобретения и инновационные проекты. Открытый в 1998 году Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед» проводится ежегодно и включает выставку изобретений, конференции, обучающие мероприятия под общим названием «Университет изобретателя», венчурные ярмарки, презентации национальных проектов и технологий. На выставке вместе с другими посетителями побывал наш специальный корреспондент С. Николаев. И вот что там увидел.

Дела космические

В том, что предприятия «Роскосмоса» представили на выставке проект космического аппарата для путешествий к ближним планетам Солнечной системы, нет ничего необычного. «Мы ежегодно участвуем в этом мероприятии», — сообщили в пресс-службе корпорации.

Разработка АО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева» представляет собой космический корабль, основная часть которого с жилыми и служебными помещениями всегда повернута торцом к Солнцу. Это позволяет правильно ориентировать солнечные батареи, радиаторы охлаждения и защитный экран. В центре тяжести основного блока находится узел вращения, к которому крепится рама с топливными баками и двигателями.

Все чаще на выставках можно увидеть модели гиперзвуковых летательных аппаратов.



— Поворот основного блока вокруг своей оси и поворот рамы вокруг основного блока позволяет, сохраняя ориентацию всех систем на солнце, использовать двигатели для полета в любом направлении. Разработку можно применять для создания орбитальных станций и пилотируемых полетов к ближним планетам, — сообщил разработчик В. А. Дубенко. — Предложенное техническое решение позволяет сделать космический корабль, пригодный для длительных космических полетов. Изобретение защищено патентом РФ № 2636453.

РКК «Энергия» показала на «Архимеде» систему самодиагностики обшивки космических кораблей с возможностью поиска и герметизации метеоритных пробоин.

Казалось бы, какое дело сотрудникам Российских космических систем (РКС) до рисовых полей? Однако они прислушались к нуждам работников сельского хозяйства и приспособили свою технику и для них.

Дистанционный мониторинг рисовых оросительных систем включает в себя выполнение панорамной радиометрической съемки со спутника в инфракрасном диапазоне с разрешением 120 — 300 м, что позволяет из космоса оценивать состояние рисовых чеков с периодичностью 12 — 24 часа.

При этом, как показывает опыт, не требуется точного определения температуры поверхности почвы — достаточно сравнения ее с предыдущими показателями. По словам разработчиков Г. Г. Язеряна и Ю. М. Гектина, в итоге выделяется 3 — 4 типа полей, отличающихся между собой температурой на 2 — 3 градуса.

Дистанционное зондирование избавляет работников сельского хозяйства от ежедневного обхода рисовых чеков, залитых водой, и непосредственного измерения влажности почвы, что бывает необходимо для обеспече-

ния наилучших условий произрастания риса на полях Краснодарского края и областей, где выращивают эту традиционную для нашего сельского хозяйства культуру.

Универсальный шланг

По виду он представляет собой обычный пожарный шланг или, как говорят пожарные, рукав из брезента и других прочных текстильных материалов. Однако в его устройстве есть хитрость. Он — многослойный. Кроме армирующего каркаса у него есть еще наружная латексная пленка и внутренний гидроизолирующий слой, не позволяющие жидкости растекаться. А главное, в рукаве имеется и теплоизолирующий слой «ТС Ceramic HB». Он толщиной всего 0,4 мм, но позволяет зимой прогонять по шлангу воду, огнегасящую жидкость или цемент при температурах до минус 60°C без подогрева или, напротив, держит нагрев до 260°C — при пожарах случается и такое.

Сам материал «ТС Ceramic HB» представляет собой жидкую композицию на водной основе, состоящую из акриловых полимеров, синтетического каучука и неорганических пигментов, в которой во взвешенном состоянии находятся керамические полые микросферы. В итоге вся конструкция обладает тепло-, гидро-, звукоизоляционными и антикоррозийными свойствами, может служить в жару и холод порядка 10 лет.

Разработка ученых Академии ГПС МЧС России пользуется заслуженным уважением пожарных.

Искусственная полынья

Как известно, в тех местах озера или иного водоема, где со дна бьют подводные ключи, во льдах образуются полыньи-промоины. Именно этим воспользовались сотрудники военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия имени адмирала Н. Г. Кузнецова» при создании опытного стенда. Для определения условий поддержания искусственной полыньи в сплошном льду сотрудниками академии О. И. Ефимовым, О. В. Гудковой, Б. И. Турышевым и Э. А. Шевченко был проведен ряд экспериментов и создана установка, которая обеспечивает поддержание промоины в самые лютые морозы.



Экспонат салона — сверхлегкий летательный аппарат «Казачок».

Для этого в нужном месте акватории еще летом опускают на дно якорь-основание. На нем попарно закреплены дюзы, которые трубопроводами соединены с ресивером и компрессором. Ресивер располагается на поверхности и вставляется в отверстие на плоту, а дюзы размещают на дне. Когда необходимо, в систему подается сжатый воздух, который приводит к образованию бурунов в толще воды и не дает ей замерзнуть даже при отрицательных температурах окружающей среды. Таким образом, условия для тренировок водолазов, работы подледных станций, испытаний той или иной подводной техники обеспечиваются круглый год.

В полет, махолет!

Прототип орнитоптера «Альбатрос АС-мх» создал конструктор Валерий Павлович Дарьин, лауреат Всероссийского конкурса «Инженер-2000». По мнению разработчика, это летательный аппарат будущего, который сможет взять в полет двух человек. Его преимущества по сравнению с обычными летательными аппаратами в том, что у него сверхлегкий взлет, он в 2 — 3 раза эко-

номичнее самолета и в 10 — 12 раз — вертолета. Поняв, что даже в таком случае надеяться только на силу человеческих мускулов не приходится, изобретатель разработал довольно простой механизм, который передает машущим крыльям энергию возвратно-поступательного движения пневмоцилиндра, который, в свою очередь, приводится в действие сжатым газом из баллона. Возможен и вариант электропривода или использование парогенератора.

«Возможность регулировки частоты и амплитуды взмахов крыла позволяет оптимизировать режим полета, достигая резонанса как наиболее экономичной стадии полета», — полагает изобретатель. Однако признает, что, несмотря на полученные патенты России и Германии, бронзовую медаль прошлого салона, до окончательного варианта еще далеко. Уж очень сложна физика машущего полета. Не случайно изобретатели прошлого от него в конце концов отказались, перешли к иным, ныне привычным нам схемам. Однако совсем ставить крест на машущем полете все же жаль. Как показывает пример птиц, он очень экономичен и практически бесшумен.

Тренажер для десантников

Когда-то мне доводилось своими глазами видеть особые качели-лопинги, на которых тренируются десантники и космонавты. Казалось бы, что здесь придумаешь нового? Однако преподаватель Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища имени генерала В. Ф. Маргелова, полковник Вячеслав Сергеевич Абанин сумел, что называется, совместить приятное с полезным. Теперь курсант, который садится и пристегивается в специальном кресле, надевает еще и очки виртуального зрения. Коллеги курсанта раскручивают стенд — своеобразный гироскоп — в двух плоскостях, а в очки тренирующийся видит, что будто бы выпрыгнул из самолета и кувыркается в воздушных потоках.

«Теперь мы можем визуализировать разные стадии парашютного прыжка вплоть до приземления, — пояснил полковник Абанин. — Это помогает курсанту освоиться с тем, что его ожидает, и совершать меньше ошибок, которые могут быть чреваты травмами. Да и психо-

Рязанские десантники демонстрируют свой тренировочный стенд.

логически подготовленный человек чувствует себя значительно лучше»...

Среди помощников полковника оказалась и девушка — старший лейтенант, адъютант Дарья Салькова. Да, не удивляйтесь, в училище по конкурсу теперь берут и девушек. Лучших учениц оставляют на кафедрах для подготовки и защиты диссертации на звание кандидата военных наук. Таковой в скором будущем станет и Дарья.

«А вообще у нас, девушек, нет особых послаблений по сравнению с ребятами, — рассказала Д. Салькова. — Тут как в пословице: назвался груздем — полезай в кузов. И никаких снисхождений»...

Оценка устойчивости растений

Неподалеку от тренажера для десантников расположились ребята в белой парадной форме. Ими оказались представители кадетского корпуса из Крыма Андрей Гомон и Даниил Волошин. Ребята привезли на выставку прибор оценки устойчивости дерева. Собственно, они придумали устройство, которое автоматически замеряет диаметр ствола того или иного дерева на разной высоте. После этого по специальным программам высчитывается, насколько нормально растет дерево, сможет ли оно противостоять крымским ветрам.

— Как попасть в кадетский корпус? — спросил я у ребят.

— Да обыкновенно — по конкурсу, — ответил Анд-

Кадеты из Крыма Андрей Гомон и Даниил Волошин.



рей. — Сдаешь экзамены, проходишь испытания и собеседования. И если все в порядке, становишься кадетом.

— Кроме обычной школьной программы, — поддержал друга Даниил, — мы еще проходим курс специальных военных наук и, уж конечно, строевую подготовку. После этого выпускникам значительно легче поступать в военные училища, их берут с удовольствием. Хотя никакой обязательности тоже нет — не почувствовал в себе за три года обучения военной косточки, выбирай любую гражданскую специальность, которая тебе по душе...

Клапанный ветрогенератор

Еще один представитель региона, Никита Кудряшов из Крымской гимназии для одаренных детей, продемонстрировал на выставке оригинальную разработку. Она называется — клапанный ветрогенератор. Представьте себе вертикальный ротор, состоящий из 4 решетчатых пластин. Решетку затягивают пластиковые пленки с фигурными вырезами в них. Это и есть клапаны.

— Особенность тут такая, — пояснил сам изобретатель, — если ветер дует с одной стороны, то он прижимает пленку к решетке, воздушный поток оказывает давление на ротор, заставляя его вращаться. И при дуновении с другой стороны клапаны открываются и свободно пропускают воздушный поток. Так образуется сила, которая и заставляет вращаться ротор, а вместе с ним и электрогенератор.

Как показали испытания, такая система как минимум на треть эффективнее обычных генераторов, и способна выработать больше энергии при одном и том же ветровом потоке, по сравнению с обычными системами.

Зоороботы из «Созвездия»

Одним из самых многолюдных мест салона был «Детский технопарк». Именно здесь демонстрировало свои самоделки подрастающее поколение изобретателей. И среди них ребята из школы «Созвездие», которые регулярно бывают на «Архимеде». На сей раз они показали целый зоопарк роботов. Их изделия и в самом деле изображали различных зверушек. Например, Николай Сергеев показал сразу двух представителей животного



Учащиеся школы «Созвездие» демонстрируют свои самоделки.

мира — робота-бегемота и муравья. Правда, они у Коли получились схожими по своим размерам. А вот черепаха Максима Снимщикова вышла почти в натуральную величину. Но наиболее забавно выглядел робот-крокодил Ильи Юркина. Его лапы, напоминающие по форме большие запятые, крутились словно колеса, и крокодил передвигался, забавно прихрамывая.

Робот «Следопыт»

Его создал Олег Жуков из МАУ «Мещерская сторона».

— Сторона наша, как известно, лесная, — рассказал Олег. — Вот тут и нужен робот-следопыт, этакая электронная замена собаки. Он же способен выполнять функции разведчика. Его можно послать на разведку, например, на зараженную территорию, чтобы он взял своим манипулятором пробы грунта и определил, насколько опасно продвигаться на данной территории людям.

По словам создателя, он привез на выставку всего лишь пробную модель. В дальнейшем она будет значительно усовершенствована. И кто знает, быть может, прототип конструкции Олега Жукова затем станет основой для создания межпланетных роботов-разведчиков.

ИНФОРМАЦИЯ

ПЕРВЫЙ ЧАСТНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ЗАВОД появился в Воронежской области. На счету предприятия уже есть первый в России частный жидкостный ракетный двигатель. Вначале завод будет выпускать метеорологические ракеты для запусков на высоту до 100 км, каждая из которых сможет взять на борт до 3 кг научных приборов.

На территории завода расположатся здание конструкторского бюро, производственный ангар, помещение для тестирования нового жидкостного ракетного двигателя, а также роботизированный солнечный телескоп. Начало строительства запланировано на 2018 год.

РЕВОЛЮЦИЯ В МИРЕ НАНОМЕТАЛЛОВ.

В поисках совершенно нового металлического стекла — аморфного металла — ученые НИТУ «МИСиС» и Университета Тохоку (Япония)

натолкнулись на эффект, который может совершить революцию в производстве нанометаллов, а также усовершенствовать сразу несколько технологий, написано в статье исследователей под руководством профессора Дмитрия Лузгина в журнале *Intermetallics*.

Аморфные металлы часто называют материалами будущего. Из-за отсутствия кристаллической решетки они проявляют самые необычные свойства, которые уже нашли свое применение в сердечниках трансформаторов, всевозможных датчиках, сверхпрочных композитах.

Правда, большинство аморфных металлов не только очень прочны, но и хрупки. Поэтому основным посылом для мировых научных работ на данный момент стало получение композитных материалов путем термической кристаллизации. Цель — добиться получения пластичных

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

материалов. Она пока не достигнута, поэтому мировое научное сообщество живо интересуется тем, как эта самая кристаллизация происходит.

«Мы тоже находимся в процессе таких поисков, — рассказал сотрудник кафедры материаловедения цветных металлов НИТУ «МИСиС» Андрей Базлов. — Мы первыми в мире обнаружили интересное свойство аморфного сплава на основе алюминия: если нагревать сплав с большой скоростью, получается один материал, а если медленно — другой. Это само по себе необычно».

Особенностью нового материала стало то, что в процессе быстрой кристаллизации в нем возникают наночастицы алюминия сферической формы размером около 10 нм. Как рассказал А. Базлов, этот материал вдвое тверже своего «медленного» аналога.

Дело в том, что обычно наноалюминий (как и многие другие наночастицы) получают довольно сложными методами: либо осаждением из газовой фазы, либо взрывным диспергированием. В любом случае это очень энергоемкие процессы. «Мы готовим наш материал классическими металлургическими методами, которые требуют на порядки меньше энергии. Фактически это литье», — поясняет А. Базлов.

Столь фундаментальная на первый взгляд работа может иметь вполне практическое применение. Наноалюминий обладает несколькими важными особенностями: при поджигании экзотермическая (с выделением тепла) реакция у него начинается уже при 660°C, хотя микронный порошок не реагирует до 1000°C. Скорость детонации почти на треть выше, импульс ракеты увеличивается на 70%.

ИНФОРМАЦИЯ

НАШИ ЛАУРЕАТЫ

В американском городе Питсбурге российские школьники заняли 9 призовых мест в ходе конкурса научных проектов International Science and Engineering Fair, сообщает Nation News со ссылкой на Минобробразования и науки. В ведомстве также отметили, что этот конкурс называют «малой Нобелевской премией», так как свыше 20 будущих нобелевских лауреатов в детстве становились его лауреатами.

Во Всемирном конкурсе научных и инженерных достижений школьников соревновались ребята от 13 до 18 лет. Он ежегодно проходит в США. На сей раз там собралось более 1000 школьников из 75 стран мира. Россию на этом конкурсе представляло несколько команд, они формировались из ребят, выигравших разные национальные научные конкурсы школьников.

Работы участников конкурса затрагивают важнейшие области жизнедеятельности человека и современного мира. Так, например, поиск альтернативных источников энергии, лечение онкологических заболеваний, решение острых климатических проблем и многое другое. Более 30% участников, представляющих свои работы, получают патенты на свои изобретения. Надо также отметить, что за всю историю конкурса Intel ISEF ребята из России лишь 4 раза становились лауреатами премий по физике.

Среди награжденных 17-летний Роман Николаенко (команда «Юниор»), ученик лицея № 1511

Роман Николаенко.





Дипломанты конкурса Intel ISEF из России.

Предуниверситария Научно-исследовательского ядерного университета МИФИ, получил премию 4-й степени в категории «Физика и астрономия» за создание портативного детектора широких атмосферных ливней элементарных частиц. Устройство Романа представляет из себя небольшой портативный чемоданчик, но с его помощью можно проводить серьезные исследования.

— Поскольку широкий атмосферный ливень является результатом столкновения частиц космического излучения с атмосферой Земли, это явление аналогично тем, которые человек пытается создавать на ускорителях и коллайдерах, — объяснил Роман суть своего изобретения журналистам. — Изучение подобных явлений дает уникальную возможность проводить такие же эксперименты, что и на ускорителях, но без огромных затрат на их постройку.

На создание прибора Роман потратил примерно год своего времени и 5000 рублей. Общее руководство проектом осуществляли сотрудники Научно-образовательного центра НЕВОД Научно-исследовательского ядерного университета МИФИ.

А мы уже рассказывали вам, как можно самостоятельно следить за ливнями частиц, каждую секунду проходящих из космоса (см. «ЮТ» № 6 за 2018 г.).

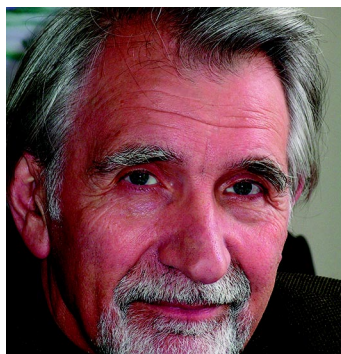
Публикацию подготовил
В. САВЕЛЬЕВ

КАК ЦЫПЛЕНОК ИЗ ЯЙЦА...

В списке лауреатов Государственной премии РФ за 2017 год обращает на себя внимание одна особенность: в этот раз отмечены ученые, работающие в направлениях, которые буквально в последние годы вырвались в лидеры, опередив многие другие науки. Это генетика, медицина, нанотехнология и фотоника. Нас особенно заинтересовали работы в области супрамолекулярной химии.

Академик Михаил Алфимов и члены-корреспонденты РАН Сергей Громов и Александр Чибисов из нескольких молекул научились собирать конструкции размером в несколько нанометров, которые могут самостоятельно выполнять различные работы. Чтобы научиться этому, потребовалось около 10 лет исследований.

«Со времен паровой машины человек изобрел множество самой совершенной техники, и все равно ей далеко до «изобретений» природы. Поэтому во всем мире ее стремятся копировать, создавать биоподобные системы, — рассказал Михаил Владимирович Алфимов. — И здесь российские ученые находятся среди мировых лидеров, а кое в чем опережают конкурентов»...



Вспомните хотя бы, как рождаются цыплята. Изначально в яйце содержится лишь зародыш. Но в тепле из скорлупы в конце концов вылупляется цыпленок. Пока ученым до полного повторения рецепта живой природы еще далеко, но кое-чему они уже научились.

Академик Михаил Алфимов.

Члены-корреспонденты РАН Сергей Громов (вверху) и Александр Чибисов (внизу).

«Биоподобная машина создается в несколько этапов, — объяснил академик Алфимов. — Вначале рождается идея, образ того, что мы хотим получить. Затем математики рассчитывают ее компьютерную модель, на ней мы проигрываем разные варианты машины и находим оптимальный. И, наконец, «изготавливаем» ее из молекул. Точнее, она собирает сама себя, но, чтобы запустить такую самосборку, ее «детали» надо поместить в определенные условия. В итоге получается так называемая супрамолекула, которая может быть и машиной для выполнения самых разных работ, и датчиком для измерения концентрации вредных веществ»...

Как вы уже, наверное, поняли, у таких машин большое будущее. Они способны из молекул одного вещества произвести до 20 разных веществ с новой химической структурой. Разработанные учеными подходы позволят создавать принципиально новые лекарства, материалы, детекторы для контроля окружающей среды, накопители энергии, системы записи и хранения информации. А, скажем, созданный лауреатами датчик загрязнения атмосферы уже испытывается на одном из предприятий по переработке нефти. Подобных устройств сегодня нет нигде в мире. И это только начало.

Все трое лауреатов — сотрудники Центра фотохимии РАН ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН. Как отмечается в официальном сообщении, «по сути, им удалось разработать универсальный «конструктор», позволяющий осуществлять сборку фотоактивных супра-



молекулярных устройств и машин с заданной архитектурой и разнообразными функциями».

Супрамолекулярная химия — новая область науки, которая получила свое развитие, начиная с работ 1978 года французского ученого Жана-Мари Лена в Страсбурге. Он создал международный центр, где развивают это направление.

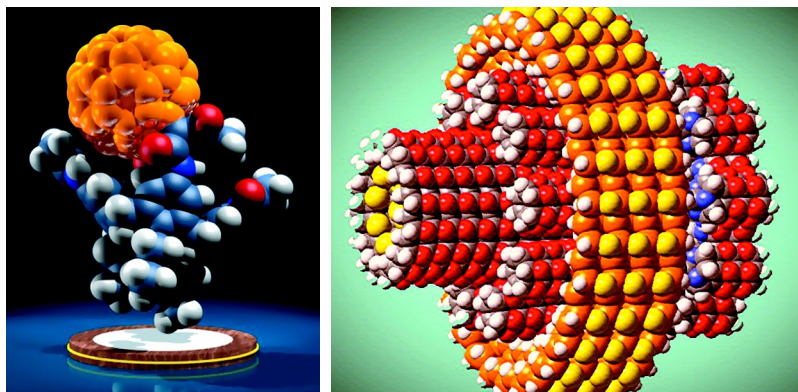
Способ программируемого создания функциональных наноструктур, основанный на использовании эффекта самоорганизации молекул, может стать серьезной альтернативой известным сегодня способам производства наноматериалов. Об этом говорил в своем выступлении на Санкт-Петербургском научном форуме «Нанотехнологии: исследования и образование» в 2008 году лауреат Нобелевской премии по химии 1987 года французский ученый Жан-Мари Лен.

В своей лекции основоположник супрамолекулярной химии поделился соображениями относительно перспектив развития этой достаточно молодой области науки.

«Идея супрамолекулярной химии состоит в изучении молекулярных ансамблей, которые создаются и удерживаются за счет межмолекулярных связей. Ученые, работающие в этой области, пытаются понять, за счет чего могут образовываться эти специфические структуры. Одна из их главных особенностей — способность молекул к спонтанной самоорганизации и самосборке, за счет которых, как известно, существует и функционирует живая природа», — рассказал он.

В основе процесса распознавания лежит принцип «ключ — замок»: сколько бы ни было ключей, каждый подходит только к своему замку. То же происходит и в биологических системах: самосборка элементов выполняется на основании молекулярной информации, которая хранится в ковалентных связях и считывается на супрамолекулярном уровне. Способность молекул к самосборке и избирательному взаимодействию друг с другом обеспечивает, к примеру, образование двойных спиралей ДНК или возникновение иммунных реакций.

Разработанные методики могут применяться при создании функциональных органических и неорганических наноструктур в молекулярной и супрамолекулярной

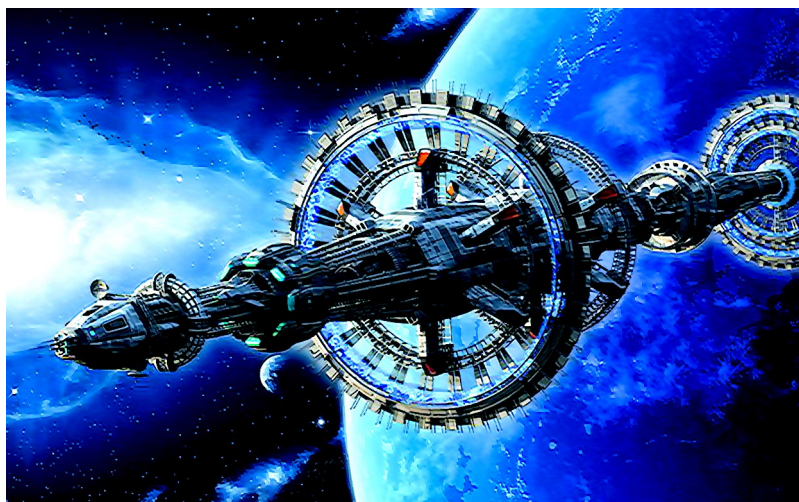


Компьютерные модели некоторых форм супрамолекулярной химии.

электронике, спинтронике, механике. Причем основные положения этой науки используются уже сегодня, как для создания новейших лекарств и фармацевтически активных соединений, новых материалов, так и для понимания природы различных взаимодействий — электрических, магнитных, оптических.

Сначала развивалось направление молекулярного распознавания и только потом — концепция супрамолекулярной химии. Процессы распознавания успешно исследовали многие ученые (к примеру, в России — Михаил Шемякин и Юрий Овчинников). Огромный вклад внесли американцы Дональд Крам и Чарльз Педерсен, которые вместе с Леном получили Нобелевскую премию. Достоинно проявили себя многие лаборатории, в том числе и российские. Несколько лет назад было создано российско-французское научное объединение *SupraChem* — «Супрамолекулярные системы в химии и биологии». И вот теперь очередные достижения в этом направлении отмечены Государственной премией России.

«Живая природа давно использует супрамолекулярный принцип, — отметил профессор химии Страсбургского университета Александр Варнек. — Однако в ней число молекулярных кирпичиков сравнительно мало, и это не дает возможности варьировать формы бесконечно. Как показывает опыт, даже из 20 аминокислот или 5 нуклеотидов можно создать немало биологических систем, функционирующих в окружающем нас мире».



ПОЛЕТИМ НА ЯДРЕ?

Но не так, конечно, как летал в свое время барон Мюнхгаузен. Речь в данном случае идет о космическом аппарате с ядерной энергодвигательной установкой (ЯЭДУ), который в России планируется создать к 2025 году.

Ядерные системы считают перспективными источниками энергии в космосе при планировании масштабных межпланетных экспедиций. Обеспечить мегаваттные мощности в космосе в перспективе позволит ЯЭДУ, созданием которой сейчас занимаются предприятия «Росатома».

«Все работы по созданию ЯЭДУ идут в соответствии с запланированными сроками. Мы можем с большой долей уверенности говорить, что работы будут сданы в срок, предусмотренный целевой программой, — рассказал журналистам руководитель проекта департамента коммуникаций госкорпорации «Росатом» Андрей Иванов. — За последнее время в рамках проекта пройдено два важных этапа: создана уникальная конструкция тепловыделяющего элемента, обеспечивающая работоспособность в условиях высоких температур, больших градиентов температур и высокого облучения. Также успешно завер-

шены технологические испытания корпуса реактора будущего космического энергоблока. В рамках этих испытаний корпус подвергали избыточному давлению и проводили 3D-измерения в зонах основного металла, кольцевого сварного соединения и конического перехода»...

Вообще с атомным реактором для космоса нет принципиальных затруднений. В период с 1962 по 1993 год в нашей стране был накоплен богатый опыт производства аналогичных установок. Похожие работы велись и в США. В итоге с начала 1960-х годов в мире было разработано несколько типов электрореактивных двигателей: ионный, стационарный плазменный, двигатель с анодным слоем, импульсный плазменный двигатель, магнитоплазменный, магнитоплазгодинамический.

Почему эти работы не были доведены до логического завершения? По разным причинам американцы закрыли проект в 1994 году, СССР — в 1988 году. Закрытию работ во многом способствовала чернобыльская катастрофа, которая отрицательно настроила общественное мнение в отношении использования ядерной энергии.

К тому же испытания ядерных установок в космосе не всегда проходили штатно: в 1978 году советский спутник «Космос-954» вошел в атмосферу и развалился, разбросав тысячи радиоактивных осколков на территории в 100 тыс. км² в северо-западных районах Канады. Советский Союз выплатил Канаде денежную компенсацию в объеме более 10 млн. долларов. А в США даже состоялся суд, участники которого пытались воспрепятствовать запуску к окраинам Солнечной системы межпланетного зонда с изотопным источником энергии. Противники запуска опасались, что в случае аварии при взлете и дальнейших маневрах зонд может упасть на землю и заразить местность. Но все, к счастью, обошлось.

В мае 1988 года две организации — Федерация американских ученых и Комитет советских ученых за мир против ядерной угрозы — сделали совместное предложение о запрещении использования ядерной энергии в космосе. С тех пор ни одна страна не производила запусков космических аппаратов с ядерными энергетическими установками на борту. И вот сейчас возникла вторая волна интереса к данному проекту. Его большими дос-

тоинствами являются важные эксплуатационные характеристики — высокий ресурс (10 лет эксплуатации), значительный межремонтный интервал и продолжительное время работы на одном включении.

В 2010 году были сформулированы технические предложения по проекту. С этого года начался очередной этап проектирования.

ЯЭДУ содержит три главных устройства: реакторную установку с рабочим телом и вспомогательными устройствами (теплообменник-рекуператор и турбогенератор-компрессор); электроракетную двигательную установку; холодильник-излучатель.

Реакторная установка — это компактный реактор на быстрых нейтронах. В качестве топлива используется соединение (диоксид или карбонитрид) урана, поскольку конструкция должна быть очень компактной, а уран имеет более высокое обогащение по изотопу 235 , чем в тепловыделяющих элементах (ТВЭлах) на обычных атомных станциях (возможно, выше 20%).

Оболочка элементов — монокристаллический сплав тугоплавких металлов на основе молибдена, поскольку топливу придется работать при очень высоких температурах. Необходимо выбрать такие материалы, которые смогут выдерживать высокий нагрев газового теплоносителя, с помощью которого будет производиться электроэнергия.

Охлаждение газа в процессе работы ядерной установки совершенно необходимо. Как сбрасывать тепло в открытом космосе? Единственная возможность — охлаждение излучением. Нагретая поверхность в пустоте охлаждается, излучая электромагнитные волны в широком диапазоне, в том числе видимый свет. Специальный теплоноситель — гелий-ксеноновая смесь — обеспечивает высокий коэффициент полезного действия системы.

Сам же принцип действия ионного двигателя следующий. В газоразрядной камере с помощью анодов и катодного блока, расположенных в магнитном поле, создается разреженная плазма. Из нее эмиссионным электродом «вытягиваются» ионы рабочего тела (ксенона или другого вещества) и ускоряются в промежутке между ним и ускоряющим электродом.

Генеральный директор Центра имени М. В. Келдыша, академик РАН Анатолий Коротеев.



Вспоминая, как начались работы на этом направлении, руководитель Исследовательского центра имени М. В. Келдыша академик Анатолий Коротеев вспомнил, что первоначально была поставлена задача создать ракетные двигатели, которые вместо химической энергии сгорания горючего и окислителя использовали бы нагрев водорода до температуры около 3000°C . Но оказалось, что такой прямой путь неэффективен. Да, на короткое время получают большие тяги, но при этом выбрасывается струя, которая в случае нештатной работы реактора может оказаться радиоактивно зараженной, что отрицательно скажется на окружающем пространстве.

«Определенный опыт был накоплен, но ни нам, ни американцам не удалось тогда создать надежных двигателей, — рассказал академик. — Они работали, но мало, потому что нагреть водород до 3000 градусов в ядерном реакторе — серьезная задача. А кроме того, возникали проблемы экологического свойства во время наземных испытаний таких двигателей, поскольку радиоактивные струи выбрасывались в атмосферу. Уже не секрет, что подобные работы проводились на специально подготовленном для ядерных испытаний Семипалатинском полигоне, который остался в Казахстане»...

В силу этих и некоторых других причин у нас и в США были прекращены или приостановлены все работы. И возобновить их в старом варианте — значит сделать ядерный двигатель со всеми уже названными недостатками, считает А. Коротеев.

Специалисты предложили иной подход. От старого он отличается так же, как отличается гибридный автомобиль от обычного. В обычном авто двигатель крутит колеса, а в гибридных — от двигателя работает генератор электроэнергии, и уже это электричество крутит колеса. Вот и наши специалисты предложили схему, в которой

космический реактор не нагревает струю, выбрасываемую из него, а вырабатывает электричество. Горячий газ от реактора крутит турбину, турбина вращает электрогенератор и компрессор, который обеспечивает циркуляцию рабочего тела по замкнутому контуру. Генератор же вырабатывает электричество для плазменного двигателя с удельной тягой в 20 раз выше, чем у химических аналогов.

Преимущество перед прямоточным ядерным двигателем состоит еще и в том, что выходящая из нового двигателя струя не будет радиоактивной, поскольку через реактор проходит совершенно другое рабочее тело, которое содержится в замкнутом контуре.

Кроме того, при этой схеме не надо нагревать до предельных значений водород: в реакторе циркулирует инертное рабочее тело, которое нагревается до 1500°C. Задача серьезно упрощается, а удельная тяга поднимется в 20 раз по сравнению с химическими двигателями.

Отпадает и потребность в сложных натуральных испытаниях, для которых нужна инфраструктура бывшего Семипалатинского полигона, в частности, та стендовая база, что осталась в городе Курчатове. Теперь все испытания можно провести на территории России, не втягиваясь в длинные международные переговоры об использовании ядерной энергии за пределами своего государства.

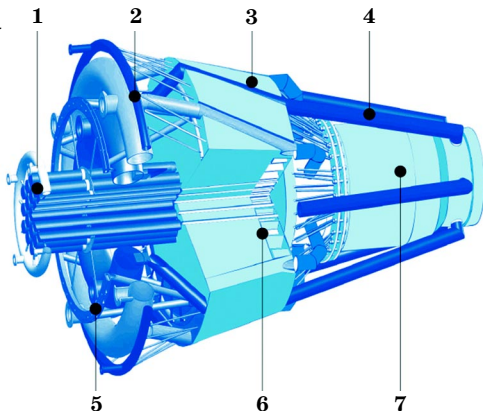
Большой интерес к подобным двигателям проявляют и США, и КНР. Так что нашим специалистам надо работать быстро, чтобы их не опередили зарубежные конкуренты. «К 2018 году российское изделие может быть готово к летным испытаниям, а к 2019 году должна быть завершена основная отработка двигателя. Дальше — ресурсные испытания всего агрегата в целом», — говорил прессе в 2017 году начальник отдела электрофизики Исследовательского центра имени М. В. Келдыша, профессор факультета аэрофизики и космических исследований МФТИ Олег Горшков.

Такие корабли позволят резко активизировать деятельность в околоземном пространстве и дадут реальную возможность начала колонизации Луны, полагает он. Уже есть проекты строительства на естественном спутнике Земли атомных станций.

Схема корабля с ЯЭДУ

Цифрами обозначено:

- 1 — приводы стержней СУЗ,
- 2 — коллекторы и трубопроводы,
- 3 — периферийная защита,
- 4 — бериллиевые отражатели,
- 5 — стыковочная формула,
- 6 — центральная защита,
- 7 — активная зона.



«Использовать ЯЭДУ с ионными двигателями можно на межорбитальном многоразовом буксире. К примеру, возить грузы между низкими и высокими орбитами, осуществлять полеты к астероидам. Можно создать многоразовый лунный буксир или отправить экспедицию на Марс», — считает профессор О. Горшков.

Учитывая все это, член спецкомиссии NASA по пилотируемым полетам Эдвард Кроули даже сказал, что на корабле для международного полета к Марсу должны стоять российские ядерные двигатели. «Востребован российский опыт в сфере разработки ядерных двигателей. Я думаю, у России есть очень большой опыт как в разработке ракетных двигателей, так и в ядерных технологиях. У нее есть также большой опыт адаптации человека к условиям космоса, поскольку российские космонавты совершали очень долгие полеты», — сказал Э. Кроули после лекции в МГУ, посвященной американским планам пилотируемых исследований космоса.

Эксперты полагают, что подобные корабли резко изменят экономику освоения космоса. Ракета-носитель на ядерной тяге даст возможность снизить стоимость выведения полезного груза на окололунную орбиту более чем в 2 раза по сравнению с жидкостными ракетными двигателями. Этот проект считается одним из наиболее прорывных для России, поскольку в ходе его реализации будут разработаны новые материалы и технологии.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕПЛО ПЛАНЕТЫ

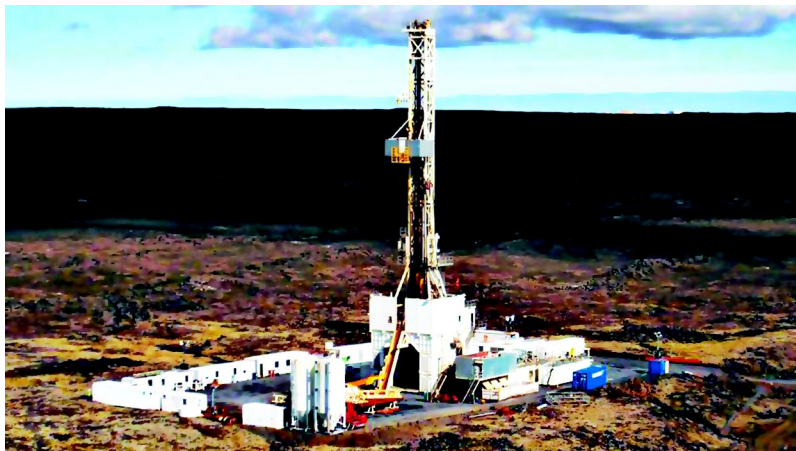
Известно, что у нашей планеты расплавленное ядро. Поэтому температура недр с глубиной повышается. Причем в некоторых местах расплавленная магма поднимается довольно близко к поверхности и даже выплескивается наружу при вулканических извержениях. Тогда почему геотермальное тепло занимает столь незначительную величину даже среди альтернативных источников энергии?

*Валентина Сидорова,
г. Петропавловск-Камчатский*

Вот свежая новость: Исландия бурит самую глубокую и самую горячую скважину в мире, чтобы использовать энергию магмы. Это будет геотермальная станция принципиально нового типа. Создатели проекта обещают на порядок повысить мощность электростанций, работающих на энергии земных недр. В настоящее время в Исландии уже полностью отказались от использования ископаемого топлива в качестве источника электроэнергии. Баланс таков: 75% всего электричества в стране вырабатывают гидроэлектростанции. На втором месте находится геотермальная энергетика.

Это стало возможным из-за местных геологических условий. Исландия представляет собой часть Срединно-Атлантического хребта, которая выступает над уровнем моря. Эта область расхождения тектонических плит расположена под дном Атлантического океана. В таких районах обычно повышенная вулканическая активность. Здесь часто происходят землетрясения, а в местах, где горячая мантия подходит наиболее близко к поверхности, встречаются гидротермальные источники.

Они же, кстати, часто служат своеобразными «оазисами жизни» на морском дне. Так называемые «черные



Место бурения 5-километровой скважины в Исландии.

курильщики» были открыты в 1977 году во время погружения батискафа «Алвин». Они получили такое название потому, что вода, которая под давлением в сотни атмосфер выбрасывается из-под морского дна, из-за большого количества минеральных примесей имеет черный цвет. Источник выброса обычно заключен в цилиндрический остов, иногда превышающий высоту 10 м, и напоминает дымящую трубу.

Проект Iceland Deep Drilling Project («Исландский проект глубокого бурения», IDDP) был начат в 2000 году. Это совместная программа Национальной энергетической администрации Исландии и 4 ведущих исландских энергетических компаний. Задача проекта — рассмотреть возможные пути реализации и экономические перспективы электростанций, использующих «гидротермальную сверхкритическую жидкость» в качестве источника энергии.

Сверхкритическая жидкость, или флюид, — состояние вещества, при котором исчезает различие между его жидкой и газообразной фазами. Вода в таком состоянии как раз встречается глубоко под землей, в районах с повышенной вулканической активностью. Она переносит значительно большее количество тепловой энергии, чем жидкость или газ.

В августе 2016 года участники IDDP начали бурение сверхглубокой геотермальной скважины в районе полуострова Рейкьянес. Предполагается, что ее глубина достигнет 5 км. На такой глубине подземные воды как раз находятся в состоянии флюида с температурой от 400 до 1000°C.

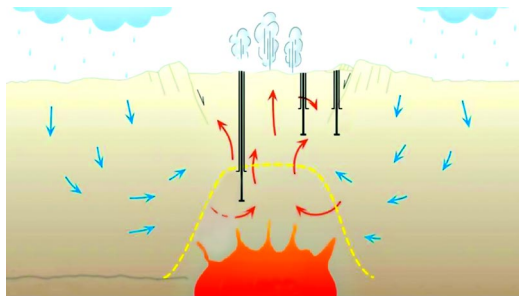
Казалось бы, все хорошо. Однако на такой глубине давление составляет около 200 атмосфер, что вносит дополнительные сложности в проект. «Люди и прежде бурили скважины на такую глубину, но раньше они никогда не имели дело с подземной сверхкритической жидкостью», — рассказал заместитель директора проекта Альберт Альбертссон.

Он предполагает, что в процессе бурения могут быть обнаружены подземные аналоги «черных курильщиков». Но если направить сильно минерализованную воду, а тем более флюид, прямо в турбину, трубопровод и прочее оборудование очень быстро обрастет солевой коркой и выйдет из строя. Поэтому приходится идти на хитрость. Минеральная вода из недр по возможности очищается от солей фильтрами и направляется в теплообменник. Тот нагревает чистую воду до состояния перегретого пара, а уж перегретый пар вращает турбину динамо-машины. Причем для надежности снабжения каждая станция содержит множество скважин. Например, самая крупная геотермальная станция на острове — станция Хедлискейди мощностью в 303 МВт — имеет 50 скважин. Она расположена около вулкана Хенгидль. Также горячие подземные источники используются в Исландии и для отопления помещений.

Новая скважина будет самой глубокой и наиболее горячей геотермальной скважиной в мире. Планируется, что она будет выдавать мощность 50 МВт. Это значительно выше мощности обычной геотермальной скважины (около 5 МВт). «То есть энергией уже будет обеспечено не 5 тысяч, а на порядок больше домов», — пояснил А. Альбертссон.

Пятикилометровая скважина — не первый подобный проект в Исландии. В 2009 году в районе геотермального поля Крабла на северо-востоке острова была пробурена скважина глубиной 2 км (IDDP-1). Изначально пла-

Примерная схема получения тепла от подземных источников. Синими стрелками показаны пути следования холодной воды из атмосферы под землю. Красные стрелки обозначают подъем из недр уже нагретой воды и пара.



нировалось достичь глубины 4 км, но процесс пришлось прекратить, когда бур достиг магмы.

Скважина была тогда закрыта из-за проблем, связанных с коррозией оборудования. Теперь все трубы новой скважины изготовлены из антикоррозийных сплавов и рассчитаны на долгосрочное использование.

Еще одна сложность заключена в самой магме, которая поднимается из земных недр. В ее составе содержатся сероводород, мышьяк и другие ядовитые соединения. Чтобы снизить негативное воздействие на экологию и избежать загрязнения грунтовых вод, геотермальные колодцы, пробуренные на большую глубину, должны быть «одеты» в герметичный каркас из стали и цемента.

А все эти сложности заметно удорожают проект. Для экономии сверхглубокую скважину бурят не на пустом месте, а просто углубляют уже существующую на полуострове Рейкьянес скважину RN-15.

Если проект окажется экономически выгодным, то ученые рассчитывают еще увеличить долю геотермальной электроэнергии на рынке Исландии. В стране уже 90% домов отапливаются геотермальными источниками. По данным Международной геотермальной ассоциации (IGA), в 2010 году во всем мире за счет тепла подземных недр было выработано 10,7 тыс. МВт электроэнергии.

Что же касается России, то старейшая геотермальная электростанция на территории России введена в эксплуатацию в 1966 году. Она расположена в Паужетском месторождении, в юго-западной части Камчатского полуострова. Сегодня на Камчатке 40% потребляемой энергии вырабатывается на геотермальных источниках.



ПОД КУПОЛАМИ

Для чего прятать под купола городские кварталы? Причин тому несколько. О некоторых из них мы и поговорим.

Город Дубай, самый крупный город в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ), уже известен нашим читателям. Там находится самый высокий небоскреб в мире, рядом с городом ведется строительство самой крупной солнечной электростанции, полицию собираются посадить на летающие мотоциклы... А недавно правительство ОАЭ объявило о том, что в Дубае будет построен первый в мире прототип марсианского «купольного» города. Он станет разработкой одной из самых крупных и известных архитектурных фирм Vjarke Ingels.

Проект по созданию марсианского города получил название Mars Science City. Купола этого города покроют площадь в 176 500 м², а общая стоимость проекта составит 140 млн. американских долларов. Город будет состоять из нескольких соединенных между собой куполов, и в нем будет достаточно места для размещения команды испытателей, которая будет там жить в течение года, моделируя первые этапы колонизации Марса.

Уже сейчас специалисты разделились на две большие группы. Одна из них полагает, что ничего хорошего из этого проекта не получится, и напоминает об истории проекта «Биосфера-2».

Мы в свое время уже писали, как в начале 90-х годов прошлого века в американской пустыне Аризона был

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

◀ Вид куполов в ОАЭ.

возведен огромный купол с 5 климатическими зонами, под которым 8 испытателей, мужчин и женщин, должны были провести 2 года. Однако все пошло наперекосяк, и эксперимент еле-еле дотянули до конца.

В общем, после того, как испытатели 20 сентября 1993 года вышли наружу, встречены были, как положено, букетами, объятиями, музыкой и речами, специалисты подвели итоги эксперимента. Выяснилось, что игра, в общем-то, не стоила свеч. В проекте стоимостью в 150 млн. долларов обнаружился существенный изъян, принесший испытателям и обслуживающей команде немало хлопот.

Уже к концу первого года было отмечено, что под куполом загадочно исчезает кислород. Количество же углекислого газа, напротив, впятеро превысило норму. Были дни, когда испытатели, ложась спать, были вынуждены пользоваться кислородными приборами. В конце концов, обслуживающему персоналу пришлось махнуть рукой на чистоту эксперимента и закачать под купол несколько тонн кислорода. Атмосфера стабилизировалась, но ненадолго: приборы опять стали указывать на его понижение. Куда же он все-таки девался?

Проверка купола на герметичность практически ничего не дала. Швы пропускали газ в пределах, предусмотренных проектом. Но даже если бы была обнаружена утечка, загадка бы не разрешилась — исчезал ведь только кислород, а не воздух!

Предположили, что одним из похитителей кислорода является... почва! Избыток органических веществ, таких как торф и компост, привел к тому, что в структуре почвы стремительно развились микроорганизмы и они в процессе дыхания поглощали кислород, выделяя повышенное количество углекислоты.

Но когда ученые произвели необходимые расчеты, их ждала новая неожиданность. Оказалось, что почва, состоящая на 70% из грунта, а на 30% из органики, должна была выделять куда большее количество углекислоты, чем ее имелось в наличии. Получалось, что и углекислый газ куда-то таинственно исчезал.

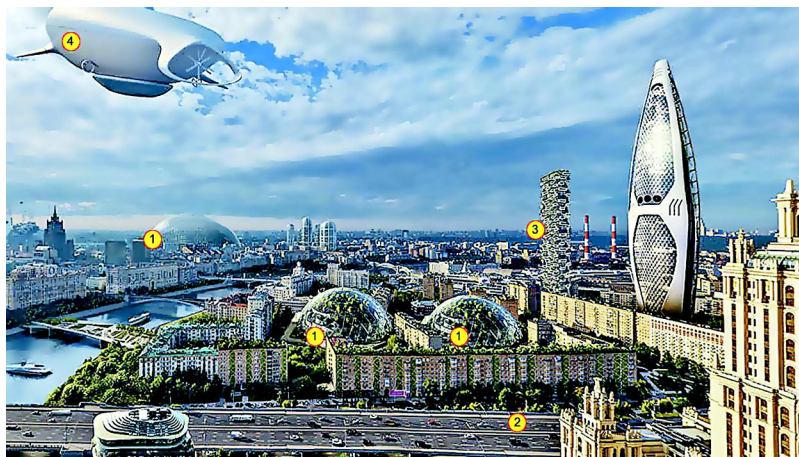
Специалисты терялись в догадках, испытатели нервничали, худея на глазах. (За время эксперимента они потеряли от 15 до 18% собственного веса.) Микроклимат внутри группы ухудшался. Дело уже дошло до того, что люди общались друг с другом лишь в силу производственной необходимости. И все с нетерпением ждали конца эксперимента, чтобы покончить с создавшейся неопределенностью.

Затем под купол устремились группы исследователей. Одной из них, возглавляемой доктором Уоллесом Брокером, удалось решить мучившую всех загадку. Они обнаружили, что «недостающий» углекислый газ и кислород поглощены... бетоном, который является основой внутренней конструкции. Именно 102 тыс. м² открытого бетона — такова ее поверхность — и послужили тем химическим реактором, где шли невидимые глазу превращения. Бетон, состоящий главным образом из гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, реагировал с углекислотой, в результате чего образовывался карбонат кальция CaCO_3 . Вывод этот подтвердил тщательный осмотр поверхностей бетонных конструкций — на многих из них нашли наросты, содержащие необычайно много вещества.

Итак, загадка была решена. После этого ученые и организаторы эксперимента стали решать, что делать дальше. По первоначальному плану группы испытателей должны были сменять друг друга непрерывно. Однако, когда выяснилось, что научная ценность этой затеи весьма невелика, ее попросту превратили в аттракцион. Ныне в «Биосферу-2» водят туристов, чтобы хоть как-то компенсировать затраты.

Другая группа энтузиастов полагает, что рано или поздно человечеству все равно придется переселяться на другие планеты. И всякий опыт по этой части пригодится. Причем не только в иных мирах, но и на Земле. Ведь среди технологий, предназначенных для колонизации Марса, на первых местах стоят рациональные методы производства и выращивания пищевых продуктов, получения воды, кислорода и энергии. Они и на нашей планете не будут лишними...

Кроме того, внутри города Mars Science City разместится музей, где будут демонстрироваться достижения



Такой футурологи видят Москву в 2050 году. Цифрами обозначены; 1— городские купола; 2 — многоярусные дороги, которые строятся уже сегодня; 3 — небоскребы-кондиционеры; 4 — городской дирижабль для туристов.

космических технологий. Стены этого музея, который построят в традиционном восточном стиле, будут изготовлены из песка, взятого в соседней пустыне, при помощи технологий строительной трехмерной печати.

«Новый проект должен стать частью вклада Объединенных Арабских Эмиратов в копилку всеобщих научных достижений, — рассказал журналистам премьер-министр ОАЭ Шейх Мохаммед ибн Рашид. — И мы надеемся, что он станет примером для подражания другим людям и странам, которые также могут поспособствовать делу продвижения человечества в космос»...

Когда человечеству на самом деле придет пора переселиться на Марс, никто не знает. Многие считают, что подобные проекты — не более чем рекламный ход, чтобы продвинуть те или иные технологии. Тем более что сам план рассчитан как минимум на 100 лет, а за это время многое может произойти. А вот построить несколько городов под куполами на Крайнем Севере наши архитекторы С. Одновалов и М. Цимбал предлагали уже давно.

«Представь себе, дорогой читатель, что ты получил назначение на Крайний Север нашей страны. Ну, ска-

жем, в Анадырь, Верхоянск или Тикси, — писали они еще полвека назад. — Еще из школьной географии ты знаешь, что это расположенные в безлюдных просторах сурового края населенные пункты, куда легче всего, пожалуй, добраться только самолетом.

И вот ты летишь...

Бескрайняя тундра расстилается под крылом самолета. Трудные условия для жизни людей создала здесь природа. Зимой морозы -60°C и жестокие ураганы при ветре до 50 м/с тут явления обычные и частые. И все-таки человек пришел сюда. Эти места богаты золотом, никелем, медью и другими полезными ископаемыми. Но как облегчить жизнь людей в этих условиях, как приблизить ее к привычному климату средних широт? По-видимому, решить эту проблему можно, создав искусственный климат для целых городов и поселков.

И тогда не удивляйся, если твой самолет пролетит над группой странных сооружений, внушающих с первого взгляда мысль, что так могут выглядеть города на Луне или Марсе. Нет, это наш, земной город. Это место твоего назначения на далекий Север в недалеком будущем!..»

Понятное дело, возможность жить и работать в городе, где простой выход на улицу уже не будет считаться подвигом, привлечет много желающих. В скором времени, возможно даже в Москве, появятся свои купола. Во всяком случае, специалисты Лаборатории Касперского уже спрогнозировали, как может выглядеть столица в 2050 году. Трехмерная панорама города размещена на сайте проекта «Земля-2050».

В работе принимают участие известные аналитики. Например, британский футуролог Ян Пирсон, глава компании Futurizon, известен тем, что его прогнозы 10-летней перспективы сбываются с вероятностью 85%. Российских умельцев заглянуть за горизонт событий представляет Петр Левич — глава департамента взаимодействия науки, технологии и общества Московского технологического института.

«Согласно прогнозам, глобальное потепление окажет кардинальное влияние на климат, — считает П. Левич. — Средняя температура московского лета вырастет

на 1 градус. Казалось бы, пустяк. Но это не так. Глобальное потепление заявит о себе прежде всего увеличением числа жарких дней в году. Сейчас за лето в столице набирается в среднем 6 — 8 дней, когда столбик термометра превышает +30°C. К 2050 году таких дней станет в 3 раза больше. Нормой будет пекло, которое москвичи пережили в 2010 году, когда за лето выдалось 44 дня с температурой воздуха выше 30 градусов»...

Для создания идеальных погодных условий в Москве начнут устанавливать микроклиматические купола. Внутри погода будет регулироваться автоматически. Прообразами таких сооружений станут оранжереи «Цветочный купол» и «Облачный лес», которые уже действуют в Сингапуре. Высота их достигает 42 м, а площадь — более гектара. Внутри оранжерей могут моделироваться погодные условия Австралии, Южной Америки, Южной Африки или Средиземноморья. Сначала такие системы будут монтироваться над элитными жилыми кварталами, но затем станут общедоступной технологией. Некие аналоги уже существуют и у нас. Например, всепогодный горнолыжный комплекс «Снежком» (Красногорск), где можно покататься на лыжах даже летом.

Продолжается интенсивный приток населения в крупные города. Так что волей-неволей придется внедрять вертикальный метод застройки — мегаполисы продолжат расти ввысь. Небоскребы станут строить с использованием «зеленых зон». Это промежуточные этажи с пышной растительностью, мини-парками, крышами-оранжереями и подвесными скверами. В застройке появятся вертикальные фермы — по сути, это многоэтажные теплицы. Они не только сделают город зеленым, но и произведут продукты питания.

...Как бы то ни было, подобными проектами начали интересоваться во многих странах. Скажем, в Китае не прочь тем или иным способом очистить атмосферу своих городов, в тех же ОАЭ хотели бы спрятаться от жары, что заодно привлечет и многочисленных туристов. Так что у подобных проектов есть, наверное, какое-то будущее. В общем, поживем — увидим.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ГЛУПЕЕТ?

Специалисты Центра экономических исследований Рагнара Фриша в Норвегии установили, что средний показатель коэффициента интеллекта IQ снизился в Северной Европе за последние десятилетия, пишет журнал *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

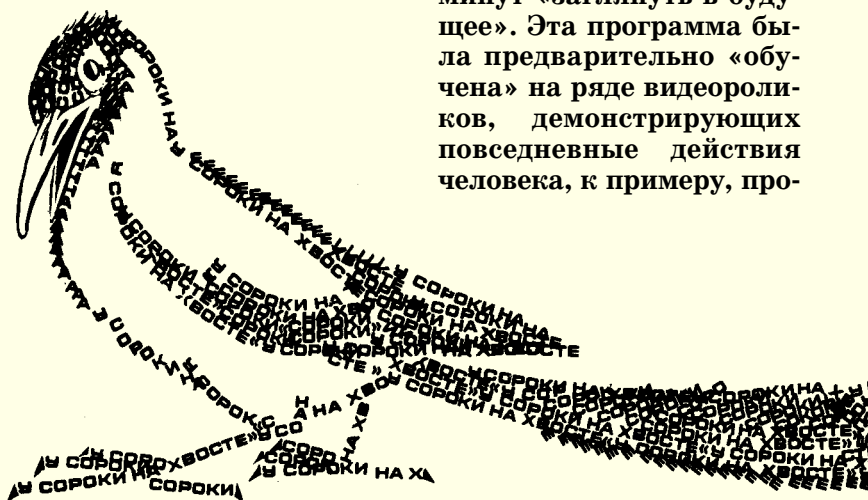
В 1984 году новозеландский психолог и философ Джеймс Флинн показал, что коэффициент умственного развития в разных странах мира возрастал в течение 50 лет со средней скоростью три пункта за десятилетие. Однако данные, полученные в ходе

недавних исследований, показали, что этот эффект в некоторых странах Запада значительно ослаб и даже сменился на обратную тенденцию.

Ученые предложили несколько гипотез, объясняющих этот феномен, включая влияние телевидения. Однако точного ответа на вопрос, почему мы глупеем, пока не получено.

НА 5 МИНУТ В БУДУЩЕЕ?

Специалисты в области информационных технологий и программисты из Университета Бонна, Германия, разработали программное обеспечение, способное на несколько минут «заглянуть в будущее». Эта программа была предварительно «обучена» на ряде видеороликов, демонстрирующих повседневные действия человека, к примеру, про-



цесс приготовления пищи. И после этого, получая на входе живое видео, снимаемое в реальном времени, программа с очень высокой точностью может предсказывать, что будет делать человек в самом ближайшем времени.

«Мы хотим сделать так, чтобы программа могла предугадывать действия человека, причем мы не планируем ограничиваться минутами, в будущем «глубина предсказаний» может исчисляться часами вперед от текущего момента», — рассказал профессор Юрген Галл.

Программа-предсказатель сможет управлять действиями бытового робота, к примеру кухонного, который подаст человеку нож именно в тот момент, когда он ему потребуется, или включит разогрев духовки в нужное время. Кроме того, такой робот сможет даже предупредить человека, если тот случайно пропустит какой-либо

этап процесса приготовления конкретного блюда.

А робот-пылесос тем временем займется наведением порядка в других комнатах, зная, что на кухне во время готовки ему делать нечего.

Вся работа, проделанная программистами, является лишь первым шагом на пути создания универсальных прогнозирующих систем. Специалисты также заметили, что качество работы их системы значительно снижается, если для ее «обучения» используются не подготовленные специально для этого видеоролики, компьютеру приходится самостоятельно разбираться в том, что делает человек.

МАТЕМАТИКА И КАРТОШКА

Обнаружен и исправлен математический огрех в рецепте одного из лучших шеф-поваров мира. Молодые ученые из Эссекского университета в Англии провели эксперимент и обнаружили, что нарезка картофеля под углом 30 градусов позволяет поджарить его до идеальной золотистой корочки, которая вкуснее и выглядит лучше.





ИГРУШКИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

Обычно люди представляют себе ученых как очень серьезных людей, которым не до шуток. Зачем тогда они используют в своих исследованиях игрушки? Оказалось, что игрушки являются весьма простыми объектами, на которых легко проверять различные принципы и законы. Судите сами...

Началось все случайно, с аварии. В 1992 году судно, перевозившее контейнеры с резиновыми игрушками, попало в шторм, и груз смыло в океан. Один из контейнеров, содержащий больше 28 тысяч зеленых лягушек, красных бобров, желтых уток и синих черепах, открылся. Игрушки, у которых, в отличие от большинства подобных изделий, не было характерного отверстия для воздуха, остались на плаву.

Через некоторое время резиновые утки стали обнаруживаться в различных точках Мирового океана и побережья. Тогда одному из океанографов пришло в голову наносить координаты и время получения сообщения об обнаруженных находках на карту. Так через какое-то время была составлена довольно подробная и точная

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

карта морских течений. А недавно в СМИ появилось сообщение о том, что американское космическое агентство (NASA) решило воспользоваться накопленным опытом. И оно специально высадило в Гренландии около сотни таких же уточек. Несколько месяцев назад их поместили в отверстия, сделанные в леднике Якобсхавн.

Предполагалось, что с их помощью исследователи поймут, как глобальное потепление скажется на ледниках Гренландии. В связи с повышением температуры на Земле талая вода уходит с поверхности через образующиеся в толще льда отверстия. Просачиваясь между ледяными глыбами, вода может «смазывать» их поверхность, облегчая скольжение глыб друг относительно друга и их сползание в океан. До настоящего времени ученым неясно, как именно вода покидает ледник. Уточки как раз и должны были показать подледные пути ее перемещений.

Однако пока результата нет. Уточки как в воду канули. Может быть, они еще появятся, но пока скрываются где-то во льдах.

Кстати, такая же судьба постигла и роботизированный зонд, оснащенный GPS-навигатором и высокотехнологичными батареями. Он перестал передавать сигнал о своих координатах. Но если аппарат еще можно обнаружить со спутника, то с утками сложнее.

В любом случае, ученые не теряют надежды найти свои игрушки. На тот случай, если моряки или туристы обнаружат желтую резиновую уточку NASA, то увидят на ее спине наклейку с адресом электронной почты, куда можно будет отправить сообщение о находке и получить награду в 100 долларов. Однако за призом пока никто не явился.

И все же подобные эксперименты продолжаются. Еще одной игрушкой, послужившей на благо науки, стала маленькая пластмассовая лодка. С ее помощью исследователи из Италии и Франции смогли в деталях изучить механизм проявления эффекта так называемой мертвой воды.

Это свойство холодных морей впервые было описано полярником Фритъофом Нансеном в 1893 году. Путешествуя по Баренцеву морю, он обратил внимание, что,

несмотря на отсутствие волн, в некоторых местах его корабль замедлял движение или даже останавливался.

Позднее ученые выяснили, что недружелюбие холодных морей связано с наличием в воде нескольких слоев (сверху находится менее плотная пресная вода, а снизу — более плотная соленая). При движении корабля во внутреннем слое возникает волна, которая тормозит судно. Понимание физической природы этого явления не очень помогло ученым. Гидродинамические уравнения, описывающие, в частности, возникновение волн, чрезвычайно сложны. За доказательства того, что у этих уравнений существуют решения, Институт Клэя предложил приз в 1 млн. долларов.

Чтобы все-таки разобраться с мертвой водой, ученые воспользовались лодочкой. Пустив ее в плавание в резервуар с прозрачными стенками, содержащий жидкости разного цвета и разной плотности, исследователи смогли заснять на видео процесс образования волны и детально изучить его. Это «игрушечное» исследование сможет помочь океанологам понять динамические свойства океана, а экологам — предсказать, как будут перераспределяться в воде попавшие туда загрязняющие вещества.

Еще одной областью, где игрушки помогли науке, стало образование. Для демонстрации свойств микрогравитации участники экспедиции шаттла «Дискавери» в 1985 году проводили различные опыты с игрушками и записывали происходящее на видео. Школьники повторяли те же опыты на Земле. Проект под названием Toys in space («Игрушки в космосе») оказался очень успешным и был повторен экипажем шаттла «Индевор» в 1993 году.

А в начале декабря 2008 года список астронавтов дополнили 4 плюшевых медведя. Проект по запуску мишек носил образовательный характер — над ним опять-таки работали ученики двух британских колледжей при поддержке космического клуба Кембриджа. Задача, стоявшая перед 11 — 13-летними школьниками, заключалась в создании морозостойких скафандров.

Так что иногда игрушки — это оптимальный инструмент для опытов. Кроме того, новости об игрушечных экспериментах обязательно становятся популярны. Что само по себе тоже очень полезно для науки.



ВРЕМЯ ВСПЯТЬ?

Люди на протяжении многих десятилетий мечтали о том, чтобы отправиться в путешествие по временам, своими глазами увидеть, как происходили гладиаторские бои или рыцарские турниры, узнать, не захватят ли роботы или инопланетяне в будущем нашу планету. Но лишь недавно такая возможность вроде бы стала просматриваться в реальности. Международной команде ученых удалось на мгновение обойти второй закон термодинамики и в буквальном смысле обратить время вспять с помощью квантовой теории.

Говорят, в американском космическом агентстве NASA идет активная работа над созданием машины времени. По имеющейся информации, разработки временного устройства интенсивно велись на протяжении последних лет.

Аппарат, конкретные сроки создания которого не называются, планируется встраивать в космические корабли. Тогда участники космических экспедиций смогут посредством оригинальной разработки совершать скачки во времени на небольшой срок. Данный процесс станет возможен благодаря кратковременному «обману» кван-

тов света, сообщили в NASA. Отмечается, что разработка технологии позволит astronautам совершать путешествие до отдаленных уголков нашей вселенной всего за 2 — 3 недели. В будущем это изобретение позволит людям путешествовать во времени не только в космосе.

Однако пока международной группе физиков удалось обратить ход времени всего лишь для пары взаимосвязанных частиц. Ученые доказали, что для квантово взаимосвязанных кубитов (квантовых битов) спонтанно нарушается второй закон термодинамики, согласно которому в изолированных системах все процессы идут только в направлении увеличения энтропии, то есть беспорядка.

Говоря иначе, время идет только в одном направлении, при котором в макроскопических системах возрастает беспорядок (энтропия). Например, тепло передается от нагретых холодным телам, но никогда не переходит в обратном направлении — от холодных тел нагретым. Однонаправленность объясняется в рамках статистики, поскольку состояний беспорядка, в которых могут находиться тела, гораздо больше, чем упорядоченных. Обращение стрелы времени, то есть переход от беспорядка к порядку, таким образом, гораздо менее вероятно.

Однако в квантовых системах такой переход считается практически осуществимым. Показано, что для системы, состоящей из двух взаимосвязанных (скоррелированных) частиц или кубитов, представляющих собой частицы с полуцелым спином, стрела времени способна обращаться вспять.

Ученые с помощью ядерного магнитного резонанса, при котором ядра атомов поглощают электромагнитную энергию, «нагрели» оба кубита до различных температур, изменяя энергию их спинов, то есть скорость их вращения. После этого физики экспериментально от-

Машина времени может выглядеть и так.



слеживали изменения их температуры и, таким образом, определили направление потока тепла.

В рамках эксперимента ученые обратились именно к коррелированным частицам — одна частица реагирует на изменение состояния другой, какое бы расстояние их ни разделяло.

Исследователи начали работу с изучения молекулы трихлорметана. Они нагрели ядро атома водорода так, чтобы оно было теплее ядра атома углерода, и наблюдали за потоком энергии. Раствор помещали внутрь сверхпроводящего магнита, который генерировал статическое электромагнитное поле, идущее в продольном направлении. Системой взаимосвязанных частиц манипулировали с помощью поперечных радиочастотных полей.

При этом ученые проследили за процессом передачи энергии между ядрами в масштабе нескольких миллисекунд, что гораздо меньше, чем время, за которое скоррелированность нарушается.

Исследователи выяснили, что в условиях, когда частицы не взаимосвязаны, стрела времени имеет обычное направление. Холодный кубит нагревался, а горячий остывал. В том случае, когда кубиты были взаимно связаны, тепло спонтанно перетекало в обратном направлении. По мнению ученых, такое явление должно происходить и в системах, состоящих из большего количества взаимосвязанных частиц.

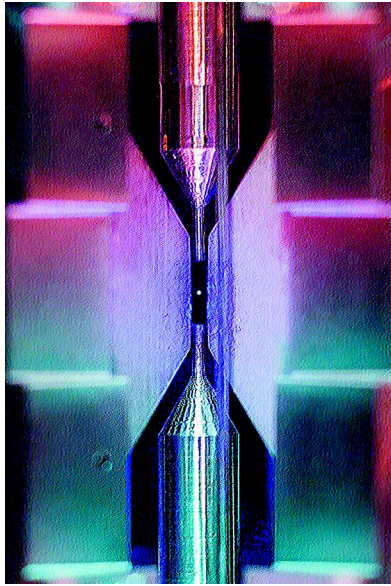
Когда ядра двух атомов находились в некоррелированном состоянии, тепло, согласно второму закону термодинамики, и в самом деле двигалось от более теплого к более холодному ядру. Однако после корреляции ученые внезапно увидели, что тепло потекло «назад» — теплое ядро становилось все горячее, а его более холодный собрат охлаждался далее.

По мнению исследователей, их эксперимент не нарушает второй закон термодинамики, поскольку тот попросту не учитывает взаимосвязь частиц. Успешный опыт показывает скорее исключение из общего правила.

Данный опыт является отличной демонстрацией того, что даже в привычных системах окружающего нас мира могут скрываться тайны, которые еще только предстоит разгадать.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ОТДЕЛЬНЫЙ АТОМ НА ОБЫЧНУЮ КАМЕРУ помогает снять метод, разработанный аспирантом Оксфордского университета Дэвидом Надлингером. «Атом, освещенный сине-фиолетовым лучом лазера, поглощает и излучает достаточно света, чтобы

обычная цинковая камера смогла запечатлеть его на длинной выдержке», — сказал Д. Надлингер.

Снимок «Один атом в ионной ловушке» получил главный приз на научном фотоконкурсе, проводимом Британским научно-исследова-

тельским советом по науке и физике (EPSRC).

РЕАКТОР В ДОМЕ. Китайская госкомпания China General Nuclear Power Group и Университет Цинхуа собрались создать первую в стране систему теплоснабжения с применением низкотемпературного ядерного реактора, производительность которой составит 100 МВт.

Согласно проекту, через 2 — 3 года система будет снабжать теплом жилые дома и промышленные объекты. Использование для отопления ядерной энергии может помочь в борьбе с загрязнением воздуха.

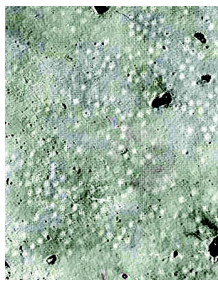
ОХЛАДИТЬ ВОДУ до рекордно низкой температуры позволил метод, разработанный физиками из Франции, Германии, Италии и Испании, пишет американский научный журнал *Physical Review*.

Ученые установили новый рекорд. Им удалось охладить воду до сверхнизкой температуры — 42,55°C. Это почти на 1,5 градуса ниже предыдущего рекорда.

Эксперимент проводился под началом Роберта Гризентти, исследователя из Франкфуртского университета имени Гёте. Чтобы вода, охлаждаясь, не превращалась в лед, Гризентти и его коллеги использовали метод быстрого испарения в вакууме. Для этого ученые поместили кристалл льда в облако с микрокаплями воды размером до 6,3 микрон. А температуру этих капель определили при помощи комбинационного рассеяния света с погрешностью. По словам ученых, новый метод позволит отследить кислородно-водородные связи в молекулах при критически низких температурах, что поможет усовершенствовать климатические модели.

ПЕНА ЛУЧШЕ БРОНИ?!? Ученые из Университета Северной Каролины совместно с Управлением прикладных технологий ВВС США провели испытания композитного пенометалла из нержавеющей стали и выяснили, что он защищает от ударной волны и осколков лучше, чем традиционная броня.

Композитный пенометалл представляет собой металлическую пену из разных типов металла — например, алюминия и стали. Пенометалл можно изготовить, пропуская через металлический расплав горячий газ или пугтем литья расплавленного



металла в форму со стальными, титановыми или керамическими полыми шариками разного диаметра. Такой материал имеет сравнительно небольшую массу, но обладает высокой прочностью.

В проведенном исследовании использовались листы из пены размерами 25x25 см и толщиной 9,5 и 16,75 мм. Они размещались на расстоянии 457 мм за алюминиевой пластиной толщиной 2,3 мм. Выстрелы выполнялись фузгасно-зажигательными авиационными снарядами калибра 23 мм.

Устойчивость пенометалла к взрывам и попаданию осколков исследователи объясняют локальной деформацией полостей в металле, благодаря которой повреждение не распространяются в глубь материала. Это позволяет использовать композитную пенометаллическую пену для изготовления надежной брони.



ДОРОГА — ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ.

Первый участок дороги, способной подзаряжать аккумуляторы электрических автомобилей прямо во время движения, был недавно сдан в эксплуатацию в Швеции. Она располагается неподалеку от Стокгольма и связывает аэропорт Stockholm Arlanda с соседним складским и сортировочным грузовым центром.

Длина первого участка такой дороги составляет всего 2 км, однако внедрение подобных технологий является одной из важных частей стратегического плана Швеции, касающегося энергетики и экологии. Главной целью

является устранение зависимости Швеции от ископаемых видов топлива к 2030 году, что позволит уменьшить количество вредных выбросов от транспортных средств минимум на 70%.

Система, встроенная в дорогу, работает, передавая электрическую энергию от рельсов, проложенных ниже дорожного покрытия, к системе автомобиля при помощи гибкой руки-пантографа.

«На поверхности дороги при этом нет никакого электрического потенциала, — рассказал Ганс Салл, руководитель компании eRoadArlanda. — Параметры электрической системы были выбраны с учетом максимальной безопасности. Если даже залить дорогу соленой водой, то напряжение на ее поверхности не превысит 1 В. То есть по залитой водой дороге можно будет ходить босиком без каких-либо последствий».

ИСПОЛНИТЕЛЬ ЖЕЛАНИЙ

Фантастический рассказ

— Дерзайте, будущие маги и кибернетики, — сказал директор Аркадий Сергеевич Фет. — Впереди у вас целый учебный год.

Будущие маги и кибернетики — ученики седьмого «Б» класса тем временем продолжали бегать между парт, толкаться и кричать.

Директор улыбнулся и не стал их одергивать — видимо, настрой у него сегодня был благодушным. Сказал Генке:

— Вас, Геннадий, я попросил бы оставить попытки одолеть наш выпускной образец. Сами знаете — вам он не по зубам. Займитесь лучше этим.

Директор похлопал по агрегату ладонью.

— Это ваше классное задание. А выпускной образец — он, как вы знаете, для выпускников.

И вышел.

Агрегаты, которыми занимались школьники, называли «машинами гениальности» — считалось, что тот, кто сможет справиться с заданием, будущий гений.

Генка обошел агрегат — это был высокий ящик из полированного белого металла. Из него со всех сторон торчали рычаги, манипуляторы и антенны. Одна сторона была усеяна кнопками, другая — тумблерами.

Подобные агрегаты ставили в каждый класс в начале учебного года. К концу года ученики должны были с ним разобраться. Например, понять, что он делает, как работает, для чего предназначен.

— Проще простого, — пробормотал Генка.

— Ну что, как твоя машина времени? — раздался позади него насмешливый голос Антохи.

— А с «Иглой» разобрался? — присоединился к нему Эдик. — С исполнителем желаний номер один?



— Он вчера до ночи с ней сидел, — сказал Антоха.

Над машиной времени Генка работал уже четвертый год, и пока безуспешно. «Иглой» же между собой они называли выставленный в актовом зале образец — это была «машина гениальности» для выпускного класса. Ее не нужно было чинить или пытаться понять, для чего она нужна, — ее всего лишь нужно было вскрыть. Высотой агрегат был до потолка зала, имел форму сильно вытянутой вверх пирамиды. Вершина ее была острой, как кончик шпаги.

«Исполнителем желаний» ее называли за то, что открывший ее якобы сможет исполнить любое свое желание. Только оно должно быть нематериальным — так сказал недавно, усмехаясь, директор.

Никто в это особо не верил. Ребята отлично знали — исполнителя желаний не существует.

— Он справится, — язвительно сказал Эдик. — Он же гений. Будущий великий маг и изобретатель Геннадий Соловьев.

Они с Антохой засмеялись.

Генка решил не обращать на них внимания — взялся за рычаг и осторожно потянул вниз.

— Сейчас великий... изобретатель Геннадий... одним движением руки... выполнит всю годовую работу... целого класса, — сквозь кудахтанье выдал Эдик.

Генка решительно развернулся. Подумал было напомнить Антохе и Эдику о том, зачем они вообще здесь и что неплохо было бы хотя бы иногда заниматься делом, но эти двое уже с криками мчались по проходу, колотя по партам ладонями. Говорить им что-либо было бесполезно — они его не услышат. И никто не услышит — ученики продолжали носиться, как ненормальные, кричать и драться.

Мимо него пронеслись двое близнецов — рыжие Гарик и Лешка. Гарик лупил Лешку по голове свернутой тетрадью. Лешка что-то радостно кричал.

Зачем они вообще сюда пришли? Зачем решили стать магами-кибернетиками, если все это им неинтересно? На агрегат им, как всегда, наплевать, работать они с ним все равно не будут — их не заставишь, и в конце года его просто вывезут отсюда и передадут следующему классу.

Так было в позапрошлом году и во все годы раньше. Только в прошлом удалось разобраться.

Генка вспомнил, как проводил в классе целые вечера, чертил, считал, рисовал схемы.

Над головой его что-то шлепнуло о металлический шкаф; на плечи посыпались листки. Генка вздохнул. Собрал листки, аккуратно сложил вместе. Прочитал на одном из них фамилию — это была тетрадь Эдика, — прижал листки к себе и принялся высматривать безопасный проход между прыгающими ребятами — сначала нужно было добраться до парты Эдика, вернуть тому тетрадь, а потом уже дойти до своего места.

Острый кончик «Иглы» — «машины гениальности» для выпускников — приятно отливал серебром. Квадратные и Г-образные кнопки верхнего ряда он закончил проверять вчера. Сегодня нужно было начать проверять кнопки среднего — круглые и треугольные.

Генка раскатал на длинном столе принесенный с собой лист, исписанный формулами, прижал края листа деревянными плашками — взял их в другом углу зала, где никак не могли закончить перестилать пол.

— Так, — пробормотал он и коснулся пальцем обведенной тремя жирными линиями формулы. Формула была шестиэтажной и обведена была пятью линиями. Первая была обведена красным, вторая — синим. Для каждого этапа Генка придумывал свою цветовую иерархию.

Двери зала открылись. Генка оглянулся и досадливо поморщился — в зал входил Аркадий Сергеевич Фет, следом за ним шли будущие выпускники. Лица у них были красные, распаренные и недовольные. Они не желали разбираться с «Иглой», а целыми днями просиживали в боевых симуляторах, танцевали и играли в аэробол.

Следом за старшеклассниками шагали Эдик и Антоха. Они показывали на Генку пальцами и кривлялись.

Выпускники подошли к «Игле», встали полукругом. Генка решил сначала сбежать — даже сдвинул с листа плашки, — потом передумал. Все равно уже заметили.

Директор взглянул на него с неудовольствием. Генка ответил вызывающим взглядом. Мол, запрета на посещение зала и осмотр образца нет.

Аркадий Сергеевич открыл было рот, чтобы что-то сказать, потом увидел разложенный на столе лист, подошел и стал смотреть.

— Неплохо, неплохо, — пробормотал он. — А если...

«Теперь не дадут работать», — с досадой подумал Генка, оторвал от листа угол с нарисованной на нем формулой — многоэтажной, обведенной огромным количеством желтых линий, подошел к «Игле» и принялся нажимать кнопки.

Выпускники насмешливо загудели. Засмеялись Эдик с Антохой. Генка решил не обращать на них внимания — сегодня нужно было пройти хотя бы половину ряда.

— А правда, что это исполнитель желаний? — спросил Эдик.

— В некотором роде, — важно сказал Аркадий Сергеевич, — это экспериментальный образец.

Эдик захрюкал, зажимая рот руками.

— Говоря простым языком, это всего лишь волновой преобразователь, который... — начал объяснять директор, но тут «волновой преобразователь» вздрогнул.

Генка испуганно отдернул руку — он как раз собирался нажать последнюю кнопку — желтую.

Генка сглотнул и нажал кнопку.

Острая верхушка пирамиды отделилась, приподнялась, уперлась в потолок. Развалилась надвое, отплыла в сторону. Поперек серебристого тела протянулся горизонтальный шов, разделяя корпус надвое. Одна половина поднялась вверх и раскрылась — внутри было пусто. Вторая вдруг исчезла — так сначала показалось Генке. На самом деле стенки ее словно провалились под пол, и осталось только дно.

Испуганно вскрикнула одна из выпускниц.

Между двух стенок верхней половинки заискрило, засверкало и за клубилось сине-зеленое облако.

— С визуальными эффектами они, пожалуй, переборщили, — просипел директор, вытянул из кармана телефон и начал тыкать в него пальцами.

Облако выплыло наружу. У него вытянулись руки. Нижняя половина разделилась надвое — появились ноги. Округлилась голова. На ней появились две горящие точки. Облако оформилось в фигуру человека.

— К чему весь этот натурализм? — неестественно высоким голосом спросил Аркадий Сергеевич. — С ума они, что ли, в своем институте походили? Это же джинн!

Человек-облако покачался в воздухе. Облетел свое прежнее местоположение. Поднялся к потолку, пролетел вдоль ламп и завис над головами выпускников. Две девочки упали в обморок. Еще несколько человек рванули к выходу. Эдик и Антоха стояли бледные, задрав головы. Директор что-то неразборчиво кричал в трубку. Джинн опустился вниз, подлетел к Аркадию Сергеевичу.

— Нет? Никаких таких эффектов быть не должно? — дрожащим голосом спросил тот в трубку.

— Эффектов быть не должно! — донеслось вдруг из облака. Из него вырвался поток искр и осыпал директора с головы до ног.

— Оно летает! — крикнул Аркадий Сергеевич. — Да, летает! И таракитится! И еще разговаривает! С кем разговаривает? Да неважно — с кем!

Человек-облако вдруг почти мгновенно переместился и оказался рядом с Генкой

— Ч-что? — спросил Генка, с ужасом разглядывая в светящихся кругах зрачки.

— Это ты открыл бутылку? — голосом директора спросил джинн.

— Н-ну, я, — расправив плечи, стараясь говорить уверенно (пусть уж убьет его одного) и решив не уточнять, какую именно бутылку, сознался Генка.

Человек-облако отплыл чуть назад и изрек голосом самого Генки:

— Тогда загадывай.

— Что загадывать? — не понял Генка.

— Желание загадывай.

— Любое? — чувствуя, как выражение лица его становится глупым, спросил Генка.

— Любое. Но нематериальное. Быстрее, а то скоро придут всякие и загонят меня обратно.

— Я не знаю, что загадывать, — признался через какое-то время Генка. — Мне вроде бы ничего не нужно.

— Загадай, чтобы твоя машина времени заработала! — прошептал сзади Антоха.

Генка не обратил на него внимания.

— Машина времени? — скучливым голосом спросил джинн. Покачался в воздухе. Сказал по слогам: — Лю-бо-пыт-но.

— Или разгадать нашу «машину гениальности», — предложил Антоха — уже не шепотом, а громко.

— Ему не нужно, — со вздохом сказал человек-облако.

— Что не нужно? Откуда вы знаете? — быстро спросил Антоха.

— Откуда я знаю, не ваше дело, — ответил джинн. — А Геннадию — не нужно готовое. Он хочет сам.

Антоха посмотрел на Генку. Спросил:

— Чё, правда? Сам?

Тот кивнул.

Антоха покрутил пальцем у виска.

— Поторопитесь, — сказал джинн Генке.

В зале вдруг стало заметно темнее. Генка посмотрел — окна закрывали какими-то щитами, в них мелькали люди в пухлых комбинезонах.

Генка схватился за голову. Что загадывать, он не знал. И нужно ли загадывать? Может, это розыгрыш?

Мысли путались, налезали друг на друга. Отвлекал Антоха — он что-то, не переставая, бубнил. Отвлекали мечущиеся выпускники — они уже пришли в себя и теперь смеялись и показывали на джинна пальцами.

— У вас примерно полминуты, — сказал джинн.

Желание возникло в голове словно из ниоткуда. Оно было простым, но четким, каким-то, что ли, правильным и... абсолютно невыполнимым.

— Я придумал! — выпалил Генка и приготовился сказать желание вслух, как джинн вдруг исчез, оставив после себя висеть в воздухе всего одно слово:

— Принято.

— Так что ты загадал? — спросил стоявший рядом Антоха.

— Ничего, — ответил Генка. — Сам видишь — ничего же не произошло.

— Ерунда это все, — сказал Эдик. — Вам только покажи что-нибудь побольше и чтобы оно орало — вы сразу уши и развесите. И глаза доверчиво вылупите.

— Точно, — сказал Генка и с усмешкой, стараясь, чтобы она выглядела естественно, оглядел ребят. — Тоже мне кибернетики! Будущие маги и изобретатели! А поверили какому-то говорящему облаку.

Протиснулся через плотно стоявших, прошел к своему месту. Сел так, чтобы краем глаза видеть остальных.

Антоха двинулся было за ним следом — очень уж ему хотелось узнать, что же Генка все-таки загадал, но с половины пути повернул обратно.

Генка едва сдержал улыбку — такой необычный у Антохи был вид. Он был сосредоточенный и порядком удивленный, словно сам не мог поверить в то, что ему почему-то не хочется бегать. Не хочется ему лупить по голове Эдика и уворачиваться от брошенных Машей тетрадей.

Стоящие полукругом ребята тихо переговаривались, шуршала бумага, иногда поскрипывали карандаши. То же самое, наверное, происходило сейчас в актовом зале — Генка видел, как утром туда привезли новую пирамиду.

— Ерунда это все, — донесся до Генки голос Маши.

Он посмотрел — Маша склонилась над стоящим рядом с агрегатом столом и что-то быстро писала на длинном листе.

— Не может быть! — сказал Эдик. — Чушь!

Решительно отобрал у Маши карандаш и тоже принялся что-то писать. Потом, не переставая писать, потянул за какой-то рычаг.

Генка отвернулся.

Было непривычно тихо. Никто не бегал, не орал и не дрался.

Генка подумал: и не будут больше бегать и орать. Во всяком случае, до тех пор, пока не разберутся с «машинной гениальности». Впрочем, потом будет другая машина. И еще. Не будет — так они сами ее себе придумают.

А желание это, да еще исполненное говорящим чело-векоподобным облаком, и правда — глупость и чушь.

Они бы и без него этим агрегатом и всем остальным заинтересовались. Заинтересовались бы, он точно это знал.

Он встал и, стараясь не шуметь, чтобы не отвлекать будущих магов-кибернетиков, двинулся к выходу.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как искать пропавших, нужна ли автомобилю зеленая крыша, устранил ли калейдоскоп усталость, как получить энергию из лимона и можно ли создать кухню из бумаги.

Актуальное предложение

GPS-СИСТЕМА ДЛЯ ПОИСКА ЛЮДЕЙ

«Сегодня многие автомобили оборудованы GPS-системами, которые не только облегчают водителю навигацию, но и в случае угона автомобиля позволяют полиции отследить его перемещения, быстро поймать преступника и вернуть пропажу.

Я предлагаю нечто подобное внедрить и для поиска пропавших людей. Конечно, если при человеке находится включенный мобильник, его перемещения и так отследить несложно. Но если телефона нет? Тогда в действие должна вступить GPS-капсула, которая может быть помещена в ботинок или иное надежное место в одежде человека. Особенно такое новшество будет необходимо для поиска пожилых людей, которые, выйдя из дома, порой не могут найти дорогу назад, забывая, где живут»...

Такова суть предложения Светланы Федоровой из Москвы. Наши эксперты целиком «за», с одним лишь примечанием. Светлана не первая, кому пришла в голову такая идея. В Британии аналогичные GPS-технологии теперь будут использовать для розыска пропавших людей. «Умная» обувь, по словам разработчиков проекта, в первую очередь будет полезна людям с болезнью Альцгеймера и их опекунам. Она оснащена приемником GPS, а также SIM-картой для отправки информации о местонахождении пропавшего человека.

По статистике, только в Великобритании в настоящее время около 800 тыс. людей страдают болезнью Альцгеймера, и их число, по прогнозам медиков, в течение 10 ближайших лет достигнет 1 млн. человек. Новая разработка позволит оказать этим людям дополнительную поддержку.

Передатчик встраивается в основание каблука, что дает возможность отследить местоположение человека в режиме реального времени, передавая данные через заданные промежутки времени на станцию мониторинга. Есть у технологии один недостаток — заряда батареи достаточно лишь на 2 суток, поэтому необходимо постоянно следить за уровнем заряда.



Обувь с GPS будет выпускаться и для мужчин, и для женщин, с ремнями или на шнурках, а стоит пара такой обуви будет около 300 фунтов стерлингов.

Разберемся, не торопясь...

ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ

«Недавно на улице мне довелось видеть автомобиль какой-то агрофирмы, кузов которого в рекламных целях был покрыт зеленой искусственной травой или мхом. И вот я о чем подумала: «Сегодня на Западе на крышах многих домов устраивают настоящие зеленые лужайки. Это удобно по двум причинам. В летнюю жару и крыша не перегревается, и город получает от растений дополнительное количество кислорода. Так может, и автомобили оснастить зелеными крышами, скажем, из того же мха. Тогда машина на стоянке тоже будет меньше нагреваться в летнюю жару. Заодно и от самого автомобиля будет меньше вреда для экологии»....

Таково предложение, присланное в редакцию Татьяной Михайловой из Краснодара. Наши эксперты рассмотрели его и пришли к такому выводу.

Суть предложения не так уж плоха. Более того, нечто подобное уже демонстрировалось на прошедшем недавно международном автосалоне в Женеве. Компания Goodyear, специализирующаяся на производстве шин и других резинотехнических изделий, представила концепт — автошину Oxygene, собирающую энергию за счет фотосинтеза.

Изюминка новой технологии — самый обыкновенный мох, размещенный в боковых стенках шины. Для подпитки мха шина будет «вдыхать» заборный углекислый газ и придорожную влагу, а «выдыхать» в атмосферу полученный в результате фотосинтеза кислород. Все по законам природы. Выделяемая при фотосинтезе энергия послужит питанием для интернета, бортовых датчиков, индикатора безопасности и других электронных устройств.

Специалисты Goodyear утверждают, что при наличии 2,5 млн. автомобилей с шинами Oxugene в городе размером с Рим или Мадрид вполне реально за год произвести 3000 т кислорода из 4000 т переработанного углекислого газа. Пока Oxugene — концептуальная разработка. Возможно, когда-нибудь она будет реализована на практике.

Что же касается зеленых крыш на домах и на автомобилях, в нашей стране эта идея не получает широкого распространения по одной простой причине: Россия — страна снежная. Поэтому разве что в южных регионах страны — в Краснодаре или в Сочи — она может найти практическое применение.

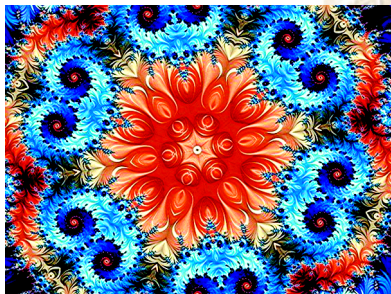
Есть идея!

ЧТОБЫ НЕ БЫЛО ДТП...

Калейдоскоп на дороге предлагает устроить Михаил Трушин из Семипалатинска. Суть его идеи в том, чтобы встраивать в автомобильные фары нечто вроде «волшебного фонаря» или проектора и транслировать на однотонную дорогу разнообразные узоры, особенно хорошо различимые зимой. Это в какой-то мере развлечет водителя и не позволит ему задремать.

Михаил как в воду глядел. Аналогичную систему для предотвращения ДТП из-за водителей, уснувших на дороге, придумал изобретатель из города Снежинска Челябинской области Сергей Бродягин. По задумке автора, устройство будет состоять из 4 частей: светового источника, датчика наружной освещенности и двух блоков управления ими, связанных между собой. Источник света крепится на переднюю часть автомобиля, блоки управления находятся под капотом транспортного средства, а датчик должен быть прикреплен к лобовому

стеклу (либо внутри салона, либо снаружи). При наступлении темноты датчик подает сигнал, и на пятно света фар, плывущее по дороге, подаются цветочные импульсы разной интенсивности. Предполагается, что при дальних поездках по однообразной местности в темное время суток это спасет водителя от монотонности картинки за стеклом, а следовательно, и от дремоты. Поскольку дискотечное освещение расположено на уровне фар, шофер не будет отвлекаться от дороги, и это не мешает ему внимательно следить за ситуацией на проезжей части.



С. Бродягин рекомендует делать разноцветные пучки света не совпадающими с сигналами «скорых», аварийных служб или полиции, чтобы не вводить в заблуждение других участников дорожного движения. В остальном же цветовая гамма ничем не ограничена, а простота изделия гарантирует его дешевизну.

Оба изобретателя не подумали только о том, что человек быстро ко всему привыкает. А уставший водитель может задремать и при цветной трансляции, как засыпают люди под работающий приемник или даже телевизор. Так что наличие устройства, которое бы следило за пульсом или состоянием глаз водителя — открыты они или закрыты, — все-таки надежнее.

Рационализация

ИЗГОТОВЛЕНИЕ БАТАРЕЙКИ

Экспериментальную работу выполнил Леонид Гунько, ученик 4-го «В» класса, под руководством научного руководителя, педагога дополнительного образования I категории Евгения Леонидовича Котова из Нижнего Новгорода. «Современный мир трудно представить себе без всевозможных аккумуляторов и батареек (от них питаются плееры, смартфоны, ноутбуки, пульты управления, роботы и т. д.), — сообщает разработчик. — Сейчас в мире существует большое количество систем химических ис-

точников тока: свинцовые, щелочные, литиевые и другие. Однако и у них есть свои недостатки — высокая стоимость и не такой уж большой запас энергии».

Такое соображение заставляет вспомнить о примерах создания гальванических элементов из доступных материалов. От них могут работать калькулятор, часы и даже гореть светодиодная лампочка. «Я стал искать возможность построения более работоспособной схемы гальванического элемента с электролитом на основе лимонной кислоты», — сообщает Леонид.

Почему был выбран такой вариант, вполне понятно. Лимонная кислота весьма доступна, кроме того, как оказалось, в ход могут пойти такие распространенные в домашнем хозяйстве металлы или изделия из них, как медь (медные монеты, медные провода), железо (гвозди, шурупы, кровельное железо, стальная упаковочная лента), цинк (могут быть использованы чистый цинк, оцинкованное железо), алюминий (можно взять алюминиевую фольгу, в которую упаковывают шоколадки, или алюминиевые банки из-под газированных напитков).

Серия экспериментов показала, что наибольшую ЭДС дает пара цинк — железо (585 мВ при токе 0,4 мА), а также цинк — медь (785 мВ при токе 4,3 мА). Другие варианты имеют худшие показатели.

Далее Леонид перешел к экспериментам с различными электролитами, в качестве которых использовались водные растворы поваренной соли, пищевой соды, сахара и лимонной кислоты. В итоге сода дала 0,95 мВ ЭДС при токе 0,82 мА, лимонная кислота — 0,9 мВ ЭДС и 1,2 мА. Ничтожные токи гальванических элементов с чистой водой и водным раствором сахара можно объяснить отсутствием в них ионов, которые проводят ток в растворе, и, соответственно, очень большим сопротивлением таких растворов. В то же время, если в воде содержатся соль, сода или лимонная кислота, распадающиеся на отдельные ионы, то сопротивление такого раствора значительно уменьшается и, соответственно, ток увеличивается в десятки раз. Лучше всех проводят ток растворы с кислой средой. Таким образом, возможно создание батарейки на основе лимона. Ее работоспособность оценивалась по горению маленькой лампочки накаливания.

Оказалось, что зажигания лампочки можно добиться лишь увеличением поверхности, на которую приходят электроны, а также изменением скоростей реакций (например, подбором материала катода или выбором другого раствора).

Тут Леонид обратил внимание, что в проведенном опыте большая часть металла положительного и отрицательного электродов находится на воздухе, а не в лимонном соке. Исправить это удалось, воткнув электроды наискось, что увеличило поверхность соприкосновения металлов с лимонным соком. «В результате мне удалось зажечь светодиодную лампочку, — сообщает экспериментатор. — Однако при подключении второй светодиодной лампочки горит всего одна, и даже маленькая лампочка накаливания из наручных часов только лишь чуть-чуть тлеет»...

В общем-то, ничего нового для специалистов работы Леонида не открыли. Но зато он обогатил свой опыт, что уже хорошо.

Намотай на ус

КУХНЯ ИЗ БУМАГИ

Производители материалов и изделий во всем мире ныне работают над созданием экологически чистых материалов, а также над эффективным использованием вторичного сырья. Итальянская студия дизайна Alessio Bassan разработала уникальную модель кухни, изготовленной из переработанной, экологически чистой бумаги — инновационного материала PaperStone. Производитель экокухни — итальянская компания Key Cucine.

В составе PaperStone вторичное волокно бумаги и смолы без нефтяной основы. Кухня также выигрывает благодаря отсутствию ручек, которые не нарушают чистоты визуальной концепции. Вместо них с внутренней стороны фасадов были отфрезерованы небольшие углубления, удобные для захвата рукой.





КАКОЙ СВЕТ ЛУЧШЕ?

Сегодня в хозяйственных магазинах немало самых разнообразных типов ламп, отличающихся друг от друга не только по дизайну, но и по устройству, а также цене. Какие лампы лучше? Какие из них наиболее экономные и долговечные? Какой тип ламп самый безопасный? Давайте попробуем разобраться.

Лампы накаливания являются наиболее распространенными как в мире, так и в нашей стране. С начала прошлого века и до конца 80-х годов лампы накаливания с вольфрамовой нитью были практически единственным доступным источником электрического освещения. Они самые безопасные для зрения, особенно у детей! Однако они и самые «прожорливые» — потребляют очень много электроэнергии.

Принцип работы лампы известен всем. Электрический ток нагревает спираль накаливания из вольфрама. При высокой температуре (2800°K или 2527°С) вольфрам излучает свет в видимом спектре. При этом основную часть питающей энергии (до 95%) нить накаливания превращает не в свет, а в тепло.

Световая отдача и срок службы определяются температурой спирали. При повышении температуры спирали возрастает яркость, но вместе с тем сокращается

срок службы из-за сублимации (испарения) вольфрама. Пары вольфрама осаждаются на стенках колбы, нить истончается и, в конце концов, перегорает.

Преимущества ламп накаливания в низкой цене, безопасности для здоровья, мгновенном зажигании, хорошей цветопередаче. Перегоревшую лампочку можно утилизировать вместе с бытовыми отходами.

Недостатки обычных ламп накаливания: ограниченный срок работы (порядка 1000 ч), низкая мощность светового потока (от 10 до 15 лм/Вт), причем светоотдача уменьшается с течением времени. Существует опасность ожогов при прикосновении к раскаленной лампе.

Галогенные лампы — современный вариант ламп накаливания. Как и у обычных лампочек, вольфрамовая нить здесь нагревается до высокой температуры, чтобы излучать свет в видимом спектре. Содержание газов галогенов (как правило, йод или бромид) в колбе лампы препятствует испарению нити, что примерно вдвое увеличивает срок ее службы. Кроме того, преимущества галогенных ламп таковы: нет риска для здоровья, их можно утилизировать вместе с бытовыми отходами, мгновенное зажигание, мощность светового потока на 30% выше, чем у обычной лампы накаливания (галогенная лампа мощностью 70 Вт светит, как обычная лампа накаливания на 100 Вт), хорошая цветопередача.

Свет от низковольтных галогенных ламп приятен глазу и безвреден для зрения. Значительно увеличить ресурс ламп поможет устройство плавного пуска или диммер с поворотной ручкой. Вполовину горящая лампа потребляет на 15% меньше электроэнергии.

Недостатки — ограниченный срок службы (2000 ч), опасность ожога из-за высокой температуры колбы. Уровень ультрафиолета, особенно у низковольтных ламп, очень высокий, что не всегда полезно для зрения и кожи.

Компактные люминесцентные лампы вырабатывают свет по такому же принципу, что и обычные люминесцентные лампы. В цилиндрическую трубку с электродами закачаны пары ртути, которые испускают ультрафиолетовые лучи под действием электрического разряда. Нанесенный на внутренние стенки люминофор преобразует ультрафиолетовое излучение в видимый свет.

Люминесцентные лампы содержат от 1 до 30 мг паров ртути (3 — 5 мг в стандартных компактных люминесцентных лампах). Ртуть не опасна, когда она находится внутри колбы. Когда же лампа бьется, необходимо принять меры по уборке осколков и ртути.

Люминесцентная лампа также при запуске производит значительное количество электромагнитных волн, что не очень здорово. Рекомендуется в этот момент находиться более чем в 1 — 2 м от лампы и не ближе 30 см в процессе ее работы. Не стоит размещать такие лампы возле спальных мест. Их ультрафиолетовые лучи вредны для кожи и зрения.

Преимущества компактных люминесцентных ламп таковы; они относительно недороги, имеют довольно продолжительный срок службы (8000 ч), высокую светоотдачу — 70 лм/Вт, что 5 раз больше, чем у лампы накаливания.

Недостатки: цветопередача хуже, чем у ламп накаливания, требуется время прогрева — от нескольких секунд до нескольких минут (особенно в старых моделях), опасность отравления ртутью (в случае повреждения лампы), подлежит обязательной утилизации (выбрасывать вместе с бытовым мусором нельзя).

При выборе компактной люминесцентной лампы важна форма спирали (U-образная светит больше по сторонам, спиралевидная больше по оси лампы). Со временем такие лампы тускнеют на 20 — 25%, поэтому их лучше брать с запасом по мощности. Лампочка со сроком службы 12 000 часов всего на 30% дороже, чем лампа на 6000 часов. Таким источникам света вредны скачки напряжения, перепады температуры и влажности, они не любят жары и холода.

Частые включения разрушительно действуют на люминесцентные лампы. Рекомендуемый интервал между повторным включением — 5 — 6 минут, включенная лампа должна поработать хотя бы 5 — 10 минут (так что стоит пользоваться выключателем пореже). На долговечность влияет конструкция плафона (есть ли вентиляция для отвода тепла). Миниатюризация также негативно сказывается на долговечности, большие лампы более надежны.



Цветопередача у таких ламп не очень хорошая (часть людей чувствует зрительный дискомфорт), хотя встречаются и лампы так называемого полного спектра. Конденсаторы в схеме включения со временем подсыхают от нагрева, и уровень пульсаций света резко возрастает.

«Теплые» лампы с температурой 2700 — 3000°K больше подходят для дома, чем лампы нейтрального и холодного свечения — 4000 — 6000°K. Маркировка Pro и Eco — говорит об экономии при производстве, так что чаще всего лучше избегать покупки таких ламп.

Преимущества светодиодных ламп: очень долгий срок службы, хорошая светоотдача (примерно в 6 раз больше, чем у обычной лампы накаливания), низкая температура лампы. Недостатки — высокая цена, определенные риски для здоровья, которые может вызвать прямое (открытое) LED-освещение. Некоторые светодиоды производят голубоватый свет, это может ухудшить зрение, особенно у маленьких детей.

Хорошие светодиоды пока дороги. Нужно учитывать, что многие лампы имеют узкий световой поток (в отличие от обычных ламп накаливания, которые светят во все стороны). Различные рассеиватели снижают КПД.

Через 3000 — 5000 часов лампа тускнеет на 10 — 20%. На ресурс очень сильно влияет охлаждение, такие



лампы прекрасно работают при морозах, поэтому их часто используют для уличного освещения.

Светодиодная лампа мощностью 4 — 5 Вт обычно заменяет лампу накаливания 40 Вт. Однако лампы с очень хорошей цветопередачей стоят дорого.

Встречаются лампы с емкостным балластом вместо импульсной схемы, у них пульсации могут достигать до 100%. Лампы с регулированием яркости на основе широтно-импульсной модуляции при низкой яркости негативно влияют на умственную активность. Зато ультрафиолету и инфракрасному излучению здесь неоткуда взяться, электромагнитное излучение незначительно.

В настоящее время светодиодные лампы чаще всего используют в автомобильных фарах и уличных светильниках, где их преимущества очевидны.

В заключение скажем, что покупать лампы лучше в гипермаркетах, крупных электромонтажных и светотехнических фирмах. В магазинах, где лампы — побочный товар, цены могут быть намного выше. Выбирайте лампы надежных производителей, таких как Philips, Osram. В частности, можно также посмотреть продукцию под российскими брендами вроде Navigator, а также лампы ИКЕА.

Автомат L85
Великобритания, 1984 год



Палубный истребитель
Brewster F2A Buffalo
США, 1938 год





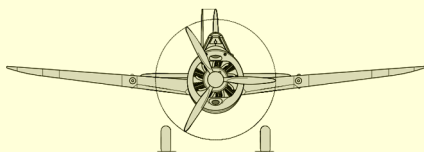
Комплекс стрелкового оружия SA-80, разработанный в середине 1980-х годов, состоит из автомата L85, ручного пулемета L86, короткого автомата L22 и учебной винтовки L98.

SA-80 выполнен по компоновке «булл-пап» — магазин находится позади спускового крючка — и может быть оснащен 4-кратным оптическим прицелом SUSAT. С 1974 года разработка комплекса велась под специально созданный патрон 4,85x49 мм, но после принятия странами НАТО патрона 5,56x45 (SS109) образцы были перепроектированы под него. В результате и появилась 5,56-мм система SA-80, включающая автомат L85A1 и ручную пулемет L86A1, причем 80% их узлов и деталей взаимозаменяемы.

Сила отдачи L85 гораздо меньше, чем у образцов большего калибра, что упрощает процесс обучения и уменьшает отдачу при стрельбе. Устройство затворной группы, схемы запирания и газоотвода позаимствованы у американского автомата AR-18. В 1986 году был выпущен третий образец семейства — укороченный автомат SA-80 «Карбин» с укороченным стволом и дополнительной передней рукояткой удержания на кронштейне под стволом.

Тактико-технические характеристики:

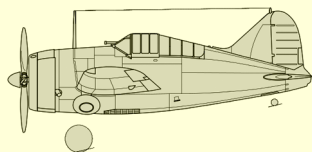
Длина автомата	770 мм
Длина ствола	518 мм
Вес без магазина	
и с прицелом SUSAT	4,13 кг
Вес с магазином, с прицелом	
и ремнем	5 кг
Калибр	5,56x45 мм NATO
Емкость магазина	30 патронов
Темп стрельбы	650 выст./мин
Эффективная дальность	
с прицелом	500 м
Начальная скорость пули	900 м/с



В начале 1935 года ВМС США объявили конкурс на создание скоростного палубного истребителя. В те времена из-за нехватки средств бывало, что армия США, заказывая новый самолет, не только не платила за конструкторские работы и постройку прототипа, но даже мотор для нового самолета предоставляла фирме-разработчику лишь в аренду.

Самым дешевым оказался проект фирмы «Брюстер», начинавшей с производства почтовых дилижансов, а в 70-х годах XIX века переключающейся на серийное производство вагонов. Существует легенда о том, что технология сборки фюзеляжа брюстеровского истребителя была разработана на основе технологии сборки железнодорожной цистерны.

В июне 1938 года фирма «Брюстер» получила заказ на 55 самолетов. Заказ



был выполнен к середине осени; 11 самолетов поступили на вооружение флотской эскадрильи VF-3 «Кот Феликс», а остальные купила Финляндия, которая остро нуждалась в относительно простом и недорогом самолете.

Технические характеристики Brewster F2A-1:

Длина самолета	7,90 м
Размах крыла	10,7 м
Высота	3,6 м
Масса пустого самолета	1,717 т
Масса снаряженного	2,286 т
Мощность двигателя	950 л. с.
Максимальная скорость	485 км/ч
Практическая дальность	1600 км
Практический потолок	10 100 м
Скороподъемность	13 м/с
Экипаж	1 человек

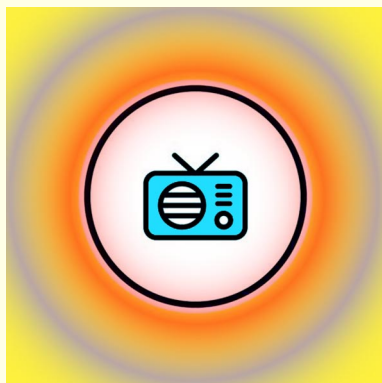
ПРИЕМНИК С АВТО- ПОДСТРОЙКОЙ ЧАСТОТЫ

В свое время появление интегральной микросхемы К174ХА12 дало возможность существенно упростить конструирование радиовещательных УКВ-приемников с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ) и улучшить их параметры.

Микросхема К174ХА12 содержит все основные элементы приемника — фазовый детектор, управляемый напряжением гетеродина и усилитель постоянного тока. Структурная схема микросхемы показана на рисунке 1.

ЧМ-сигнал через выводы 12, 13 поступает на перемножитель U1, по свойствам аналогичный кольцевому балансовому. Такой смеситель эффективно подавляет побочные продукты преобразования.

К тому же, транзисторный смеситель еще и усиливает полезные продукты преобразования с суммарными и разностными час-



тотами. Входной сигнал подается на токозадающие транзисторы, а переключающие транзисторы управляются напряжением, поступающим с гетеродина G1.

При захвате сигнала частота гетеродина устанавливается равной частоте сигнала, а сдвиг фазы между колебаниями сигнала и гетеродина — равным 90° . Выходное напряжение смесителя U1 в этом случае равно нулю. При изменении частоты, а следовательно, и фазы входного сигнала на выходе смесителя появляется напряжение постоянного тока и звуковых частот, пропорциональное отклонению фазы. Оно усиливается усилителем постоянного тока A1 и далее поступает на выход 34 (вывод 9). Одновременно усиленное усилителем

А1 напряжение подается на управляющий вход гетеродина G1), подстраивая его частоту и сводя к минимуму отклонение разности фаз высокочастотных сигналов на смесителе от 90°. Так происходит слежение за частотой входного сигнала, а при его модуляции на выходе ИМС появляется демодулированное напряжение ЗЧ.

Частота гетеродина G1 устанавливается конденсатором C1, включенным между выводами 2 и 3.

В этой ИМС возможна и электронная перестройка частоты гетеродина в пределах до $\pm 30\%$ при подаче на вывод 6 управляющего тока 0...10 мА через вывод 6.

В микросхеме есть и еще один смеситель U2, коммутируемый тем же гетеродином, но в приемнике, схема которого приведена ниже, он не используется.

Обратимся теперь к принципиальной схеме приемника, показанной на рисунке 2. Он содержит всего две микросхемы — уже описанную К174ХА12 и мощный ОУ К157УД1, на котором собран усилитель звуковой частоты.

Сигнал УКВ ЧМ-радиостанции принимает одно-

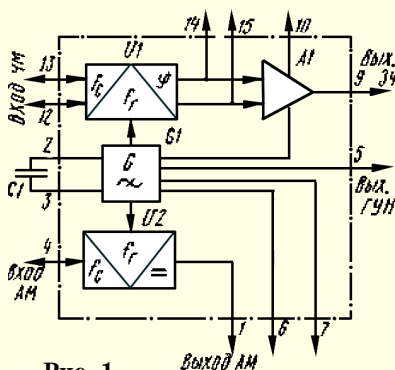


Рис. 1.

витковая рамочная антенна WA1, индуктивность которой совместно с емкостью подстроечного конденсатора C1 образует входной контур, настроенный на среднюю частоту ЧМ-диапазона 65...74 МГц. Других катушек индуктивности в приемнике нет. Рамка выполнена из отрезка провода длиной 300 мм и может быть круглой, квадратной или прямоугольной. Диаметр провода желательно выбрать не менее 1 мм, изоляция может быть любой или вообще отсутствовать. Рамка не имеет контакта с общим проводом и хорошо согласуется с симметричным входом смесителя (выводы 12, 13).

Частота гетеродина приемника грубо подстраивается подстроечным конденсатором C8, а точно — переменным резистором

R6 («Настройка»). Как показали эксперименты, гетеродин достаточно устойчиво работает на частотах до 80 МГц при минимальной емкости конденсатора С8. Следует лишь позаботиться о получении небольшой емкости монтажа между выводами 2 и 3 микросхемы DA1, а также между этими выводами и общим проводом. Увеличение емкости между выводами 2 и 3 примерно до 20 пФ заставляет гетеродин возбуждаться на частотах 22...24 МГц. При этом тоже принимаются станции УКВ-диапазона, но смещение происходит на третьей гармонике гетеродина. Чувствительность приемника в таком режиме несколько хуже.

Звуковой сигнал в петле ФАПЧ фильтруют RC-цепочки R4, С5 и R5, С6, через выводы 14 и 15 подключенные к симметричному выходу смесителя ИМС DA1. При номиналах, рекомендуемых разработчиками ИМС (они указаны на рис. 2), полоса пропускания петли ФАПЧ получается, на взгляд автора, излишне широкой, а при захвате сигнала и особенно при срыве слежения наблюдаются «подхрипы-

вания». Работа петли стабилизируется, а полоса удержания становится значительно шире полосы захвата (что устраняет «хрип» на ее границах), если параллельно имеющимся подключить еще две такие же цепочки, но с другими номиналами элементов ($C = 68\ 000$ пФ и $R = 1,5$ кОм).

Конденсатор С2, подключенный через вывод 10 к базе выходного эмиттерного повторителя, входящего в DA1 усилителя постоянного тока, ослабляет верхние частоты звукового спектра, то есть корректирует предыскажения, вводимые в сигнал в ЧМ-передатчиках. Резистор R1 служит нагрузкой упомянутого выше эмиттерного повторителя. Вместо него можно включить регулятор громкости (резистор сопротивлением 15...16 кОм), исключив детали С4 и R2, но в этом случае при плохом контакте подвижного контакта регулятора с проводящим слоем возможен «шорох» при регулировании громкости.

С регулятора громкости R2 сигнал ЗЧ подается на ОУ повышенной мощности DA2, включенный по стан-

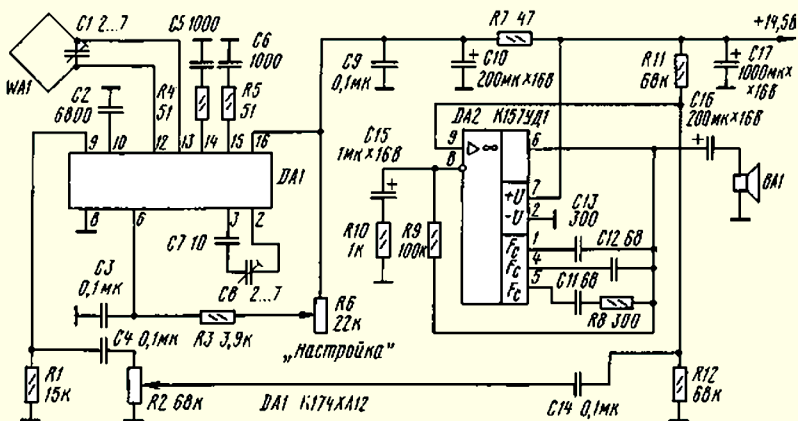


Рис. 2.

дартной схеме. Элементы R8, C11, C12, C13 корректируют АЧХ, а R9, R10, C15 образуют цепь отрицательной обратной связи, стабилизирующую режим ОУ по постоянному току. Коэффициент усиления сигнала ЗЧ равен примерно отношению сопротивлений резисторов R9 и R10. Усилитель ЗЧ лучше работает на высокоомную нагрузку, но можно использовать и головку ВА1 мощностью не менее 0,5 Вт и сопротивлением не менее 8 Ом.

Питается приемник от стабилизированного источника напряжением 14,5 В. Надо сказать, что при напряжении менее 13,5 В ИМС DA1 вообще неработоспособна, а при напряжении более 14,5 В возрастает ее внутренний шум,

обусловленный, вероятно, шумом встроенных в нее стабилизаторов, определяющих режим усилителя постоянного тока, и других узлов. Этот шум ясно прослушивается в паузах передачи, что является существенным недостатком микросхемы.

Монтаж приемника выполнен навесным способом на небольшой пластинке фольгированного стеклотекстолита, причем фольга служила общим проводом. Микросхемы установлены на фольгированную сторону выводами вверх и закреплены короткими отрезками луженого провода, припаянного к фольге и к «заземленным» выводам. Подстроечные конденсаторы закреплены винтами. При желании можно выре-

зять на фольге площадки для провода питания и некоторых других точек схемы, изолированных от общего провода.

Налаживание приемника несложно. Сначала, присоединив к выводу 6 микросхемы DA2 вход осциллографа, следует убедиться в работоспособности усилителя ЗЧ и отсутствии самовозбуждения. Постоянное напряжение на этом выводе должно равняться половине напряжения питания. При самовозбуждении на высоких частотах нужно увеличить емкость корректирующих конденсаторов С11 — С13. Прикосновение к выводам резистора R2 должно вызывать низкий «рычащий» звук в громкоговорителе ВА1.

Налаживание самого приемника сводится к настройке гетеродина подстроечным конденсатором С8 и настройке антенны подстроечным конденсатором С1 по максимальной полосе удержания станций. Эта полоса прямо пропорциональна уровню сигнала, что является одним из недостатков гетеродинных приемников с ФАПЧ. Пределы перестройки приемника по частоте можно уточнить под-

бором резистора R3 — с уменьшением его сопротивления диапазон перестройки расширяется.

При недостаточно стабильном питании возможны срывы слежения или самовозбуждение приемника на низких звуковых частотах из-за колебаний напряжения питания, вызванных импульсами тока усилителя ЗЧ. Этого можно избежать, несколько повысив напряжение питания, увеличив сопротивление резистора R7 и включив параллельно конденсатору С9 стабилитрон на напряжение 14,5 В (его можно составить из двух последовательно включенных стабилитронов с суммарным напряжением стабилизации, примерно равным требуемому, например, КС168 и КС175). Конденсатор С10 в этом случае может и не понадобиться.

Чувствительность приемника довольно высока. Ее можно оценить в несколько десятков микровольт.

В условиях Москвы он уверенно принимал все радиостанции отечественного УКВ-диапазона даже на первых этажах внутри зданий.

В. ПОЛЯКОВ

ИСКУССТВО ПОЛЯРИЗАЦИИ

Для того чтобы рисовать картины, не обязательно иметь краски и даже цветные карандаши. Свидетельство тому — работы голландского дизайнера Остин Вуд-Комароу, в которых нет ни миллиграмма краски.

В природе цветные изображения без красок не такая уж редкость. Цветные крылья бабочек или дуги радуги — это эффект игры поляризованного света.

Такой свет, свойства которого давно используются в науке и промышленности, ныне облюбовали художники и фотографы. Теперь, чтобы оказаться на пике современного искусства, достаточно специальных фильтров, рулона целлофана, ножниц и клея.

Как видите, ни один из перечисленных материалов не имеет радужного разноцветья. И то, что с их помощью получаются яркие, красочные изображения — исключительно заслуга Остин Вуд-Комароу и изобретенной ей технологии под названием полаж.

Полаж (polage) — это сочетание двух слов: поляризация и коллаж. Все насыщенные цвета, которые получаются в итоге, — результат взаимодействия источника света, двух поляризационных фильтров и расположенного между ними в несколько слоев преломляющего свет материала.

Полаж — не статичное изображение. Один из поляризационных фильтров поворачивается, заставляя цвета картины изменяться. При этом прозрачный витраж превращается в живой переливающийся калейдоскоп.

В свое время Остин обратила внимание, что свет, излучаемый обычными источниками, например солнцем, электрической лампочкой или свечкой, представляет собой совокупность электромагнитных волн, вектор электрической напряженности которых колеблется в разных плоскостях. Такой свет физики называют неполяризо-



ванным. Свет, в котором этот вектор колеблется только в одной плоскости, называется линейно поляризованным. Его можно получить, установив на пути пучка поляризационный фильтр, который пропустит луч только определенной направленности поляризации.

Если вслед за первым поляризационным фильтром установить еще один, свет сможет преодолеть их только в том случае, если плоскости поляризации обоих фильтров будут параллельны. Если же ориентировать фильтры перпендикулярно, свет пройти не сможет.

Свойства поляризационного фильтра давно используются в науке, фотографии и даже в быту. Например, поляризованные линзы в солнцезащитных очках помогают автолюбителям справиться со слепящим блеском мокрого асфальта, а горнолыжникам и сноубордерам — с отраженными от снега солнечными лучами. На эффекте поляризации работают современные ЖК-экраны телевизоров и компьютеров: жидкие кристаллы, поляризующие свет, меняют свое положение относительно подложки, тем самым регулируя яркость каждой точки.

Большинство поляризационных фильтров представляют собой пленки из ацетилцеллюлозы, содержащие большое количество мелких кристаллов, ориентирован-

ных в момент изготовления фильтров с помощью электрического поля в одном направлении.

Вы можете последовать примеру Остин Вуд-Комароу и поэкспериментировать с аппликациями в поляризованном свете. Для этого прежде всего надо раздобыть собственно поляризационную пленку. Она бывает в магазинах лабораторного оборудования. Кроме пленки понадобятся пара листов стекла и электросветильник.

Первое стекло будет служить предметным или световым столом. Под ним следует разместить лампу, направив пучок света вверх. На стол кладут поляризационную пленку. Второе стекло вместе со второй пленкой поместите в рамку — получится удобный в использовании верхний фильтр, который можно класть на изображение сверху и поворачивать.

Начните эксперимент с простого смятого целлофана. И вы удивитесь, насколько причудливые разноцветные картины он может создавать благодаря наложениям. Для просмотра удобно также использовать солнечные очки с поляризованными линзами.

Кстати, напряжения (натяжение, сжатие) прозрачных материалов ярко окрашиваются в поляризованном свете. Этот эффект широко используют в дефектоскопии и анализе напряжений в прозрачных материалах.

Прозрачные вещества бывают оптически изотропными и анизотропными. Оптические свойства изотропных веществ (показатель преломления, степень поглощения, дисперсия) не зависят от направления распространения света. К таким веществам относятся аморфные вещества (например, обычное стекло), а также кристаллы с кубической кристаллической решеткой.

Оптические характеристики анизотропных кристаллов зависят от направления распространения света, его длины волны и поляризации. Разные коэффициенты поглощения в зависимости от длины волны и направления поляризации приводят к различной окраске кристаллов при рассмотрении с разных направлений.

Во многих кристаллах наблюдается также двойное лучепреломление — разложение света на два пучка, поляризованных в перпендикулярных направлениях.

А теперь — за дело.



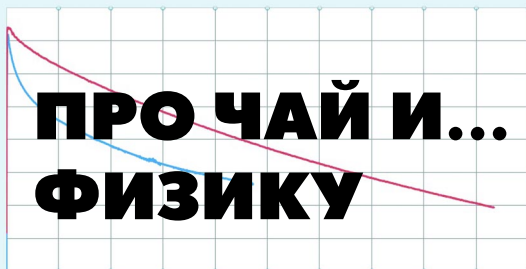
Главный рабочий инструмент Остин Вуд-Комароу — острый резак, которым она вырезает фигуры из листов прозрачного целлофана. Этот материал обладает оптической анизотропией — при изготовлении пленки из вискозы ее растягивают, и длинные молекулы выстраиваются в цепочки. Для работы Остин использует световой стол, дающий равномерное освещение по всей площади. На нем и раскладывается поляризационная пленка. По завершении работа будет накрыта еще одним поляризационным фильтром, и ее цвета можно увидеть невооруженным глазом.

В процессе создания композиции Остин работает в очках с поляризационными линзами. А для непосвященного зрителя незаконченный поляризационный коллаж выглядит как абсолютно прозрачный лист.

Остин выкладывает фигуры на столе, подбирая количество слоев целлофана для каждого рисунка. Для одной работы она вырезает иной раз сотни фигур.

Готовая работа представляет собой своеобразный «сэндвич» из световой подложки, нижней поляризационной пленки, собственно аппликации из многих слоев целлофана и верхней поляризационной пленки.

Работы Остин не статичны. К примеру, верхний фильтр может приводиться в движение электродвигателем со скоростью примерно 2 об./мин. Зрителю предлагается наблюдать, как причудливо меняются элементы картины, переливаясь всеми цветами радуги. Впрочем, перемещения можно делать и вручную. Такой вот своеобразный калейдоскоп получается.



Чаепитие — процесс не самый простой. Поначалу чай чересчур горяч. А когда остывает, у вас всего несколько минут, чтобы его попить с удовольствием. Чуть пропустишь время за разговором, и он уже не тот — остыл.

Казалось бы, с этим придется смириться. Но законы физики позволяют изменить ситуацию. Совсем нетрудно сделать так, чтобы свежеприготовленный напиток быстро остыл в чашке с $95 - 80^{\circ}\text{C}$ до $65 - 60^{\circ}\text{C}$, а затем долго оставался при этой температуре. И все это в одной и той же посуде, без посторонних источников холода и тепла. Как это можно сделать?

Специалистам знаком термин «фазовый переход». Самый известный пример такого перехода — превращение воды в лед при низких температурах. Что примечательно — поместите воду хоть в арктический холод, ее температура будет держаться на нуле градусов, пока вся вода не замерзнет. То же и в обратной ситуации — в самую сильную жару температура тающего льда не поднимется выше нуля, пока он весь не растает.

Такой же фазовый переход может пригодиться и в примере с чаем. Что использовать вместо льда?

Для начала найдите два жестких пластиковых стакана одного размера, которые можно вставить один в другой, а чтобы между стаканами оставался зазор, вставьте между ними, например, щепочки. Теперь самое главное: зазор между стенками стаканов вам нужно запол-

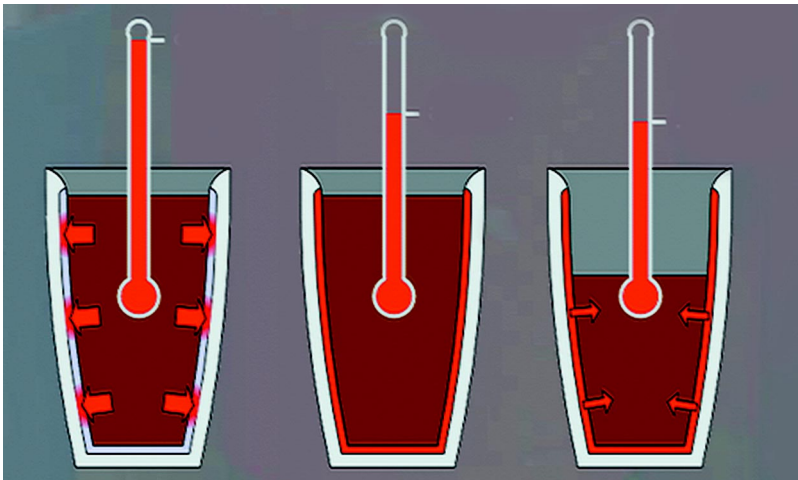


Термостаканы, использующие эффект фазового перехода, уже есть в продаже.

нить парафиновыми стружками от свечи. Когда вы нальете в стакан кипяток, парафин расплавится и быстро снизит температуру воды, отняв у нее тепло. Зато потом вода не будет остывать, пока весь парафин не станет вновь твердым.

Проверьте и напишите в редакцию.

Со временем чай в термостакане остывает, но... медленно.



СДЕЛАЙ ДЛЯ МЛАДШЕГО

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ОСЬМИНОГ

Это хоть и игрушка, но совсем не простая! Если несколько раз погладить щупальца осьминога (а еще лучше потереть их о шерстяную одежду или ковер), то он оживает! Щупальца его начинают шевелиться и топорщиться в стороны. А как только внутрь попытаешься засунуть руку — он ловит ее, забавно обхватывая своими «ножками». Не верите? Тогда попробуйте сделать такого осьминога сами!

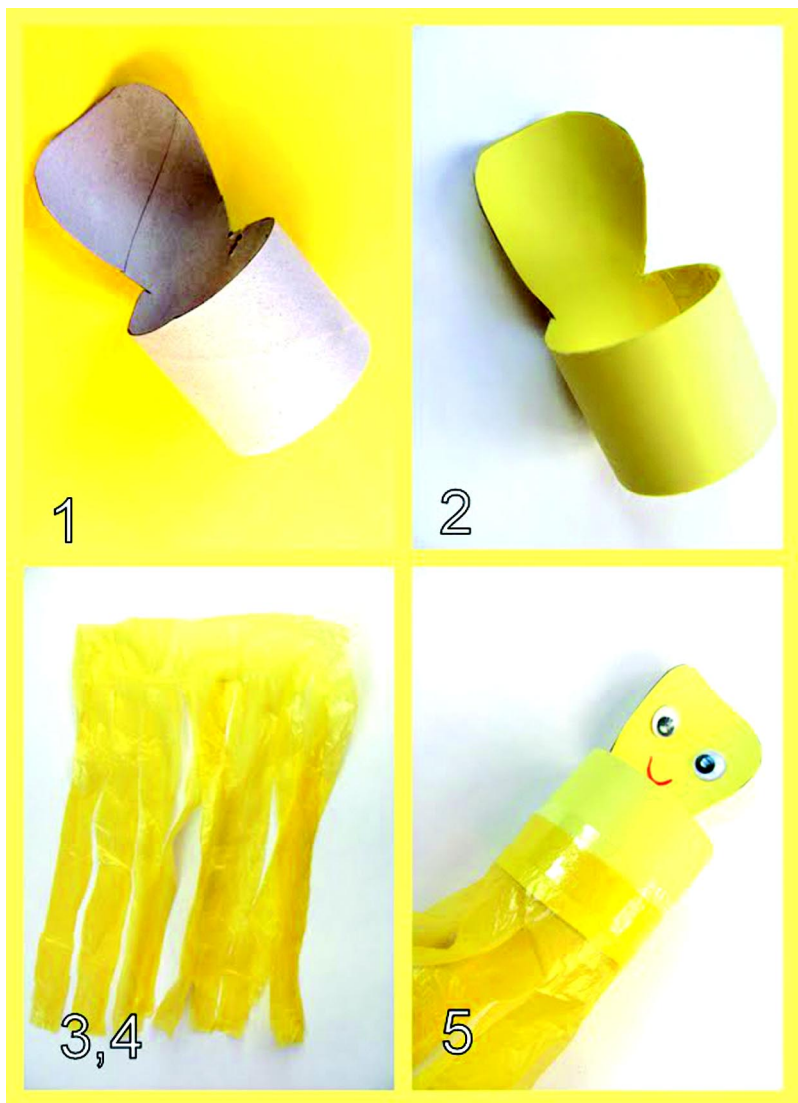
Для этого вам понадобится: картонный цилиндр от рулончика туалетной бумаги, полиэтиленовый пакет, скотч. Кроме того, нужны цветная бумага и бегающие глазки на клейкой основе для украшения. Впрочем, можно просто раскрасить осьминожку красками или фломастерами — на его свойства это никак не повлияет.

Работу начинаем с того, что вырезаем на верхней половине картонного цилиндра голову осьминога. Обклеиваем его цветной бумагой (или раскрашиваем). Из полиэтиленового пакета вырезаем прямоугольник 16х20 см. По длинной стороне делаем надрезы вдоль на расстоянии



Готовый вид, материалы и сборка самоделки.





примерно 1 — 1,5 см, не дорезая до самого конца. С помощью скотча наклеиваем полиэтиленовые полоски вокруг нижней стороны «тела» осьминога.

Вот, собственно, и все! Теперь можно проводить с ним физические эксперименты по теме «Электростатика».



Вопрос — ответ

Грозит ли нам замедленные вращения Земли? Утверждают, что сейчас наша планета крутится медленнее, чем раньше. Может ли через какое-то время вращение вовсе прекратиться? Что тогда ждет человечество?

*Игорь Горностаев,
Москва*

Что ж, тогда нас ждет катастрофа. Все объекты полетят в восточную сторону планеты с огромной скоростью — 1600 км/ч. Вся вода при этом сольется в два океана у двух полюсов — Южного и Северного. Кроме того, все живое с лица Земли сотрет ураган разрушительной силы. Скорость ветра будет достигать 1000 км/с. Начнутся землетрясения и извержения вулканов.

И даже Луна может упасть на нашу планету.

Однако стоит ли опасаться этой катастрофы? Как полагает Натан Эйсмонт, ведущий научный сотрудник Института космических исследований РАН, давно известно, что вращение Земли постепенно замедляется из-за приливных сил, вызванных Луной. Фактически можно говорить о том, что Земля тормозится Луной, и это приводит к увеличению длительности суток.

Но процесс этот медленный. У человечества есть десятки, сотни миллионов, а то и миллиарды лет на решение проблемы.

Некоторые специалисты утверждают, что домовые на самом деле существуют. Они провели исследование, в котором сравнили рассказы о проделках домовых с эффектами полтергейста, и выявили, что дыма без огня не бывает. А вы как считаете?

*Инна Жудина,
г. Семипалатинск*

Лично мы никаких опытов по этой части не проводили. А потому сошлемся на издание Nation-news.

Как пишет издание, между явлениями, связанными с полтергейстом, и старин-

ными историями о проделках домовых есть определенная связь. А именно — феномен домового можно объяснить, используя гипотезу об информационно-распределительных структурах (ИРС), своеобразных «облачных» хранилищах информации.

«Большая часть памяти человека присутствует именно в ИРС. Сгусток биополя может существовать и даже питаться энергетикой живых людей в помещении, — утверждают исследователи. — Как следствие — в определенных условиях ИРС от предков может превратиться в домовых, которые и хозяйничают дома».

Верить в это или нет, конечно, решать вам. Тем более что издание-источник не предоставило ссылок на исследование.

Ребята в классе говорят, что дождь сейчас можно вызвать с помощью лазерной технологии. Раньше писали, что осадки можно вызвать, лишь засевая облака сухим льдом или йодистым серебром. Как мне кажется, действовать лазером гораздо экономнее.

*Тамара Воскобойникова,
Санкт-Петербург*

Как пишет издание Nature, физики обнаружили, что стрельба короткими очередями лазера может вызвать в воздухе скопление капель воды. Ученый Жером Каспарян и его команда из Университета Женевы хотели найти экологически чистый способ засева облаков. Более полувека попытки искусственно вызвать дождь ограничивались в основном стрельбой по облакам ракетами с йодистым серебром или посыпанием облачности с самолета порошком сухого льда. В обоих случаях это требовалось для того, чтобы в облаке образовались так называемые «ядра конденсации», вокруг которых пар превращался в капли.

Доктор Каспарян полагает, что лазерная технология может быть эффективнее. Ученые обнаружили, проводя опыты в атмосферной камере Вильсона, что энергия лазерного пучка создает канал ионизированного азота и кислорода. Эти молекулы действовали как ядра конденсации, образуя капли воды диаметром 50 — 80 мкм. Лазерный импульс вызывает конденсацию водяных капель, создавая облако.

А почему? Почему солнечные лучи убивают микробов? Чем интересен обыкновенный чеснок? Кто изобрел стекло? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всзнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в крошечное государство в самом центре Европы — Люксембург.

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

ЛЕВША Еще одной моделью станет больше в музее на столе у тех, кто любит их клеить из бумаги. На этот раз «Левша» опубликует легендарный советский тяжелый штурмовой танк Великой Отечественной войны КВ-2, названный в честь героя Гражданской войны Климента Ворошилова.

Любители действующих моделей смогут смастерить для водных прогулок катамаран с электроприводом. А электронщики найдут в журнале схемы и приборы для обнаружения приближающейся грозы.

В «Игротеке», как всегда, будут представлены головоломки, а в «Советах «Левши» — рекомендации для домашних мастеров.

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

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

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

Через «КАТАЛОГ
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-prensa.de

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

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

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

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

Подписано в печать с готового оригинал-макета 12.07.2018. 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 «Ордена Октябрьской
Революции, Ордена Трудового Красного
Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной
печати № 2».
141800, Московская обл., г. Дмитров,
ул. Московская, 3.

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

Рег. ПИ №77-1242
Декларация о соответствии
действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

У бумажной авиации долгая история. Древние китайцы, которым принадлежит честь изобретения бумаги, еще 1900 лет назад стали делать из нее, кроме всего прочего, летательные аппараты.

Говорят, некий китайский мандарин, посмотрев, как его слуга делает бумажный фонарик, в который по вечерам вставляли свечу для освещения, распорядился сделать такой же «фонарь» побольше и наполнить его теплым воздухом. Бумажный шар медленно всплыл в небеса.

Китайский опыт повторили во Франции в 1783 году сыновья бумажного фабриканта Жозеф и Этьен Монгольфье. Их шары из проклеенной бумаги подняли в воздух сначала утку, петуха и барана, а потом и первых людей-воздухоплателей.

В начале XX века первые планеры их самодеятельные конструкторы тоже зачастую обклеивали бумагой. Так, 18-летний Олег Антонов — будущий генеральный конструктор сверхтяжелых самолетов — свой первый планер «Голубь», построенный в 1924 году, обклеил бумагой и картоном.

Идею эту потом использовали неоднократно. В 60-е годы XX века конструктор Б. Н. Шереметев предлагал строить учебные планеры с бумажной обшивкой.

А в 1970 году подобное «практическое пособие по аэронавтике», опять-таки из бумаги, создали студенты штата Огайо, США. Аппарат несколько раз успешно поднялся в воздух, развивая скорость до 96 км/ч.

Использовали бумагу и в конструкциях самолетов. Так, в 1910 году Лука Школин построил «Русский моноплан», крыло которого было обклеено несколькими слоями пергаментной бумаги, а потом окрашено и отлакировано.

В 1927 году студентами Томского технологического института под руководством профессоров Г. В. Трапезникова и А. В. Квасникова была построена авиетка, нервюры крыла которой были вырезаны из бристольского картона.



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



НАБОР «АКВАФЕРМА»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему ядерные установки обычно не ставят на околоземные спутники?
2. Зачем архитекторы и строители создают города под куполами?
3. Все знают, что термальные воды горячие потому, что нагреваются за счет тепла земных недр. А почему разогрето само земное ядро?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 4 — 2018 г.

1. Марсианские каналы никуда не пропадали, их никогда и не было. Это оптический обман, связанный с недостатками телескопов и особенностями человеческого зрения.
2. Рефлекторы имеют зеркала больших размеров, чем линзы рефракторов. Поэтому они собирают больше световых лучей и их светосила больше.
3. Атмосфера Луны в 10 трлн. раз менее плотная, чем земная, а потому там нет ветров и все следы на поверхности сохраняются очень долго. На нашей планете пыль частично развеивают ветры, частично следы прикрывает растительность.

Поздравляем с победой Игоря Севастьянова из Таганрога. Близки были к успеху Андрей Пронин из Саратова и Татьяна Перехлестова из Оренбурга.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >