

ADIDAS TELSTAR 18:
ЧТО НОВОГО В НОВОМ МЯЧЕ?

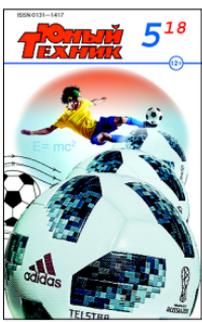
$E = mc^2$





Как учились...
мыть посуду!

58

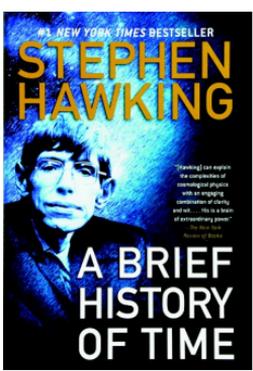


21

Мяч для
мировых
матчей.

24

В память
о Стивене
Хокинге...

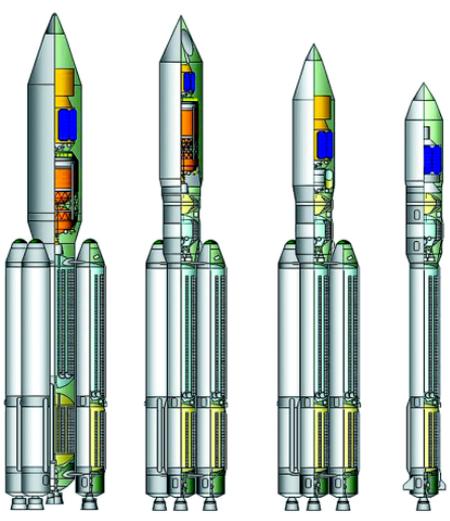


36

Что растет
на других
планетах!

12

Разным грузам —
разные ракеты!



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

№ 5 май 2018

В НОМЕРЕ:

«Не злату, но стеклу»...	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Проект «Морской старт ракеты «Ангара»	12
Пассажирские гиперзвуковые	16
Мяч для мировых матчей	21
Ньютон XXI века	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Зачем строили пирамиды?	32
Обитаемые Татуины?	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Родственные души. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
На что годится красная капуста?	65
Магия цвета	68
Сколько весит почтовый конверт?	72
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	76
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

«НЕ ЗЛАТУ, НО СТЕКЛУ»...

Мы как-то уже рассказывали об экспозиции, посвященной стеклу, его технологиям и изделиям из него. Но оказалось, что тема одной публикацией не исчерпывается. Это, в частности, показала очередная, XIX международная специализированная выставка. Экспозицию вместе с другими посетителями осмотрел и наш специальный корреспондент С. Савельев.

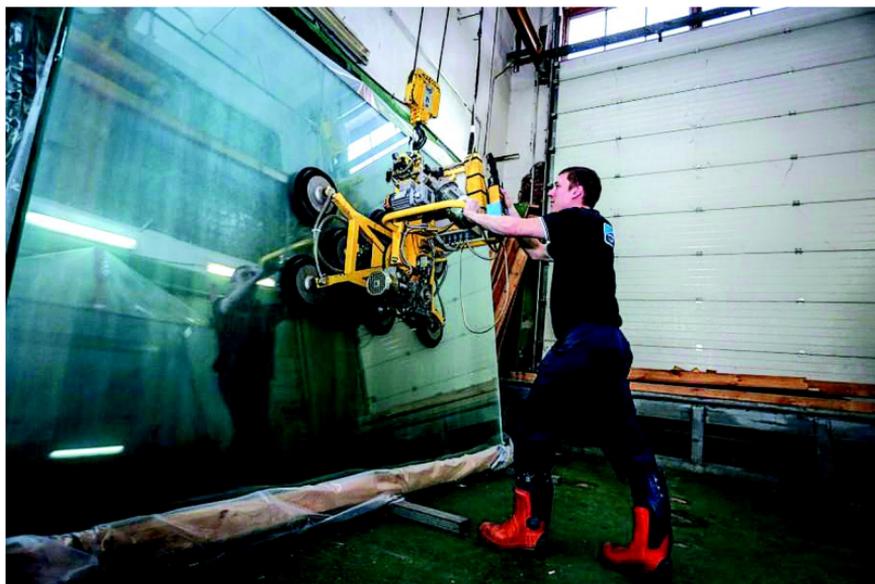
Подобное алмазу

Вообще-то мы привыкли к тому, что стекло — это нечто не очень прочное, бьющееся. Иного мнения придерживается по этому поводу международная группа ученых под руководством заведующей лабораторией минералогии алмаза Института геологии Коми НЦ УрО РАН доктора геолого-минералогических наук Т. Г. Шумиловой. Ей с коллегами из Гавайского университета в Маное (США) удалось создать для стекла «звездные» условия по температуре и давлению (7000 — 13 000 К, 40 ГПа) в богатой кислородом среде при непрерывном лазерном нагреве в алмазных наковальнях. «В итоге нами впервые получено настоящее алмазоподобное стекло, — рассказала Т. Г. Шумилова. — Ранее такое не представлялось возможным».

Результаты экспериментов имеют большое значение для моделирования фазового состояния и механизмов образования алмазов, а также могут быть использованы для разработки материалов и новых соединений.

Стекло прочнее стали

Во многих отраслях науки и техники требуются сверхпрочные стекла, которые были бы сравнимы, а еще лучше превосходили сталь. И вот специалисты Научно-ис-



Листы стекла перемещают с помощью особых механизмов.



Современное стекло можно использовать во многих отраслях.

следовательского технического университета МИСиС запустили инновационный проект по разработке аморфных и нанокристаллических материалов на основе железа.

Новые материалы найдут применение во многих современных отраслях — от космических технологий до спортивного инвентаря.

Руководит исследованиями японский профессор Акихиса Иноуэ — ведущий мировой эксперт в области объемных металлических стекол, металлических сплавов в переохлажденном состоянии и неравновесных металлических материалов.

Коллектив молодых ученых под руководством профессора создает аморфные и нанокристаллические сплавы на основе железа с высокими магнитомягкими свойствами, ультравысокопрочные объемные металлические стекла с прочностью и упругостью, намного превосходящей прочность современных сталей, а также износостойкие, коррозионно-стойкие, антирадиационные покрытия.

Такие материалы востребованы в качестве деталей микромоторов, составных частей преобразователей электроэнергии, защитных покрытий для элементов оборудования, работающих в агрессивной среде.

Супероптические диски

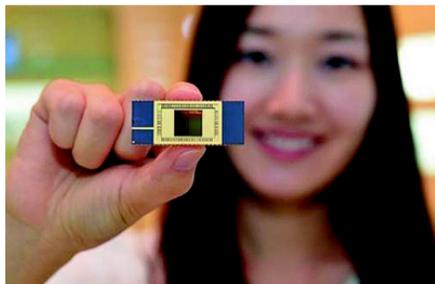
Группа российских исследователей разработала новый способ хранения информации на оптических дисках. Как ожидается, это позволит записывать на них объемы данных, в миллионы раз превышающие емкость обычных DVD.

По словам Сергея Казаряна, профессора из Отдела химического машиностроения Имперского колледжа Лондона и Казанского федерального университета, сегодня оптические носители данных, такие как DVD или BluRay, значительно отстают по своим техническим характеристикам от традиционных жестких дисков, флеш-памяти и других твердотельных накопителей. Вместе с тем запись и хранение больших объемов данных на мобильных носителях является одной из наиболее важных и масштабных проблем десятилетия.

Ученые отмечают, что, согласно традиционным представлениям, хранение данных с более высокой плотностью записи и использованием света не может быть достигнуто из-за ограничений, наложенных так называемых

Так выглядит стеклянная память.

мым дифракционным пределом. «Этот термин относится к физическому явлению — невозможности сфокусировать луч на поверхности предметов, размер которых меньше, чем длина волны света (около 400 нм в случае с BluRay). По этой причине плотность записи информации на всех оптических носителях заметно уступает тем, которые доступны при использовании магнитных или электронных систем записи данных», — сказал Сергей Казарян.



Исследователи утверждают, что нашли способ обойти это ограничение и увеличить плотность записи данных до сотен терабайтов на квадратный дюйм. Добиться этого удалось благодаря двум вещам — органическим красителям на основе азобензола и специальной световой антенне. Ученые обнаружили, что луч лазера, направленный на азобензольные молекулы в электрическом поле, заставляет их переворачиваться. Это изменяет оптические свойства молекул красителя, позволяя использовать их в качестве носителей информации.

Таким образом, по мнению исследователей, существует возможность применять пленки из азобензола для создания нового типа оптической памяти, которая нарушает дифракционный предел. Они уже разработали методы записи и считывания информации с такого рода пленок при помощи наноантенны, которая поглощает свет лазера, усиливая и фокусируя его на нужном месте.

Стеклянная память будущего

Ученым из центра оптоэлектроники Саутгемптонского университета (Великобритания) удалось изменить конфигурацию атомов в стеклянном кристалле, превратив его в цифровой накопитель. В будущем, полагают исследователи, такие кристаллы памяти придут на смену нынешним жестким дискам и флеш-накопителям.

Подобные накопители очень напоминают «кристаллы памяти» из комиксов и фильмов про Супермена. Там на

стеклянных кристаллах в Крепости уединения хранились видеозаписи и другие данные, оставленные родителями супергероя.

«Реальной стеклянной памяти присуща значительная стабильность, ее срок службы намного дольше, чем продолжительность жизни современных жестких дисков», — считает Маритина Бересна, руководитель проекта в Саутгемптонском университете. Он рассказал журналистам, что его группе удалось сохранить около 50 гигабайтов информации на стеклянном кристалле, сравнимом по габаритам с мобильным дисплеем. Такой объем информации примерно равен емкости двухслойного диска BluRay.

Процесс позволяет обеспечить очень высокую плотность записи при сохранении максимальной скорости доступа к данным. Осуществляется он фокусировкой лазерного луча и созданием ячеек в трехмерном пространстве чистого кварцевого стекла. Данные кодируются в один большой блок, который записывается за один раз. В процессе считывания этот блок целиком извлекается из памяти.

В результате процесса записи стекло незначительно мутнеет, и проходящий через него луч поляризуется. Поляризацию впоследствии можно считывать при помощи оптического детектора. Кристаллы выдерживают нагрев до температуры почти 1000°C без ущерба для себя, им не страшна вода, а информация на них может храниться несколько тысяч лет.

По мнению ученых, новый тип портативных накопителей может оказаться полезен для организаций с большими архивами: компаний, создающих резервные копии своих архивов каждые 5 — 10 лет, так как у винчестеров относительно короткий срок службы, музеев или архивов с огромным объемом документов.

«Стеклянный» мост почти невидим...

Специалисты Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулева уже не первый год занимаются конструированием дорожных разборных мостов-переправ. В прошлом году они представляли на выставке «Архимед» мост, который

Стекло может быть прочным, как броня.

прозвали невидимкой из-за того, что он практически не выступал из воды, так что заметить переправу со стороны было довольно трудно.

В этот раз они представили «стеклянный» мост из композитных материалов АРМ-К, который не имеет аналогов в мире. Один из его создателей, капитан Владислав Стройков, сообщил следующие подробности. Новый мост не только малозаметен для головок самонаведения высокоточного оружия. У него немало и других достоинств.

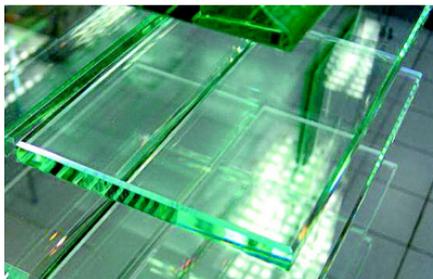
«Мосты обычно рассчитаны на 25 — 30 лет эксплуатации, — рассказал В. Стройков. — Одно из преимуществ АРМ-К — долговечность. По расчетам, он может простоять полвека»...

Молодой ученый провел глубокий анализ, изучил отечественный и мировой опыт. Понял, что и у нас, и на Западе мостостроители застряли на уровне 1980-х годов в убеждении, что военный мост может быть только металлическим — прочным и тяжелым. Капитан Стройков пошел своим путем. Изучив свойства полимерных композитных материалов (стеклопластик в 2 — 2,5 раза прочнее стали, а углепластик — в 4 — 8 раз), он решил применить их для создания мобильного и легкого разборного моста.

Правильность научной идеи доказали расчеты и разработанная Владиславом 3D-модель. Новая конструкция из стекло- и углепластика с наполнителем из быстрозатвердевающих пенообразующих составов позволит наводить и восстанавливать мостовые переходы очень быстро — это как раз то, что необходимо во время военных действий.

Броня, прозрачная как стекло

Исследовательская лаборатория военно-морского флота США (NRL — Naval Research Laboratory) разработала технологический процесс, который позволяет созда-



вать прочную и прозрачную керамику. Причем она прозрачна не только для видимого света, но и для инфракрасных камер, чего не может обеспечить практически ни одно стекло. Сейчас процесс уже отработан, и NRL делится своей технологией с индустрией, чтобы масштабировать производство до выпуска больших листов пуленепробиваемой и легкой глины.

Новый материал получил название Spinel и изготавливается в лаборатории из порошка, который при определенных условиях можно превращать в прочные и прозрачные листы.

На разработку и совершенствование процесса производства этого материала у NRL ушло несколько десятилетий. Для получения прозрачных листов используют горячую прессовку в вакууме. Дополнительным бонусом такого метода является то, что он позволяет придавать Spinel любые формы, наиболее подходящие для конкретных задач.

На сегодняшний день пуленепробиваемое стекло представляет собой пакет из слоев стекла и пластика толщиной вплоть до 12 см. Замена его Spinel позволит сократить вес такого пакета вдвое. А благодаря прозрачности новый материал можно использовать с лазерными установками, защищая их электронную начинку и при этом не препятствуя работе самого лазера.

Прозрачная... древесина?!

Новый прозрачный материал на основе древесины разработали ученые из Королевского технологического института Стокгольма (Швеция). Им можно будет заменить традиционные оконные стекла и солнечные батареи. Преимущество «прозрачной древесины» перед стеклом, по словам руководителя проекта Ларса Берглунда, в том, что для ее изготовления используется доступный и возобновляемый ресурс. По сути, деревянные «стекла» — это шпон, в котором с помощью химических методов удален компонент клеточных стенок, лигнин, а затем проведен ряд операций на наноуровне. В частности, исследователи пропитали белые (уже без лигнина) участки шпона прозрачным полимером и получили материал, который можно использовать вместо традиционных стекол.

Из стекла можно делать современную стильную мебель.

В будущем ученые хотят поработать над увеличением прозрачности нового материала и запустить его в промышленное производство.

По словам директора Института синтетических полимерных материалов РАН Александра Озерина, данная технология в первой своей части, связанной с удалением древесного компонента лигнина, очень напоминает производство бумаги. Но если в бумаге допускается остаточное количество лигнина, тут разработчики обещают удалить его полностью...



Шары в космосе

Россия вскоре запустит в космос два спутника из стекла «Блиц-М», многослойную отражающую поверхность которых будут использовать для точного измерения расстояний с помощью лазерного луча, сообщил журналистам директор Научно-производственной корпорации «Системы прецизионного приборостроения» (НПК СПП, входит в «Роскосмос») Юрий Рой.

«К старту подготовлены два космических аппарата «Блиц-М». Планируется, что они будут запущены в октябре этого года», — заявил он.

Всего создано три стеклянных спутника. Два будут запущены в космос, еще один — контрольный — останется на Земле. Отмечается, что новая разработка обеспечит отражение лазерного луча с погрешностью не более 0,1 мм.

Спутники помогут прогнозировать землетрясения, измерять параметры гравитационного поля планеты, тестировать оборудование российской системы контроля космического пространства.

...Это лишь некоторые новинки из мира стекла. Но и они показывают, что совершенно прав был в свое время М. В. Ломоносов, призывавший отдавать предпочтение «не злату, но стеклу».

ИНФОРМАЦИЯ

ЭФФЕКТ ПАМЯТИ У КРИСТАЛЛОВ обнаружили сотрудники физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова совместно с российскими и зарубежными коллегами. В работе принимали участие ученые Института физики им. Л. В. Киренского Сибирского отделения РАН, Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета и Государственного университета Чэнгун (Тайвань).

Эффект памяти обнаруживается в жидких кристаллах под действием сильных электрических полей. Жидкие кристаллы — это особое состояние вещества, при котором последнее обладает характеристиками одновременно жидкостей и кристаллов, а также способно менять свои свойства под действием электрических полей.

Выделяют два вида жидких кристаллов — закрученные в слож-

ную спиральную структуру (холестерические) и вытянутые в нити (нематические).

Российские физики изучили капли спирально закрученных жидких кристаллов и выяснили, что при помещении в электрическое поле они «раскручиваются» в нить.

«Под воздействием электрического поля происходит практически полная раскрутка структуры капли хирального жидкого кристалла, и она становится подобной структуре капли нематического жидкого кристалла. После резкого выключения поля нитевая структура быстро возвращается в закрученное состояние», — рассказал Александр Емельяненко, ведущий научный сотрудник кафедры физики полимеров и кристаллов физического факультета МГУ.

В результате экспериментов ученые также выяснили, что при медленном выключении

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

электрического поля капля жидкого кристалла не возвращается в исходное состояние, а принимает другую, более сложную структуру. Изменяя параметры электрического поля, можно получать различные структуры жидкого кристалла.

Достигнутый результат позволит создавать воспроизводимые состояния жидких кристаллов, а значит, записывать с их помощью информацию.

ПЛАСТИКОВЫЕ ШПАЛЫ на трамвайных путях в Москве начнут укладывать в этом году. В дело пойдет так называемый вторичный пластик, который получают из переработанных бутылок и прочего пластмассового мусора. Срок службы таких шпал — около 50 лет, тогда как деревянные шпалы необходимо менять каждые 10 лет.

«Мы обязательно учитываем экологию при проектировании

транспортных объектов. Поэтому с 2017 года «Мосгортранс-НИИ-проект» в проектах капитального ремонта трамвайных путей предусматривает укладку шпал с использованием переработанного пластика. Ими заменят деревянные, которые для предотвращения гниения пропитывали каменноугольной смолой, это положительно скажется на экологической обстановке в городе», — рассказал директор ГУП «МосгортрансНИИ-проект» Александр Поляков.

Первые шпалы нового типа протестировали на трамвайных путях на проспекте Мира летом 2017 года. Опыт был признан удачным, и в 2018 году по проектам ГУП «МосгортрансНИИ-проект» новые шпалы будут использовать при ремонте 6,75 км трамвайных линий.

В планах — замена шпал в Холодильном переулке.

ИНФОРМАЦИЯ

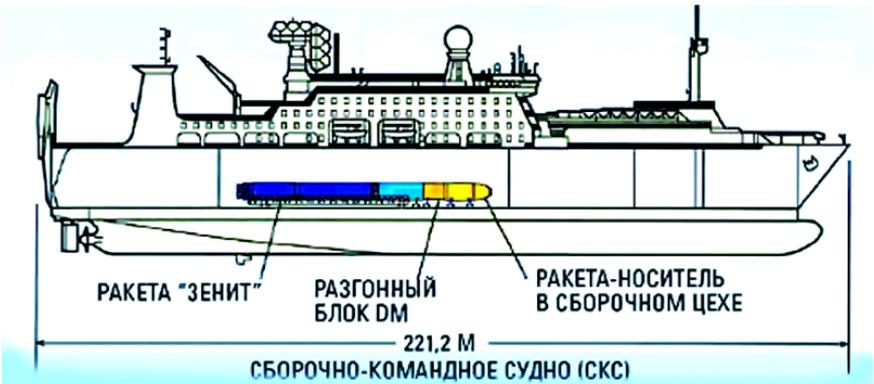
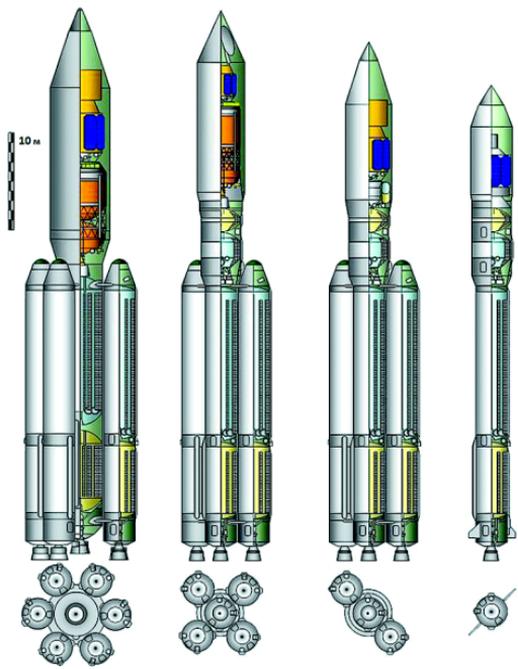
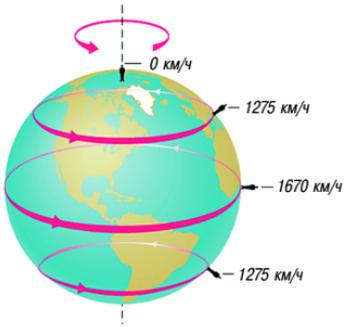
ПРОЕКТ «МОРСКОЙ СТАРТ РАКЕТЫ «АНГАРА»

Работу выполнил первоклассник Александр Домбровский под руководством Антона Сергеевича Кивелева на Омской областной станции юных техников. Вот что Саша пишет о себе самом и своей работе.

«Меня интересует техника, космос, и я смотрел фильм про запуск ракеты с морского космодрома. Сначала мне было не очень понятно, зачем везти ракету так далеко для старта в океане, и именно на экватор. Я начал разбираться в этом, а когда разобрался, то построил действующую модель, которая работает так: сначала к морскому космодрому подплывает корабль с ракетой; срабатывает датчик, и корабль останавливается; ракета перегружается автоматическим погрузчиком на подъемный механизм плавучей платформы; подъемный механизм плавно поднимает ракету и устанавливает вертикально. Старт ракеты в моей модели происходит с помощью тонкой нити, которая наматывается на барабан...»

Далее Саша переходит к описанию преимуществ старта ракеты с экватора. Земля, как известно, вращается вокруг своей оси, при этом скорость зависит от радиуса вращения, который равен 0 на полюсах и максимальный на экваторе. На экваторе скорость на поверхности составляет около 500 м/с, поэтому, чтобы ракете достичь скорости 8000 м/с (это скорость выхода на околоземную орбиту), нужно разогнаться по крайней мере до скорости 7500 м/с. При этом ракету следует запускать в восточном направлении, иначе эффект будет противоположным.

Сила тяжести зависит от того, насколько объект удален от центра планеты. Чем дальше объект, тем меньше сила тяжести. Известно, что Земля имеет продолговатую форму, она как бы сплюснута на полюсах, поэтому от центра ядра до разных точек планеты будет разное расстояние. Следовательно, и сила тяжести на экваторе бу-

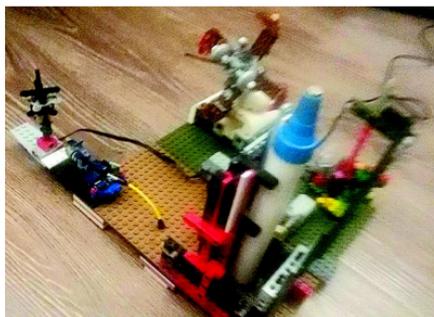
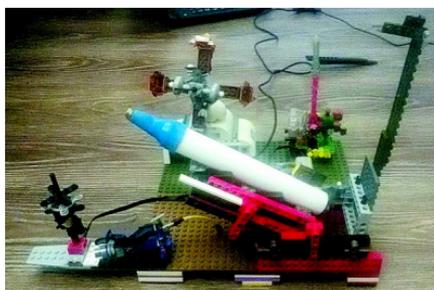


ЗАГРУЗКА РАКЕТЫ НА ПЛАТФОРМУ В ПОРТУ ПРИПИСКИ

дет наименьшей. Но так как разница этих расстояний незначительна, поэтому и сила тяжести отличается на сотые доли, но для космических запусков, где важен каждый килограмм дополнительного груза, это стоит учитывать. На экваторе корабль относительно полюса уже ближе к космосу на 20 км, а значит, нужно меньше топлива, чтобы выйти на ту же высоту и ту же орбиту.

Часто спутники размещают на геостационарной орбите над экватором, чтобы охватывать связью и южное и север-

Серия фото, показывающая очередность действий «модели Морского старта», изготовленной А. Домбровским.



ное полушария Земли. Топлива на маневрирование и корректировку орбиты в этом случае нужно меньше.

После этого Саша переходит к описанию своей модели и ее предшественника — платформы «Морской старт».

Проект морского космодрома Sea Launch («Морской старт») был создан еще в 1995 году 4 странами: Россией, США, Украиной и Норвегией.

Сначала была старая морская буровая платформа, которую переделали под платформу для запуска ракет. Потом установили подъемное оборудование и стартовый комплекс. Затем построили огромный корабль для перевозки ракеты, на котором также разместили центр управления полетами.

С марта 1999 по май 2014 года было произведено 36 пусков ракет. Однако из-за недостаточной надежности украинской ракеты «Зенит» количество пусков стало сокращаться, и все страны, кроме России, вышли из проекта.

«Я считаю, что программу морского космодрома нужно развивать дальше, только вместо ракеты «Зенит» перейти на ракету «Ангара», производство которой начинается у нас, в городе Омске, на производственном объединении «Полет», — пишет Саша Домбровский в заключение.

Ракета «Ангара» — современная, простая в эксплуатации, с автоматизацией подготовки и запуска. Работает на жидком кислороде и керосине с продуктами сгорания — водой и углекислым газом, поэтому экологически чистая. Спроектирована и изготовлена на российских предприятиях. Она позволит отказаться от тяжелых ракет с токсичным топливом, где использовался гептил, очень ядовитое вещество.

Можно собирать ракеты от легкого до тяжелого классов, соединяя вместе необходимое количество блоков, как это показано на схеме.





ГИПЕРЗВУКОВЫЕ

Довелось слышать, что в России собираются построить самолет, на котором можно будет долететь, например, из Москвы до Владивостока всего за 1,5 часа.

Неужели это правда? Известны ли вам какие-то подробности?

Сергей Канатин, Санкт-Петербург

Да, в самом деле, существенно сократить время перелета между крайними точками нашей родины предложили российские ученые из МГТУ имени Н. Э. Баумана и КБ имени С. В. Ильюшина. Они создали проект аэрокосмической транспортной системы для доставки пассажиров на расстояние 6400 км (расстояние от Москвы до Владивостока) за время киносеанса, то есть примерно за 1,5 часа. А на полет с Балтики до Камчатки потребуется от силы 2,5 часа.

Разработка была недавно представлена на научной конференции «Королёвские чтения» в МГТУ, где ее авторы рассказали некоторые подробности. Скорость нового самолета составит 17 000 км/ч, в то время как обычный авиалайнер летит со скоростью 800 — 900 км/ч. Такая скорость достигается за счет подъема летательного аппарата в разреженные слои атмосферы, в ближний космос, где меньше сила трения. Именно такую схему полета на большие расстояния с почти космической скоростью

предлагал еще до Второй мировой войны разработчик суборбитального самолета, австрийский профессор Эйген Зенгер.

Разработка Э. Зенгера из-за войны так и не была доведена до конца, хотя идеи его и не пропали. Правда, москвичи предложили совсем другое, трехступенчатое решение. В их космоплане, который больше напоминает «летающую тарелку», поместится до 5 человек — пилот и 3 — 4 пассажира.

Разработчики полагают, что на первых порах аэрокосмические перелеты окажутся полезными для членов правительства, представителей крупного бизнеса, у которых очень плотный график.

По словам ведущего специалиста проекта из КБ Ильюшина Сергея Быковского, новая система, общий вес которой всего 48 т, сможет стартовать и садиться на обычные аэродромы.

«Она состоит из самолета-носителя (им может быть существующий транспортник Ил-76ТД или новая модификация Ил-76МД-90А), легкой одноступенчатой ракеты-носителя и собственно самого планера, — уточнил С. Быковский. — Выглядит все это не совсем обычно: блок ракеты-носителя с прикрепленным к ней летательным аппаратом находится внутри самолета. На высоте 10 600 м Ил сбрасывает «груз», после чего ракета-носитель с планером на борту продолжает подниматься выше, до отметки 79 км от Земли. Ну а после — снова отделение, и уже сам планер по инерции достигает максимальной высоты 97 км. Это так называемый ближний космос, где воздух разрежен настолько, что в нем можно разогнаться до огромных скоростей»...

Начальная скорость гиперзвукового планера составит порядка 4,8 км/с (или 17 280 км/ч, или 16 чисел Маха). Для сравнения, американский гиперзвуковой беспилотный аппарат Х-43 на прямоточном двигателе способен развить максимальную скорость до 3,2 км/с (11 520 км/ч, или 11 чисел Маха).

«У нашего многоразового планера, с виду напоминающего плоскую летающую тарелку, двигателей для маневров в воздухе нет — он летит по инерции, а спускается на двигателях, специально предназначенных для

посадки, — продолжал С. Быковский. — Перегрузка до 5 g если и будет, то очень кратковременная, секунд на 30 — 40, во время первых погружений в плотные слои атмосферы. Траектория полета будет волнообразной, напомнит полет плоского камешка, брошенного в воду. В дальнейшем перегрузка не превысит 3 g — в 2 раза больше, чем в обычном самолете при взлете. Но на подлете к месту назначения летательный аппарат включит посадочные двигатели и плавно приземлится на обычную взлетно-посадочную полосу»...

При необходимости может быть рассмотрена и военная модификация такого аппарата. Пока разработка находится на рассмотрении у руководства КБ, но сами конструкторы системы уверены, что у этого транспорта есть будущее.

Московская концепция гиперзвукового аппарата — не единственная в своем роде. Еще более революционная конструкция была выдвинута в конце 80-х годов XX века Владимиром Львовичем Фрайштадтом, работавшим в санкт-петербургском Научно-исследовательском предприятии гиперзвуковых систем (НИПС), которое ныне входит в холдинговую компанию «Ленинец».

В. Л. Фрайштадт предложил не защищать аппарат, летящий с огромной скоростью, от теплового удара, как это делается обычно, а, напротив, впускать тепло внутрь для повышения энергоресурса. Как рассказывали разработчики, согласно концепции «Аякс», гиперзвуковой летательный аппарат (ГЛА) является открытой неизолированной азротермодинамической системой, в которой на всех этапах атмосферного полета часть кинетической энергии обтекающего ГЛА гиперзвукового воздушного потока ассимилируется бортовыми подсистемами. Это решает глобальный вопрос охлаждения планера, а заодно улучшает его энергетические и иные характеристики.

Первоначально «Аякс» разрабатывался как ответ на американские планы создания гиперзвукового разведчика Aurora. Позднее он «конвертировался» в гиперзвуковой пассажирский самолет глобальной дальности «Нева» или первую ступень для вывода полезной нагрузки на орбиту. Он должен был использовать в каче-

1. Три в одном — так будет выглядеть аэрокосмическая система на старте...

2. Носитель после отделения от самолета-носителя.

3. Носитель в свободном полете.

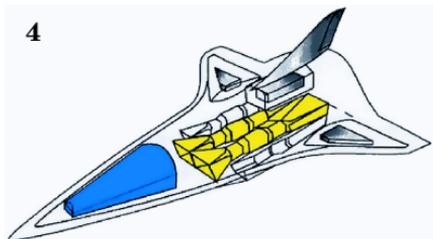
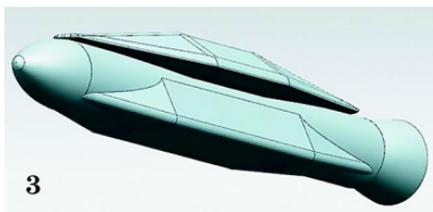
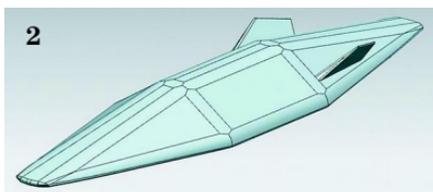
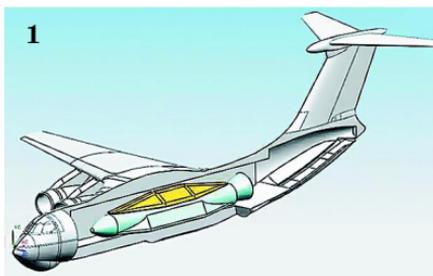
4. Принципиальная схема гиперзвукового аппарата «Аякс».

стве топлива углеводороды (керосин или более перспективное топливо — сжиженный метан) и воду.

В двойной обшивке «Аякса» для утилизации тепла размещается термохимический реактор, в который после разгона и аэродинамического нагрева обшивки подают углеводородное топливо. По идее, оно используется как «эндотермическое» топливо — поглощает тепло.

Под действием температуры, давления смесь топлива с водой с помощью катализатора разлагается на олефин и свободный водород. Эта водородосодержащая смесь поступает в магнитоплазмохимический двигатель, представляющий собой МГД-генератор, гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ГПВРД) и находящийся за камерой сгорания МГД-ускоритель. МГД-генератор, тормозящий поток до оптимальной скорости, выступает и в роли компрессора.

Заторможенный и предварительно ионизированный поток воздуха поступает в камеру сгорания, куда подается обогащенное водородом топливо (керосин или метан). Истекающие продукты сгорания попадают в сопло, дополнительно разгоняются МГД-ускорителем и, расширяясь, выходят наружу. Для ускорения потока и для иони-



зации воздуха — создания «холодной плазмы» — используется электроэнергия, выработанная МГД-генератором. Это позволяет повысить скорость ЛА на 10 — 30% и получить еще целый ряд преимуществ. Плазменная воронка вокруг воздухозаборника ГПВРД увеличивает его эффективный диаметр чуть ли не до сотни метров. Плазменные пятна-облака впереди ЛА существенно снижают сопротивление воздуха, а около крыльев увеличивают их эффективную площадь и регулируют подъемную силу. Для ионизации воздуха возможно также применение лазерного излучения или источника нейтронов. Таким образом, летящий в атмосфере аппарат сможет преобразовывать кинетическую энергию набегающего воздушного потока в широкий спектр различных видов энергии.

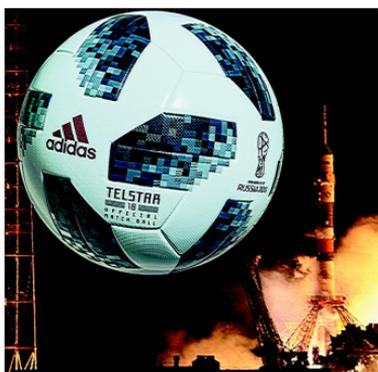
На базе концепции «Аякс» в ГНИПГС разработано семейство гиперзвуковых ЛА «Нева» для околоземной или орбитальной транспортировки полезных грузов или пассажиров.

Концепция «Аякса» была тщательно изучена. Только к 1993 году экспертная комиссия из крупнейших ученых вынесла окончательный вердикт: концепция и ее основные направления не противоречат данным современной науки. В том же году состоялось заседание научно-технического совета Госкомоборонпрома, на котором было принято решение о целесообразности строительства такой машины. Однако дальнейшего продвижения проекта тогда не последовало.

В настоящее время холдинговая компания «Ленинец» специализируется в разработке пилотажно-навигационных, прицельно-навигационных комплексов и радаров для тяжелых самолетов, а также головок самонаведения для ракет класса «воздух-поверхность». Генеральный директор предприятия — Анатолий Турчак.

Научно-исследовательское предприятие гиперзвуковых систем во главе с генеральным директором Александром Курановым активно пропагандирует концепцию и ищет источники финансирования для ее реализации.

Публикацию подготовил
Г. МАЛЬЦЕВ



ПОДРОБНОСТИ
ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

МЯЧ ДЛЯ МИРОВЫХ МАТЧЕЙ

Казалось бы, нет проще предмета, чем футбольный мяч, которым мы так любим играть, Но за этим предметом стоит очень сложный и трудоемкий процесс.

Начнем с того, что все мячи должны быть одного определенного веса. Создание мяча начинается с подготовки так называемого каркаса. Специальная ткань, покрытая латексом, нагревается в печи и затем разрезается на детали, которые соединяются между собой. Сначала их просто сшивали, теперь склеивают или сплавляют.

Каждый элемент будущего мяча взвешивается. Чтобы компенсировать даже малейшую разницу в весе, камера тоже подбирается определенным образом. Она аккуратно вставляется в каркас, чтобы ниппель занял особое положение. Причем, чтобы компенсировать вес ниппеля, с обратной стороны делается несколько специальных стежков. После всего этого мяч надувают.

Чтобы будущий мяч имел безупречно ровную сферическую поверхность, его каркас помещают в специальную форму и нагревают под давлением, после чего покрывают несколькими слоями латекса и высушивают в печи. На этом работа над каркасом закончена, дальше все силы направлены на создание внешнего облика мяча. Искусственная кожа покрывается латексом, из которого потом вырезают пятиугольные и шестиугольные детали.

Для изготовления мяча требуется 12 таких пятиугольников и 20 шестиугольников. При покраске внешней стороны используют специальные стойкие краски, которые не сотрутся даже при длительном использовании. Затем такие элементы внешнего слоя накладывают на



Примерная структура современного футбольного мяча.

специальную прослойку и прессуют, после чего каждая такая деталька снова покрывается латексом, что обеспечит плотность и водонепроницаемость поверхности будущего мяча. После всего этого каркас и детали для внешней поверхности мяча помещают в специальную чашу, где они совмещаются.

Итак, мяч готов! После этого регулируют давление, а затем подвергают целому ряду испытаний на прочность.

Перед каждым чемпионатом мира или Европы по футболу общественности представляют новый мяч, который станет самым известным предметом игровой экипировки на ближайшие 4 года. Но важность этого события заключается не в том, что мяч приобретает новый дизайн. Обновленный снаряд оказывает влияние на игру. В последние годы каждый новый мяч — революция: иной отскок, уникальный полет... Поэтому у нас есть все шансы увидеть зрелищный турнир, на котором игрокам придется привыкать к особенностям игры по ее ходу.

Официальный мяч чемпионата мира по футболу в России был представлен общественности 9 ноября 2017 года в московском центре дизайна Artplay. На торжественное

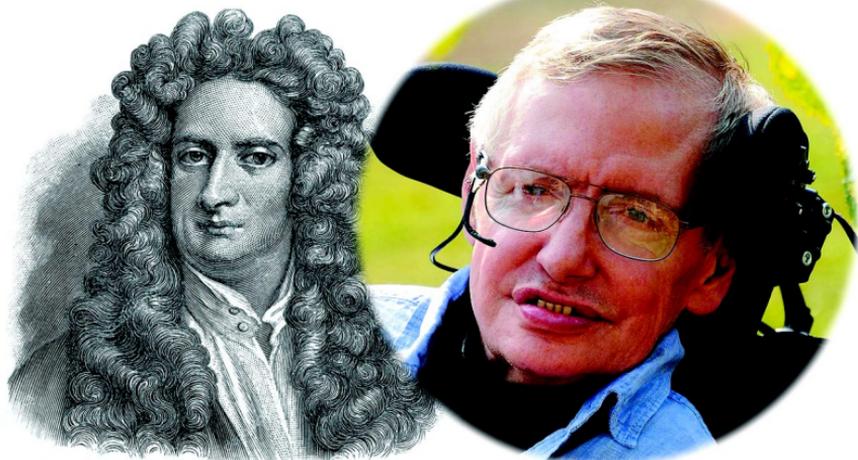
мероприятие приехали бывшие и действующие звезды мирового футбола первой величины: Лионель Месси, Зинедин Зидан, Алессандро Дель Пьеро, Хаби Алонсо, Кака и Лукас Подольски. Они вышли с образцами мяча на сцену и немного поиграли на импровизированной футбольной площадке.

Новый мяч получил название Telstar 18. В названии кроется отсылка к футбольному снаряду Telstar 1968 года производства. Этот мяч использовался на ЧМ-1970. В то время телевидение распространилось по всему миру, футбол пришел в каждый дом. Так как большинство телевизоров оставались черно-белыми, мяч классической коричневой расцветки терялся на фоне зеленого поля. Тогда компания Adidas разработала футбольный мяч, оболочка которого состояла из пяти- и шестиугольных секций, раскрашенных в шахматном порядке в черный и белый цвета соответственно. Неудивительно, что название Telstar расшифровывается как «звезда телеэкрана».

Мяч Telstar 18 на первый взгляд не особо похож на своего тезку, но пиксельные черно-серые градиенты на белом фоне — отсылка именно к 1970 году. Всего на бесшовной крышке мяча 6 панелей намеренно неправильной формы. Пикселизация — повсеместный тренд последних лет. Пиксели — это еще и новый компьютерный мир, повлиявший на культуру.

Получил этот мяч и некоторые технические новшества. Его оболочка состоит из 6 панелей. Это улучшает аэродинамику мяча, делая его траекторию полета необычной. Также на полет влияет трехмерная текстурированная поверхность, которая, кроме того, еще и улучшает сцепление мяча с бутсами игроков. Внутри мяча находится NFC-чип, позволяющий произвести соединение футбольного снаряда со смартфоном. После этого на смартфоне открывается сайт, где можно узнать больше о мяче и познакомиться со списком специальных мероприятий для болельщиков перед ЧМ-2018.

Новый мяч можно купить, но стоит он порядка 10 тысяч рублей. Столь высокая цена — плата за напряженный труд десятков высококвалифицированных специалистов.



НЬЮТОН XXI ВЕКА

Так прозвали некоторые журналисты британского астрофизика Стивена Хокинга, недавно ушедшего из жизни на 77-м году. Он стал членом Королевского Общества в 32 года. Это величайшая честь для ученых Британии. Более молодым академиком был только Исаак Ньютон в свои 29 лет. Уже в 37 лет Хокинг стал лукасовским профессором математики в Кембридже (именная профессура, одна из самых престижных в мире) — Ньютон эту должность занимал 33 года. Хокинг и здесь едва не превзошел своего предшественника, занимая эту должность около 30 лет.

Оба великих физика прожили достаточно долгую жизнь. Но у каждого она сложилась по-своему. Ньютон был в детстве просто нелюдимым, а вот Хокинг — довольно взбалмошным. В школе он мог уйти с контрольной, порвав и бросив в мусорную корзину почти законченную работу. Став студентом Оксфорда, при выпуске заявил, что если ему не дадут степень с отличием, то он останется в университете. А вот если дадут — уйдет в другой... Преподаватели решили не рисковать, и Хокинг оказался в Кембридже.

Между тем в возрасте 21 года он вдруг начал спотыкаться на ровном месте. Врачи вскоре поставили ему диагноз — боковой амиотрофический склероз (БАС) и дали прогноз — он проживет еще 2 — 2,5 года. Он же прожил с БАС почти 55 лет, хотя большую часть жизни провел в инвалидном кресле, разговаривая лишь при помощи синтезатора речи. Тем не менее, Стивен Хокинг, как и знаменитый предшественник, снискал всемирную славу.

Когда 14 марта 2018 года он скончался в Кембридже (Англия), многие современные ученые признали — из жизни ушел, пожалуй, самый известный сегодня в мире физик-теоретик, астрофизик и космолог. Единственный ученый, с которым его можно сравнить, — выдающийся соотечественник Исаак Ньютон. Некоторые не преминули добавить, что если Ньютон не любил публиковать свои работы, то Хокинг, напротив, пользовался любой возможностью поделиться с людьми своими идеями.

Непрофессиональной публике Хокинг стал известен в 1988 году, когда появился его научно-популярный бестселлер «Краткая история времени». Эта книга стала самой успешной за все время существования научно-популярного жанра и 237 недель оставалась в списке бестселлеров лондонской газеты Sunday Times, неоднократно переиздавалась. Общий тираж книги — более 10 млн. экземпляров. В 1990 году вышло и русское издание «Краткой истории времени» в переводе Н. Я. Смородинского.

Многие годы, а в последнее время особенно, Хокинг очень много занимался популяризацией науки, порой высказывая неожиданные мысли. Скажем, летом 1994 года на компьютерном шоу в Бостоне сумел поразить воображение аудитории. Компьютерные вирусы следует считать одной из форм жизни, заявил тогда Хокинг. «Единственная созданная человеком форма жизни, — подчеркнул ученый, имея в виду компьютерные вирусы, — служит исключительно для разрушения. Я считаю, что это кое-что говорит о природе человека. Мы создали жизнь по своему образу и подобию».

Крупнейший научный вклад Стивена Хокинга связан с теоретическим обоснованием существования излучения

«черных дыр» — самых загадочных объектов во Вселенной. Сила гравитации у этих объектов столь велика, что даже фотоны света не могут вырваться из «черной дыры». А Хокинг высказал гипотезу о том, что «черные дыры» малой массы все-таки теряют энергию, испуская излучение, и, в конце концов, «умирают».

Стивен Хокинг неоднократно бывал в нашей стране. В 1973 году он обсуждал проблемы «черных дыр» с советскими академиками Яковом Зельдовичем и Алексеем Старобинским. В 1981 году Хокинг снова побывал в Москве на международном семинаре по квантовой теории гравитации. А в 2005 году вышла «Кратчайшая история времени» — переработанная версия предыдущей книги, учитывающая новейшие научные открытия.

Как популяризатор науки Хокинг стал персонажем массовой культуры. Ученый озвучивал сам себя в популярных мультсериалах «Симпсоны» и «Футурама», а также снимался в эпизодах популярных сериалов — например, в «Теории Большого взрыва».

В 2002 году Стивен Хокинг занял 25-е место в списке 100 самых великих британцев по версии Би-би-си. На одну строчку выше его оказалась королева Елизавета II, а вслед за Хокингом идет переводчик Библии на английский язык Уильям Тиндейл (1494 — 1536).

При этом Хокинг не стеснялся и поугагать как своих соотечественников, так и весь мир. Рассуждая о рождении Вселенной, Стивен Хокинг не мог не задумываться и о конце света для человечества. Он прогнозировал 4 возможных его сценария: ядерная война, искусственный интеллект (развиваясь, он превзойдет человеческий), созданные генной инженерией вирусы (случайно или умышленно созданный опасный вирус может оказаться смертельно опасным для всего человечества), глобальное потепление.

Хокинг верил в существование «братьев по разуму» во многих уголках Вселенной. Правда, считал, что от инопланетян лучше держаться подальше, ибо их появление на Земле может иметь такие же последствия, как для индейцев прибытие Колумба в Америку.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

Иногда фраза, брошенная вскользь, значит больше, чем долгая лекция. Мы собрали несколько цитат Стивена Хокинга. Они помогут понять характер великого физика и, возможно, окажутся полезными вам, если вы серьезно настроены на успех в жизни.

Смотрите на звезды, а не под ноги.

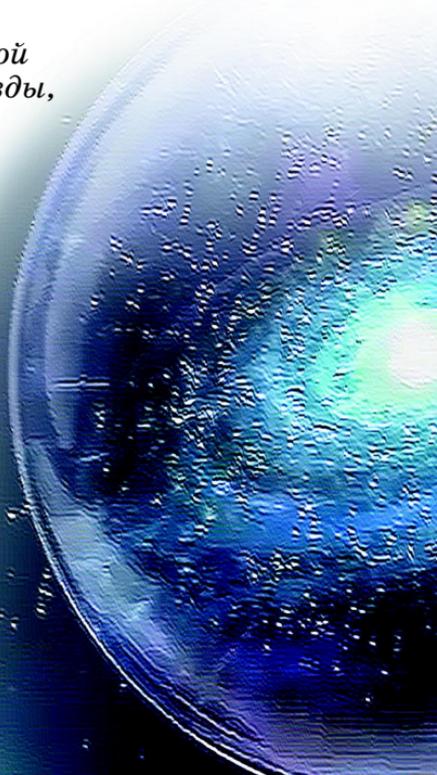
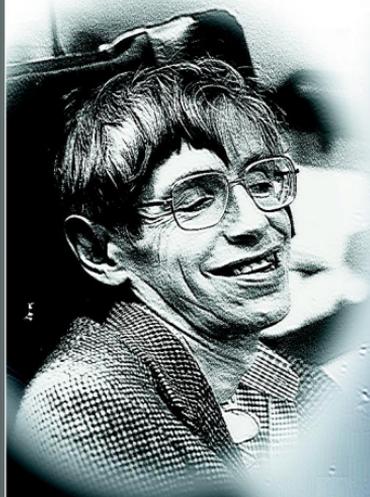
Как бы ни была сложна жизнь, всегда есть что-то, в чем вы можете добиться успеха и быть первым.

Жизнь была бы трагичной, если бы не была смешной.

Интеллект — это способность адаптироваться к изменениям. Но люди, которые хвастаются своим IQ, всегда будут в проигрыше.

У людей никогда не будет времени для вас, если вы все время злитесь или жалуетесь.

Мы просто продвинутая порода обезьян на маленькой планете очень средней звезды, но мы можем понять Вселенную. Это делает нас чем-то особенным.



Кстати...

Мы рискуем разрушить себя своей жадностью и глупостью. Мы не можем продолжать смотреть внутрь себя, на маленькую и все более загрязненную и переполненную планету.

Наука — это не только разум, но также и романтика и страсть.

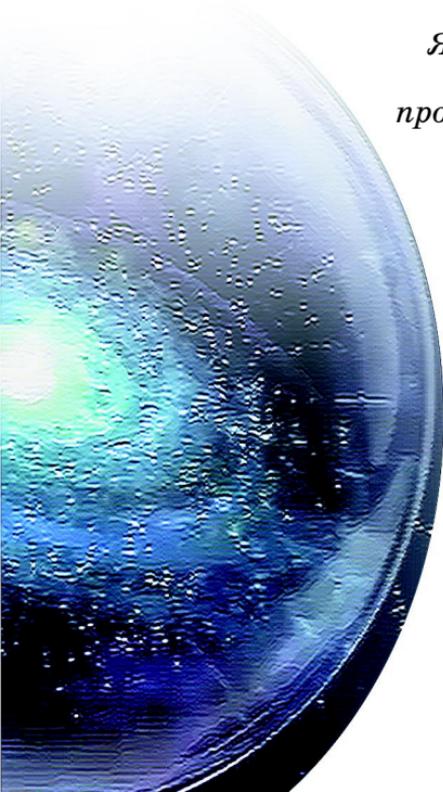
Тихие люди могут обладать самыми громкими умами.

Я считаю, что инопланетная жизнь довольно распространена во Вселенной, хотя разумная жизнь меньше. Некоторые говорят, что разум еще не появился даже на планете Земля.

Работа дает вам смысл и цель жизни.

Жить, занимаясь исследованиями по теоретической физике, — это было чудесно. Я счастлив, если мне удалось что-то добавить к нашему пониманию Вселенной.

Я просто ребенок, который так и не вырос. Я все еще продолжаю задавать вопросы «как?» и «почему?». Иногда я нахожу ответ.



У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

А ВИРУСЫ ВСЕ ПАДАЮТ...

Ученые из Университета Британской Колумбии сделали уникальное открытие. Они пришли к выводу, что в нижних слоях атмосферы содержится огромное количество вирусов, которые постоянно падают на землю, сообщает Science Alert.

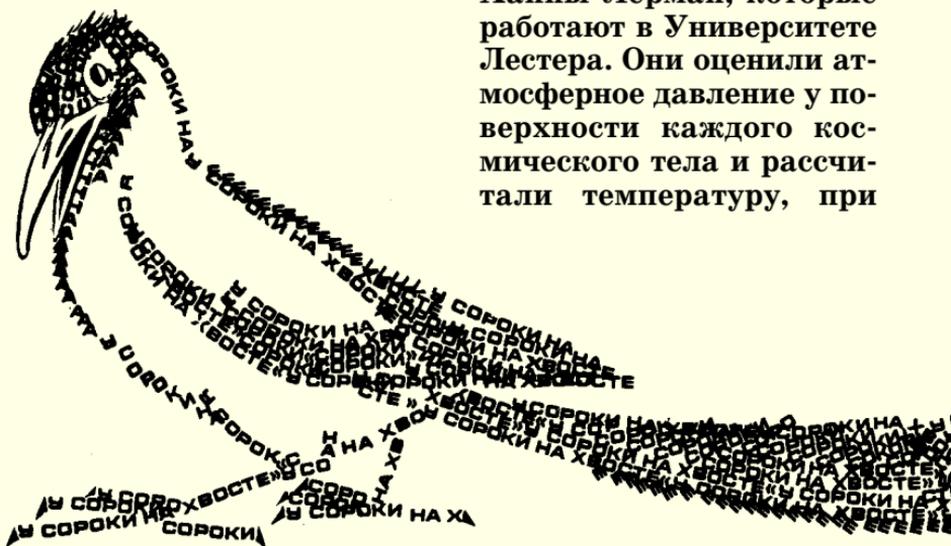
Исследователи выяснили, что на каждый 1 м² поверхности приходится порядка 800 млн. вирусов; все они находятся над пограничным слоем планеты. Попадая в атмосферу, вирусы смешиваются с пылью над сушей и частицами соли над морем. Концентриру-

ются они прежде всего в двух местах в испанских горах Сьерра-Невада на высоте 2,5 — 3 тыс. км. Именно там проходит глобальный пояс пыли.

МОЖНО ЛИ ПИТЬ ЧАЙ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ?

Физики оценили, насколько для этого занятия подойдут Венера, Земля, Марс, а также спутники Сатурна, Нептуна и Юпитера — Титан, Тритон и Каллисто. Оказалось, что Титан, спутник Сатурна, может быть самым удобным для чаепития местом в Солнечной системе за пределами Земли.

Так считают британские физики из группы Ханны Лерман, которые работают в Университете Лестера. Они оценили атмосферное давление у поверхности каждого космического тела и рассчитали температуру, при



которой там закипит вода. Оказалось, что на Каллисто это произойдет при 126°K ($-147,15^{\circ}\text{C}$), а на Титане — при 384°K ($110,85^{\circ}\text{C}$).

А Луну, кстати, физики сразу отвергли, так как атмосферное давление там практически отсутствует, чашка воды там закипит при 111°K (-162°C), что всего на 50°K выше температуры жидкого азота.

Марс тоже мало подходит для чаепития, поскольку вода там закипит при $+4^{\circ}\text{C}$. А вот на Венере кипятки на поверхности получатся при непрактичных 273°C . Так что лучше всего пить чай на Земле, пишет журнал *Physics Special Topics*.

ДАЕШЬ ЧИСТУЮ ЭНЕРГИЮ!

«Для перехода на 100%-ную чистую энергию нет никаких препятствий», — полагает Марк Джейкобсон из Стэнфорда и его коллеги из дру-

гих университетов США и Дании. Они использовали в исследовании данные двух компьютерных моделей. Первая прогнозировала погодные условия с 2050 по 2054 год. Это позволило предсказать объем энергии, который способны выработать ветряные турбины, солнечные панели и геотермические установки. Затем они совместили эти данные со второй моделью, которая добавила в расчеты энергию, вырабатываемую из более стабильных источников — геотермальных, приливных станций или АЭС. Также вторая модель включала средства хранения излишков энергии.

Вместе обе модели смогли спрогнозировать объем выработки энергии из различных источников и то, насколько они в состоянии покрыть изменяющуюся потребность в электричестве с 2050 по 2054 год в 20 регионах мира. Протестировав модели по трем сценариям с различными обстоятельствами, ученые пришли к выводу, что энергосеть может поддерживать стабильную работу.



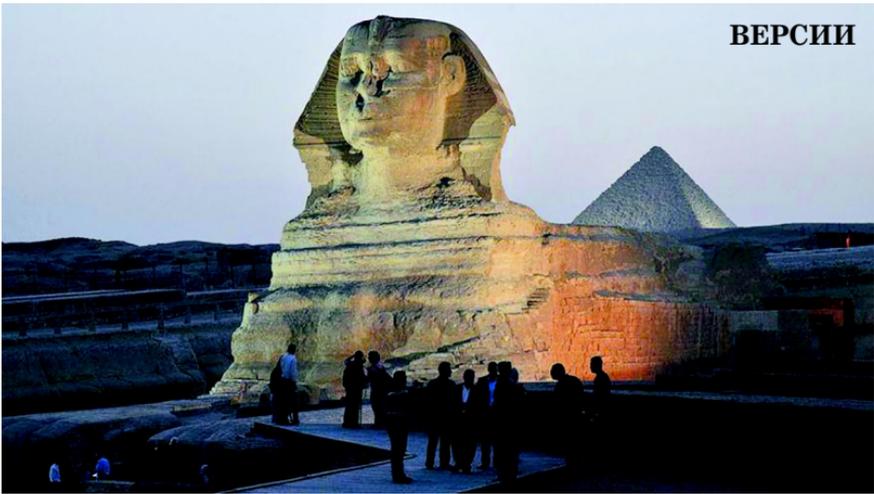
ЗАЧЕМ СТРОИЛИ ПИРАМИДЫ?

Давайте оценим теперь производительность пирамиды как ионизатора воздуха. Даже при спокойной погоде и ясном небе градиент потенциала, или, что то же самое, напряженность поля атмосферного электричества, достигает 150 — 200 В/м, повышаясь при наличии облаков, грозовой или иной тропосферной активности. Это значит, что воздух на высоте макушки пирамиды Хеопса имеет потенциал порядка +20 — 30 кВ относительно земли.

Может быть, макушка зарядится до этого потенциала, ведь материал пирамиды (гранит, песчаник, известняк) мы привыкли считать диэлектриком?

Оказывается, нет! Оценим сопротивление пирамиды для вертикального тока. Известно, что оно равно удельному сопротивлению материала, умноженному на длину и деленному на сечение проводника, $l/S \cdot R$. Справочники дают удельное сопротивление сухого гранита 105 Ом·м. У песчаника и известняка оно меньше, к тому же падает с увеличением влажности. Длина проводника равна высоте пирамиды, но сечение пирамиды переменное. Математики написали бы интеграл и вычислили его, но мы обойдемся без этого, найдя сначала сопротивление самого верхнего ряда блоков, приняв, что они кубические, со стороной 2 м. Подставив в формулу, найдем R блока = 50 кОм.

Данные из литературы говорят, что верхняя площадка пирамиды Хеопса имела размер 6х6 м (сейчас уже 10х10 м из-за разрушения и выветривания, да и туристы камни утаскивают). Девять блоков верхнего слоя параллельно дают сопротивление всего около 6 кОм. Второй слой содержит уже, по крайней мере, $4 \times 4 = 16$ блоков и имеет сопротивление порядка 3 кОм, и т. д. Видим, что по мере увеличения сечения сопротивление быстро падает и у основания совсем мало. Можно составить пропорцию, а можно и на глазок сказать, что общее



сопротивление пирамиды не превосходит 20 — 30 кОм. Если бы воздух был идеальным проводником (очень сильно ионизирован), то ток короткого замыкания с пирамиды достигал бы 1 А (1 ампера!).

Выходит, что пирамида — это люстра Чижевского планетарного масштаба! В реальности ионный ток с пирамиды полностью определяется удельным сопротивлением воздуха, а оно значительно больше, чем у строительных материалов, и напрямую зависит от начальной концентрации ионов в воздухе.

Кроме того, не зря пирамиды строили группами и вторую пирамиду ставили позади первой относительно преобладающего направления ветров в засушливый период. Тогда воздух, уже ионизированный первой пирамидой, вызывал сильный ионный ток со второй пирамиды. И общий результат был бы значительно выше, чем от двух отдельно стоящих пирамид. Эх, где бы найти розу ветров для Древнего Египта!

Обычно роза ветров имеет несколько максимумов, например два. Тогда две пирамиды поменьше должны отстоять от основной, большой пирамиды именно в направлении этих максимумов. И вовсе не надо искать в расположении пирамид сходства с расположением звезд в каком-то экзотическом созвездии на небе.

Мы рассмотрели вопрос о том, как пирамиды «делают погоду» в той местности, где они находятся. Насыщая воздух отрицательными ионами, они создают депрессию

и поставляют центры конденсации — те же ионы, а если дует ветер, то и микровихри в турбулентном потоке на их гранях. Однако знали ли древние египетские жрецы электродинамику? Полагаю, что нет — их знания основывались на других аксиомах, и на мир они смотрели другими глазами, но очень внимательно!

Наблюдая мир, жрецы видели атмосферные процессы, происходящие в горах, и пытались копировать их. Заметьте, что большинство рек берет начало в горах, и именно там выпадает максимальное количество осадков. Дожди идут как на наветренной стороне горы, где поток воздуха, поднимаясь по склону вверх, охлаждается и содержащаяся в нем влага конденсируется, так и на подветренной стороне.

Обсудим еще один механизм конденсации воды, теперь уже в самой пирамиде. Вообще-то известно, что воду в пустыне добывали, складывая коническую кучу камней. Охлаждаясь за ночь, утром камни покрывались росой, которая и стекала на наклонное водонепроницаемое основание. Из-под кучи тек ручеек, и в ряде случаев воды было достаточно, чтобы напоить и людей, и верблюдов, и даже деревья оазиса, со временем выраставшие вокруг этой правильно сложенной кучи камней.

Когда же автор додумался до того, как пирамиды «делают погоду» в своей окрестности, и стал читать про них все подряд, то убедился, что такая теория уже высказана. Более того, она получила археологическое подтверждение: вокруг многих пирамид раскопаны бассейны, ныне полностью засыпанные песком. Про это же рассказывает и древнегреческий историк Геродот, побывавший в Египте. Некоторые пирамиды вообще стояли на островке посреди искусственного озера!

Геродот описывает и внешний вид пирамид: облицованные белым известняком, издали они выглядели белоснежными на фоне голубого неба и сияли на солнце позолоченными вершинами. Они были изумительно красивы! Теперь ничего этого нет и в помине — средневековые арабские завоеватели первым делом ободрали позолоту, а потом и облицовку на строительство своих городов и селений. Многие дома в Каире сложены

именно из этого известняка. Зачем нужна была позолота (скорее, медные листы) на вершинах, мы теперь знаем — проводящее покрытие понижало сопротивление пирамид, основная доля которого вносится именно вершиной. Одновременно они служили и эмиттерами ионов. А вот зачем нужна была облицовка?

Строители знают, что известняк пористый и гигроскопичный материал, и если нет соответствующей гидроизоляции от фундамента, стена интенсивно впитывает влагу, вплоть до того, что кажется мокрой на ощупь. Это и нужно было египтянам, чтобы конденсировать атмосферную влагу. Но еще нужно, чтобы известняк был холодным. А это выходило автоматически, потому что каждую ночь пирамида остывала, а днем почти не нагревалась, поскольку белый известняк хорошо отражает солнечные лучи. К тому же испарение с поверхности влажных известняковых плит еще понижает температуру.

Итак, пирамиды, чтобы работать коллекторами атмосферной влаги, должны быть сырыми и холодными. Такими они и были в древности. А сейчас высохли, прогрелись и перестали собирать воду.

Теперь посмотрим на внутреннее устройство пирамиды. Основу ее тела составляли блоки из пористого песчаника. Гранит, как более прочный материал, служил лишь для устройства внутренних ходов и камер, а также центрального «стержня» и основания. Обратите внимание на укладку блоков из песчаника — не «вперекрышку», как современная кирпичная кладка, а строго один блок над другим. Вертикальные щели между столбами блоков, заполненные рыхлым песком, служили для стока воды вниз, к основанию, и одновременно фильтрации.

Обратите также внимание на наклонные внутренние ходы. Археологи сетовали: чтобы пройти по некоторым ходам, надо наклоняться или протискиваться боком, А они и не предназначались для людей! По ним стекала конденсированная вода и поступал свежий воздух. Понятно и назначение колодца под основанием — он питал грунтовые воды для оазисов и фруктовых садов вокруг пирамид.

ОБИТАЕМЫЕ



ТАТУИНЫ?

Планетологи из NASA утверждают, что планеты, похожие на Татуин из «Звездных войн» режиссера Джорджа Лукаса, могут быть не пустынями, а в самом деле обитаемыми. Главное условие — такие планеты должны быть удалены от своих двух Солнц на идеальную орбиту.

Рассказ этот нам придется начать издавека. Семьдесят лет тому назад, а именно в 1948 году, известный советский астроном, директор обсерватории в Алма-Ате, член-корреспондент Академии наук СССР Гавриил Адрианович Тихов прочел в Ленинграде доклад на, можно сказать, сенсационную тему — о растительности на Марсе.

— В тех местах Марса, где солнце ежедневно всходит и заходит, даже на экваторе температура в течение суток колеблется от плюс 30 до минус 50°C, — сообщил ученый собравшимся. — Однако в полярных областях Марса, где солнце не заходит в течение большей или меньшей части марсианского полугодия, температура меняется очень незначительно, оставаясь выше нуля. Вот эти-то полярные места и являются наиболее благоприятными для растительной жизни на Марсе. За год по земному исчислению растения здесь успевают зазеленеть, зацвести, отцвести и дать семена, затем прячутся в почву под листву предыдущих лет.

Далее Г. А. Тихов высказал предположение, что растительность на Марсе должна быть низкорослая, прижимающаяся к почве. В основном это, вероятно, травы и кустарники зелено-голубого, голубого и даже синего цвета. Некоторые из них буреют и высыхают к середине лета, полагал исследователь, другие сохраняют свои зелено-голубые или голубые листочки и зимой. Некоторое сходство с марсианскими растениями, возможно, имеют наши можжевельник, морощка, мхи, лишайники, другие северные и высокогорные растения.

Всю свою сознательную жизнь астроном Тихов занимался Красной планетой и знал о ней все, что мог знать ученый его времени. И конечно, ему было известно, что некоторые участки поверхности Марса (так называемые моря) периодически то темнели, то светлели... Объяснения этому феномену выдвигались разные, в том числе такое — эти пространства покрыты растительностью.

Тихов был приверженцем этой гипотезы. Имелись, правда, сомнения: а может ли вообще существовать флора в условиях марсианского климата? Гавриил Адрианович предлагал исходить из земных аналогий.

— На Земле тоже есть места, для жизни мало пригодные, — тундра, высокогорье. Низкие температуры, нехватка кислорода, — рассуждал он. — Но живут же и здесь какие-то растения! Так давайте узнаем — какие именно, за счет чего, как они приспособились к экстремальным условиям. А потом посмотрим, нет ли где подобных же условий и в космосе...

Эти исследования оказались на стыке ботаники и астрономии. А потому Тихов предложил назвать новую науку «астроботаникой», став, таким образом, ее основоположником.

Правда, самому Тихову так и не удалось получить подтверждение своим предположениям. Он умер в 1960 году, так и не узнав, что потемнения и посветления поверхности нынешние ученые объясняют просто переносами больших масс пыли.

Однако это вовсе не означает, что астроботаника ныне никому не нужна. Как сообщил недавно журнал *Scientific American*, американские ученые предложили методику, позволяющую обнаружить инопланетные ра-

стения! А при наличии растительности, как всем понятно, недалеко уже до животной, а может быть, и до разумной жизни.

Как пишет в своей статье Нэнси Дзян, биометеоролог из Годдардовского института космических исследований НАСА в Нью-Йорке, в наши дни дело поиска внеземных цивилизаций перестает быть вотчиной любителей, фантастов или уфологов. И если мы до сих пор не обнаружили следов разумной жизни на других планетах, то это не значит, что мы не сможем вообще усмотреть в иных мирах физические и химические признаки жизненных процессов.

Кстати, к настоящему моменту обнаружено уже более 200 планет у других солнц. В июле 2007 года астрономы сообщили о присутствии на одной из них водяных паров. Сейчас крупнейшие астрофизические центры разрабатывают специальные методы и приборы для поисков признаков жизни на земноподобных планетах с помощью спектральных анализов излучений их центральных звезд, проходящих через планетные атмосферы.

Очевидно, что важнейшим достижением этой работы было бы выявление следов фотосинтеза на других планетах. На Земле, как известно, именно этот процесс стал фундаментом всей жизни.

О наличии фотосинтеза на той или иной планете можно было бы судить по двум признакам, рассуждает Нэнси Дзян. Прежде всего, по обнаружению в планетной атмосфере газов биологического происхождения — таких, например, как кислород и озон. Второй признак заключается в цвете поверхности планеты, что означало бы присутствие особых пигментов, подобных зеленому хлорофиллу земных растений. Причем эти пигменты могут быть различного цвета. Например, если уже упоминавшийся нами астроботаник Г. А. Тихов полагал, что растения на Красной планете должны быть синими, то известный фантаст Герберт Уэллс в романе «Война миров», в частности, писал: «Растительное царство Марса оказалось не зеленым, как у нас, а кроваво-красным».

Кто из них прав? Попробуем разобраться.

Энергия спектра солнечного света у поверхности Земли, как известно, достигает максимума на его зелено-го-

На Татуине вполне бы мог прижиться «офиопогон плоскострелый»...

лубом участке. А поскольку растения отражают зеленый цвет, получается, они таким образом растранижают самую ценную составляющую света. Этот парадокс долгое время мучил ученых, пока, наконец, не выяснилось, что интенсивность фотосинтеза не зависит от общего количества световой энергии, а определяется количеством энергии, приходящейся на один фотон, и общим количеством фотонов.

Ввиду того что голубые фотоны несут больше всего энергии, а Солнце излучает больше всего красных фотонов, хлорофилл преимущественно поглощает именно красный и голубой цвета, занимая по окраске промежуточное положение между ними.

Исходя из этого цвет листы инопланетных растений будет зависеть от спектра излучения близлежащей звезды. А процесс фотосинтеза адаптируется к спектру лучей, достигающих поверхности планеты.

Так, растения планет, обращающихся вокруг горячей голубой звезды, будут поглощать преимущественно голубой свет и могут иметь желто-красную окраску. Вокруг холодных звезд, таких как коричневые карлики, растения, пытаясь извлечь из окружающего пространства как можно больше световой энергии, скорее всего, будут темными, даже черными.

Выходит, что растения во Вселенной могут быть самых разных цветов. Все зависит от того, какое солнце на них светит.

Таким образом, давние суждения неожиданно были подтверждены в наши дни. Более того, по словам Макса Поппа из Принстонского университета (США), двойные системы такого рода — отличные кандидаты для поисков обитаемых планет, даже несмотря на то, что



подобные Татуины будут получать различное количество света в разное время суток.

С момента открытия первой такой планеты, найденной телескопом «Кеплер» в 2011 году, в 9 звездных системах было найдено всего 11 экзопланет, вращающихся вокруг тесных двойных звезд. Ученые связывают их редкость с тем, что при помощи имеющихся сегодня телескопов увидеть такие планеты невероятно сложно.

Тем не менее, исследователи уверяют: обитаемая планета, на небе которой сияют два солнца, как в «Звездных войнах», — отнюдь не фантастика. Планету, которая находится в системе из двух звезд, астрономы нашли в созвездии Лебедь. Это Kepler-35, небесное тело в несколько раз больше Земли и стремительнее — год там длится 131,5 земных дней.

Само существование такого мира доказывает: нет ничего сверхъестественного в том, что двойные звезды имеют планеты. А могут ли эти планеты быть похожими на Землю? Этот вопрос задали себе ученые из Принстонского университета и Института метеорологии Макса Планка. И получили утвердительный ответ.

Моделирование показало: вместо Kepler-35 в двойной звездной системе вполне бы могла находиться планета размером с Землю.

Исследователи, которыми руководил Макс Попп, допускают, что похожие на Землю планеты могут находиться и близко, и далеко от своих двух светил. В первом случае им будут обеспечены комфортный климат и умеренная облачность. Во втором — возможны резкие перепады температур и чистое небо из-за скудного содержания паров воды в атмосфере.

Чуть раньше к выводу о том, что две звезды способны создать для находящейся рядом планеты или планет вполне сносные условия, пришел Джон Кларк из Университета штата Нью-Мексико.

Подобные исследования позволяют астрономам увеличить количество мест, где стоит искать жизнь. Ведь, как теперь выяснилось, и двойные звезды способны создавать так называемые зоны обитаемости — места рядом с собой, где вода существует в жидком виде. Более того, как уверяет Кларк, потенциально обитаемая зона

вокруг двойных звезд простирается на 40% дальше, чем у «однзвездных» конкурентов. А идеальные условия возникают тогда, когда массы звезд равны солнечной или составляют 87% от нее.

Нашлись для таких планетных условий и подходящие растения. Причем не где-нибудь, а на нашей родной Земле. Джек О'Молли-Джеймс — коллега Кларка из Университета святого Андрея — недавно тоже смоделировал ситуацию, будто бы планета земного типа находится в системе с двумя звездами, одна из которых красный карлик.

Моделирование показало: Джордж Лукас ошибся в картинке окружающей среды планеты из «Звездных войн», сделал ее пустынной. И снимал-то он фильм в пустынном Тунисе. По его мнению, на Татуине водились лишь какие-то грибы, которые собирала мама Скайуокера. А на самом деле там вполне могла бы быть растительность, но не зеленая, а черного или серого цвета.

— Температура звезды определяет ее цвет, — объясняет Джек О'Молли-Джеймс, — соответственно, и световой диапазон фотосинтеза. В зависимости от излучения звезды и растения приобретают характерный оттенок. Чтобы использовать световой диапазон с максимальной эффективностью, растения под лучами красного карлика должны обзавестись в процессе эволюции черными или серыми листьями. При этом не исключены разновидности, которые способны преобразовывать в биомассу ультрафиолетовые и инфракрасные лучи...

Кстати, систем с двойными звездами много в нашей галактике. И преобладают как раз комбинации, когда одна из звезд — красный карлик. Следовательно, количество обитаемых планет действительно может быть очень велико.

Наконец, совсем недавно ученые пришли к выводу, что в Солнечной системе вполне могут обитать и инопланетные существа. Жизнь эта, скорее всего, примитивная, не такая, как на Земле. Но это жизнь!

Так что давняя история получила в наши дни такое вот интересное продолжение.

С. ЦВЕТАЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



КАК ОХЛАЖДАЮТ СЕБЯ ДЕРЕВЬЯ? Ученые из Австралии выяснили, как деревья спасаются от жары — их листья выделяют влагу, которая способствует охлаждению, подобно поту у человека. Однако фотосинтез на это время приостанавливается, пишет журнал *Global Change Biology*.

Исследователи наблюдали за дюжиной деревьев, помещенных в специальные капсулы. Половина имитировала условия окружающей среды, в другой половине была установлена повышенная температура.

Ученые периодически повышали температуру в капсулах на несколько дней.

Оказалось, что когда температура повышалась до максимума, около 43 °C, фотосинтез у деревьев останавливался, а листья начинали испарять влагу, чтобы охладиться.

«Если будут перегреваться обширные территории, очевидно, что деревья и леса в их пределах будут поглощать меньше углекислоты, что приведет к изменению состава атмосферы», — предупреждают авторы работы.

Исследование также показало, что деревья, выращенные в условиях повышенной температуры, лучше справляются с сильной жарой. За 2 года эксперимента они выросли до 6 м в высоту — на 30% больше, чем остальные.

СВЕТОДИОД И УСТРОЙСТВО НЕВИДИМОСТИ. Новое исследование ученых из Университета Мичигана призвано по-

высить эффективность светодиодного освещения на 50% и проложить путь для создания устройств невидимости.

Команда исследователей разработала новый метод, который переводит металлические наночастицы в полупроводники. Этот процесс практически не требует затрат при производстве, и при условии повышения его эффективности он может позволить изготовителям использовать меньшее количество полупроводников в готовых продуктах.

Металлические наночастицы могут повысить эффективность светодиодов несколькими способами. Они могут действовать как крошечные антенны, которые изменяют и перенаправляют электричество, проходящее через полупроводник, преобразуя его в свет. Они также могут помочь отражать свет от устройства.

САМЫЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ

ПЫЛЕСОС создан в китайском городе Сиань, находящемся в провинции Шэньси. Здесь начала работать новая установка по очистке воздуха, которую можно смело назвать самым большим в мире ре воздухоочистителем. Эта 100-метровая бетонная труба уже оказала заметное влияние на экологическую обстановку в прилегающем районе, теперь китайское правительство рассматривает вариант использования подобных воздухоочистителей для решения проблемы загрязнения воздуха, которая становится в Китае острой буквально с каждым днем.

Воздухоочиститель состоит из стеклянной оранжереи, окружающей основание бетонной трубы, площадь которой равна приблизительно половине футбольного поля. Загрязненный воздух, попав

в эту оранжерею, нагревается за счет энергии лучей солнечного света и попадает в трубу, проходя через несколько слоев очистных фильтров. Самым интересным в такой схеме строительства является то, что эта огромная установка не требует для своей работы энергии из внешних источников.

В заключение следует отметить, что 100-метровая башня нового воздухоочистителя, по словам ее создателей, фактически является уменьшенной копией того, что будет построено в бли-



жайшем будущем. Высота трубы полноразмерного воздухоочистителя может достигать 500 м, а площадь прилегающей к ней оранжереи — 30 км². Такие установки будут работать только за счет солнечной энергии, а накапливаемого ими в течение дня тепла будет достаточно для работы в темное время суток.

СТРОИТЕЛЬСТВО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ нового поколения «Орион» начато в сборочном комплексе NASA. Космоплан, как ожидается, доставит астронавтов на орбиту Луны.

Монтаж ведется в сборочном комплексе «Мишу» (Michoud Assembly Facility), недалеко от Нового Орлеана. Специалисты Lockheed Martin соединили первые два компонента новой капсулы.

Пока же всего одна рабочая капсула «Орион» была запущена в космос при беспре-



лотном тестовом полете EFT-1 (Exploration Flight Test-1) с помощью ракеты-носителя «Дельта-4» 14 декабря 2014 года. Вторая, более совершенная капсула «Орион» разрабатывается для миссии EM-1 (Exploration Mission-1), запланированной на 2019 год. Ожидается, что ее запустит ракета-носитель Space Launch System (SLS).

EM-2 будет важным шагом NASA в реализации программы, куда входит, в частности, строительство Международной лунной орбитальной станции. Пока, однако, специалисты лишь начали подготовку пилотируемого корабля «Орион». Старт EM-2 запланирован на 2022 год.

РОДСТВЕННЫЕ ДУШИ

Фантастический рассказ

День не задался с самого утра, и в то, что все уладится, верилось с трудом.

Баба Кира механически, не чувствуя вкуса еды, покончила с завтраком, еще раз прокрутила в голове разговор с Диком Ариусом и направилась к выходу. Но в дверях задержалась и, уперев руки в бока, хмуро воззрилась перед собой.

Всю последнюю неделю она жила ожиданием, теперь же, после этого тягостного разговора, на душе скребли кошки. Однако хандра хандрой, а от забот о хозяйстве никто не освобождал! Поэтому обход своих владений баба Кира начала по давно установившемуся графику.

В другие дни она бодро вышагивала по дорожке, улыбаясь по очереди всем своим питомцам, не исключая самых злобных и опасных. Но сейчас настроения не было. Почуввав неладное, киберы-служители торопились убраться подальше с ее глаз. И все же один из них не успел...

— Стой, — приказала баба Кира. — Сюда, голубчик!

Уже сошедший с дорожки и почти улизнувший «голубчик» затоптался на месте, потом развернулся и обреченно поплелся к хозяйке.

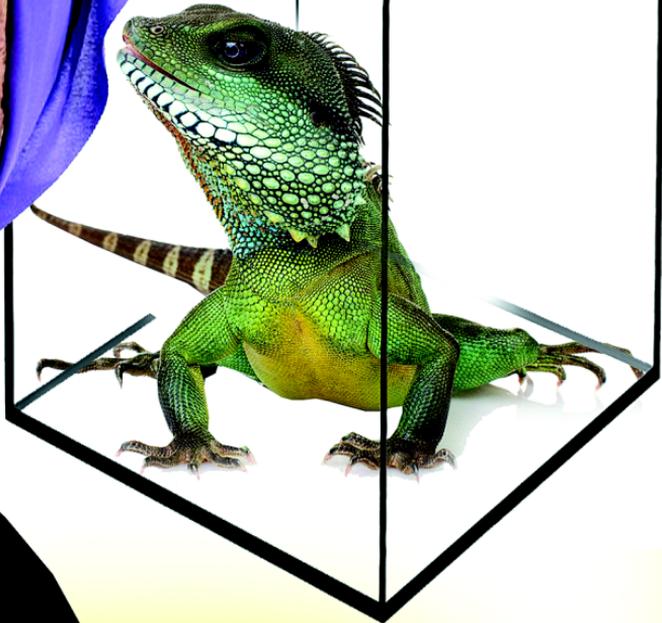
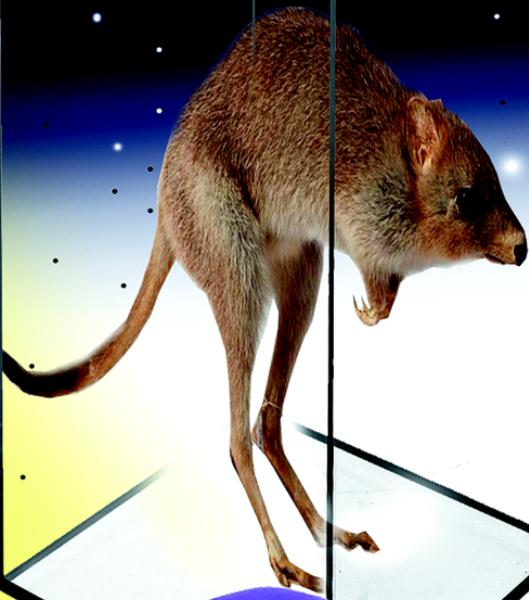
— Удрать хотел? — приступила к допросу баба Кира.

— Никак нет! — по-военному, что совсем не вязалось с тоненьким голоском, ответил кибер. — Спешил выполнить функциональные обязанности!

— Функциональные, говоришь? А долгохвост почему не кормлен?

Баба Кира брякнула первое, что пришло в голову, и «голубчик» по наивности усмотрел в этом шанс выкрутиться.

— За долгохвостом закреплены киберы КС-31 и КС-32! — четко доложил он. — Согласно утвержденному



распорядку, утреннее кормление начнется через семнадцать минут сорок шесть секунд!

— Что? Будешь перечить?

— Никак нет! — перепугался бедняга.

— А почему шляешься у меня под носом, вместо того чтобы работать?

— Осуществлял кратчайшее перемещение из пункта... — затараторил кибер, но договорить не успел. Хозяйка с такой силой пихнула его ногой в бок, что тот слетел с дорожки и покатился вверх тормашками.

Только теперь, при виде этой потешной картины, у бабы Киры немного отлегло от сердца.

— Сам виноват, — злорадно бросила она киберу, который, кувыркнувшись несколько раз, не подавал признаков жизни. И приступила к обходу.

Примыкающая к офису кольцевая дорожка была вымощена бежевой плиткой. Внутри кольца разместились энергостанция, установки жизнеобеспечения и другие вспомогательные помещения. По периметру располагались главные объекты — кубы, призмы, купола, цилиндры, пирамиды, целые лабиринты из напряженного супергласса. Внутри, за прозрачной броней, спали, бродили, лазали, прыгали, ползали удивительные создания. Их отлавливали по всей Галактике, выбирая планеты с кислородной атмосферой и силой тяжести, близкой к земной. Иначе содержание этой живности в зоопарке потребовало бы непомерных расходов.

Но был и еще один критерий отбора — главный. У каждой из завозимых сюда тварей имелась, по крайней мере, одна черта, вызывающая оторопь.

Ближе всех, метрах в пяти от офиса, находилось жилище мелионского прыгуна. Его хозяин напоминал кенгуру, но все же больше походил на многократно увеличенного тушканчика. Увидев бабу Киру, он скакнул к стеклу и радушно протянул правую лапку с тонкими растопыренными пальцами.

Баба Кира отлично знала эту уловку, а потому не отреагировала. Но ей доводилось видеть, как гости зоопарка машинально делают ответный жест. Не разделяя их с прыгуном лист супергласса — так и пожали бы его пятерню!

Однако делать этого как раз не стоило. Прыгун был тварью неразумной, но удивительно продвинутой в эволюционном плане. Протягивая лапку, он просто-напросто наставлял на потенциальную жертву свое главное оружие — каждый палец его правой конечности представлял собой трубку, стреляющую отравленным шипом!

Неизвестно, на что сейчас рассчитывал прыгун. Не надеялся же он, что часть прозрачной стены уберут. Как бы то ни было, он простоял с поднятой лапкой с минуту, затем совсем по-человечьи пожал плечами и ускакал в глубь домика.

По соседству с прыгуном жил диуланский пушистик. Он выглядел как раздобревший енот в роскошной желтовато-коричневой шубе, но под благообразной личиной таилась опасность. Эта шуба служила пристанищем для тысяч симбионтов — крошечных, но злобных насекомых. Стоило кому-нибудь погладить забавного зверька, как эти твари атаковали беднягу. Распределение ролей обуславливало раздел добычи: симбионтам доставалась кровь жертвы, обладателю шубы — все остальное.

Пушистик был большим лежебокой. Узнав хозяйку, он даже вставать не стал, лишь отсалютовал пышным хвостом. Та, в свою очередь, не сбавив хода, ограничилась приветственным взмахом руки.

Заведение бабы Киры вызывало немало слухов. Одни считали, что это уникальный зоопарк. Смущало лишь, что туда не продавали билетов.

Другие были уверены, что за высоким забором обосновались светила ксенобиологии и под их руководством кипит научная работа. Но где же ее результаты?

Бабу Киру обе версии вполне устраивали. Она была нелюдима и стремилась к уединению, а зоопарк — это сотни посетителей каждый день. Это вовсе ни к чему. А ученых хозяйка заведения попросту не выносила, считая, что главное их занятие — совать нос куда не просят.

В действительности баба Кира зарабатывала на жизнь своеобразно. Она не выставляла своих питомцев напоказ всем желающим, а продавала клиентам с большими деньгами и сомнительной репутацией.

Время от времени деловые люди встречаются: зондируют почву, подписывают декларации о намерениях, за-

ключают сделки, договариваются о разделе сфер влияния... При этом, как всем известно, принято дарить друг другу экзотические подарки, включая живые.

Если партнер достойный, то и презент ему достанется соответствующий, приносящий радость. Если же требует привилегий, пытается ухватить кусок не по зубам — такому стоит послать сигнал, чтобы не зарывался. Получит в дар опасного монстрика — и задумается, правильно ли он ведет себя на переговорах... Если же партнер — полный отморозок, ему могут подсунуть зверушку, которая надолго выведет его из игры, а то и вовсе отправит в лучший мир. Это, конечно, преступление, но мало ли преступлений происходит на свете.

Баба Кира продолжила обход. Миновав домик пушистика, она приблизилась к жилищу клузийского долгохвоста — того самого, которого якобы забыли накормить. В родных джунглях этот хищник с внешностью лемура добывал пропитание сам. Сидя на ветке и слившись с листвой, он спускал вниз двухметровый голый хвост, изображающий лиану. Какой-нибудь зверь задевал его и этим спускал смертоносный механизм: «лиана» мгновенно обвивала шею несчастного и сжималась, как удавка.

Обитатели остальных домиков также не вызывали большого желания их погладить.

Взять хотя бы джилдийского палочника. Казалось, весь он состоит из длинных, как трости, зазубренных ног. Лишь приглядевшись, можно было заметить конусовидную голову и продолговатое членистое тело, напоминающее стебель бамбука. Палочник забирался в куст и словно срастался с ним, сутками не меняя позы. Дождавшись момента, он выскакивал, обхватывал жертву ногами и, двигая ими туда-сюда, в считанные минуты распиливал на куски.

Совершенно иной метод взял на вооружение эрукский панцирник-хамелеон. Он не выжидал в засаде, а, меняя окраску под цвет фона, незаметно подкрадывался к добыче. После чего внезапно валил ее с ног мощным электрическим разрядом.

Сделав круг, баба Кира вернулась к офису и остановилась в раздумьях.

Питомцы вызывали у нее такое умиление, что она частенько называла их родственными душами. Все находилось в добром здравии и, как любила говорить хозяйка, в полной боевой готовности.

Содержание монстриков требовало серьезных затрат. Однако каждый из них стоил целого состояния, и всего одна удачная сделка в месяц позволяла бабе Кире жить припеваючи. Так оно и было, но потом что-то разладилось, и мода на коварные подарки стала угасать. Почему так получилось, баба Кира не понимала. Не мог же весь мир так измениться, что в нем не осталось богатых негодяев. Тем не менее, заказчиков становилось все меньше. Постоянные партнеры один за другим отказывались от своих планов, и в конце концов осталась последняя надежда — на «золотого» клиента, космического путешественника и прожженного негодя Дика Ариуса.

Как раз в эти дни Дик затеял деловые переговоры с бельмутианами — расой прижимистой и несговорчивой. А чтобы переговоры шли легче, собрался преподнести им парочку живых гостинцев из коллекции бабы Киры.

Узнав об этом, баба Кира выдохнула с облегчением. Но утром Дик позвонил вновь и ни с того ни с сего заявил, что передумал.

— Почему? — выдохнула баба Кира.

— Кое-что изменилось... Я был уверен, что все в порядке, но...

— Ты смерти моей хочешь? — перебила владелица чудо-монстриков.

— Баба Кира...

— Тогда какого черта?! — взвилась баба Кира. И, не давая Дикуну опомниться, заставила пообещать еще раз все обдумать и через пару часов сообщить окончательное решение.

Вернувшись в свой кабинет, она попыталась заняться отчетностью, но мысли путались, а цифры разбежались. Звонка все не было. Измотанная ожиданием, баба Кира послала профессиональную гордость подальше, включила коммуникатор и сама вызвала Дика Ариуса.

— Ну? — нетерпеливо спросила она, когда в воздухе обозначилась квадратная физиономия с рыжим ежиком волос и приплюснутым носом.

— Извини, — отводя взгляд в сторону, прогундосил Дик. — Ничего не получится.

Бабе Кире захотелось разорвать его на куски, а куски втоптать в грязь. Вместо этого она мысленно сосчитала до пяти и продолжила совсем спокойно:

— Жаль. Но на нет и суда нет. Мы же остаемся друзьями?

— Конечно.

— Тогда жду тебя к ужину. Мне вздумалось приготовить твою любимую печенку цирлианского синезуба.

— Э... — Дик сглотнул слюну. — Заманчиво.

— Печенка, кстати, будет под соусом из курмазелей.

— О дьявол! — воскликнул Дик. — Приду!

— И все-таки не пойму, — сказала баба Кира, глядя, как Дик с азартом уплетает экзотическое блюдо. — Ты же всегда был без ума от моего товара. Вспомни хотя бы, как за тебя отомстили сыроделы.

Да, это была поучительная история. Все началось с того, что Дик присмотрел на маленькой планете Кадме роскошные охотничьи уголья и решил приобрести их по дешевке. Хозяева подумали и заломили цену вчетверо выше предложенной. Несколько раундов переговоров прошли впустую и настолько озлобили Дика, что он поспешил к бабе Кире и увез от нее домик с семейством горгульянских сыроделов, каковой и был вручен кадмийцам в качестве прощального презента.

Сыроделов — крупных насекомых, по образу жизни сходных с земными термитами, — отличали страсть к рытью глубочайших туннелей и чудовищная скорость размножения. У себя дома они давно стали кошмаром, но и в чужих мирах, если доводилось туда попасть, немедленно принимались за дело.

Домик был специально изготовлен с дефектами, так что сыроделам не составило труда из него улигнуть. Кадмийцы опомниться не успели, как кора планеты начала у них на глазах превращаться в подобие ноздрева того сыра.

Как ни боролись с этой напастью, победить ее не удалось до сих пор: от пассивных мер толку не было, а радикальные грозили погубить самих хозяев...

— Хоть сейчас-то Расскажи, почему передумал, — не отступала баба Кира. — Сам же хотел разобраться с бельмутианами по полной программе! Что случилось?

— Да ладно, — активно работая челюстями, ответил Дик. — Товар у тебя — высший класс, но так уж вышло. Бельмутиане упирались всеми копытами, вот и думал их застрашать. А потом они сбавили обороты. Ну, я и проникся. Зачем, думаю, доходить до крайностей, если можно по-хорошему?

Это баба Кира и подозревала! Неведомый вирус порядочности затронул и Дика Ариуса. А это значило, что полагаться на него больше нельзя. Но и оставлять безнаказанным тоже.

— Я растрогалась, честно, — сказала баба Кира и шмыгнула носом. По щекам, оставляя две влажные дорожки, покатались слезы.

— Ну-ну, не перебарщивай, — проворчал Дик.

Баба Кира всхлипнула так натурально, что даже в черством сердце «золотого» клиента что-то шевельнулось.

— Совсем растрогал, пиратская твоя душа! Ешь, не смотри на дуру старую. Добавки хочешь?

— Не откажусь! — добродушно ответил гость.

Проводив Дика, баба Кира не стала сдерживать распирающие ее чувства и плюнула под ноги. Коснувшись пола, слюна зашипела, и в воздухе поднялась струйка сизого дыма.

Увидев это, хозяйка уникальной коллекции выругалась, растерла слюну ногой и поспешила к зеркалу — глянуть, в порядке ли лицо. От переизбытка эмоций с ним порой случались неприятные вещи, например, кожа на щеке расползлась и сквозь нее проглядывала серая блестящая чешуя.

«Дурак, — думала она про Дика Ариуса, вспоминая, как незаметно стряхнула пару смертельно ядовитых слезинок ему на тарелку. — Так и не понял, кого можно безнаказанно кидать, а кого — нет!»

Жить незадачливому любителю печенки цирлианского синезуба оставалось не больше суток. Откуда ж ему было знать, что много лет назад саму бабу Киру привезли на Землю в подарок одному строптивому, ныне уже покойному бизнесмену?..



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, нужно ли строить аэродром над городом, как получить энергию из движения человеческого тела, можно ли напылением изготовить солнечную батарею, чем выгоден электростатический пылесос и стоит ли летать на этом агрегате.

Актуальное предложение

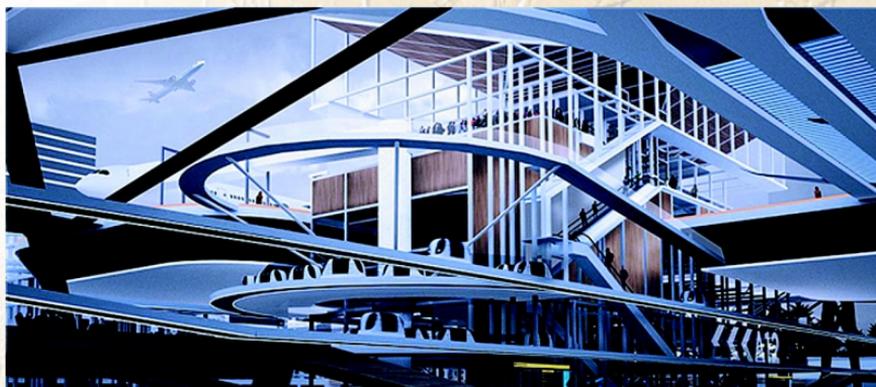
АЭРОДРОМ НАД ГОРОДОМ

«Вы уже как-то писали о кольцевом аэродроме, который позволяет намного уменьшить территорию под аэропорт. Я же предлагаю для экономии места и удобства пассажиров прокладывать взлетно-посадочные полосы вторым этажом, например, над железнодорожными магистралями или автомобильными шоссе. Надо лишь выбрать ровный, прямой участок и возвести над ним соответствующую эстакаду»...

Такова суть предложения Евгения Полякова из Армавира. Наши эксперты нашли в данном предложении лишь один существенный недостаток. Идея не так нова и оригинальна, как может показаться.

Чтобы решить проблему спроса на авиаперелеты, выпускник Лондонской школы архитектуры Алекс Саттон создал концепт надземного аэродрома, который может располагаться в черте города, прямо над улицами. При этом его можно будет оснастить самодвижущейся взлетной полосой, так что самолеты будут взлетать после очень короткого разбега. Подобным образом можно сократить и пробег после посадки.

Автор идеи хотел бы реализовать ее сначала в Стокгольме — городе, где практически нет места для аэропорта. Но когда проект будет осуществлен, пока непонятно. «К 2030 году спрос на авиаперелеты должен удвоиться и будет повышаться дальше, — отметил дизайнер. — Стокгольм используется как испытательный полигон, чтобы развить аэропорт как часть нового района города. Проектные решения основаны на авиационных исследованиях и помогут воплотить в жизнь новый дизайн аэропорта».



Проект представляет собой полностью интегрированный городской аэропорт, с системами связи и коммуникациями — в общем, полноценную часть городской инфраструктуры. Взлетно-посадочная полоса работает как эскалатор, перемещая самолеты. Таким образом, снизится уровень шума и количество промышленных выбросов от взлетающего или садящегося самолета. Пассажиров и багаж к авиалайнеру станут подвозить специальные вагончики-капсулы. А специальное приложение и мобильные технологии позволят отслеживать передвижение каждого чемодана, пакета или иного багажа.

Общий недостаток идеи нашего читателя и английского дизайнера — это шум садящихся и взлетающих авиалайнеров. Однако, говорят, что в скором будущем авиационные моторы станут почти бесшумными. Кроме того, наряду с самолетами и вертолетами можно будет использовать и гораздо более тихие дирижабли, которые смогут зависать прямо над аэропортом.

Разберемся, не торопясь...

ДВИЖЕНИЕ — ЭТО... ЭНЕРГИЯ?!

«Давно известно, что движение можно использовать как источник энергии, — пишет нам Владимир Коростылев из Архангельска. — Энергию движущейся воды используют турбины ГЭС, движение воздуха — ветрогенераторы, движение руки — автоподзавод наручных часов... В настоящее время особую важность приобретает возможность в любое время возобновлять заряд энергии в аккумуляторах различных гаджетов. Вот я и предла-

гаю ставить в обувь стельки с тензодатчиками или вставлять такие устройства в каблуки. Тогда при хождении они, эти устройства, будут вырабатывать электричество, которое может быть использовано для подзарядки гаджетов во время движения человека»...

Идея Владимира оказалась слишком очевидной, чтобы ее оставили без внимания другие изобретатели. Наши эксперты выяснили, что за рубежом уже выпускаются подобные устройства. Более того, извлекать энергию из двигающегося человеческого тела при помощи специально разработанного материала научились, например, ученые из Швейцарской федеральной лаборатории материаловедения и технологий.

Как сообщает издание Science Alert, электрический ток создается благодаря пьезоэлектрическому эффекту, возникающему в тот момент, когда механическая деформация некоторых кристаллов приводит к перераспределению внутри них электрических зарядов.

В результате между различными частями кристалла появляется электрическое напряжение. В основе разработки швейцарских ученых — наночастицы и силикон. Вместе они представляют собой тонкую эластичную пленку, которую можно «вшить» в одежду и устройства. И они будут генерировать электрический ток, пока пользователь ходит или совершает другие движения. Можно даже связать ее с сердечной мышцей, чтобы получать энергию от ее сокращений.

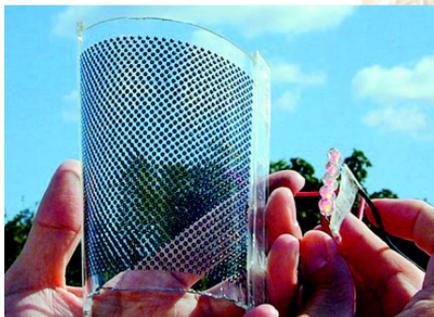
Благодаря новому материалу ученые смогут также создать новые датчики давления, кардиостимуляторы и другие медицинские устройства.

Есть идея!

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ БУДУТ НАПЫЛЯТЬ

«Сейчас все большую популярность приобретают так называемые 3D-принтеры, с помощью которых изготавливают самые разные вещи, начиная от безделушек и заканчивая двигателями и целыми домами, — констатирует Юлия Щеглова из Новосибирска. — Если все это так, то я предлагаю наносить на самые разные поверх-

ности что-то типа фотокраски. Покрасил такой краской крышу, и она будет не только защищать металл от коррозии, но и вырабатывать электричество при освещении. Получится заметная экономия в доме»...



Юля мыслит правильно. 3D-принтеры вполне позволяют наносить многослойные покрытия на самые разные предметы, после чего эти вещи могут приобретать дополнительные свойства.

Например, британцы недавно придумали, как сделать солнечную батарею из любого предмета. Светопоглощающие элементы решили напылять на поверхность. Единственной проблемой в этом вопросе долгое время оставалась энергоэффективность.

Однако исследователям Шеффилдского университета удалось повысить КПД преобразователя, когда они применили в качестве основы для солнечных элементов нового поколения минерал перовскит, который представляет собой соединение кальция и титана. Нанося слой перовскита толщиной всего 1 мкм, можно получить поверхность, способную поглощать солнечные лучи и превращать их в электроэнергию.

Для сравнения, в случае солнечных батарей из кремния основа должна быть более толстой — 180 мкм. Более того, солнечные батареи на базе перовскита могут принимать изогнутую форму.

Само собой, в случае использования криволинейной поверхности энергоэффективность фотоэлементов из перовскита снижается. Но с технологической точки зрения они гораздо удобнее, так как могут размещаться, скажем, на листах шифера или на поверхности автомобиля, не искажая его вида.

Пока что проект находится на стадии развития. В лаборатории ученым удалось довести КПД таких батарей до 11%, но со временем обещают улучшить результат до 19%. Ныне же КПД традиционных кремниевых элементов доходят до 25%.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ПЫЛЕСОС

Девятиклассник МБОУ «Лицей №9» Белгорода Алексей Горлов предложил усовершенствовать домашний пылесос. Принцип его работы известен многим — электромотор с вентилятором создает всасывающий поток воздуха. Пыль и мелкие частицы грязи, различного мусора попадают внутрь пылесоса, где отфильтровываются в специальном мешке, а очищенный воздух снова подается в помещение.

Алексей решил его усовершенствовать. «Идея данной работы исходит из интереса к изучению свойств статического электричества, знакомство с которыми позволило мне выступить в роли изобретателя, — пишет он. — Моя цель — создать электростатический пылесос собственной конструкции.

Организуя научное исследование, я поставил перед собой следующие задачи: ознакомиться с работой бытового пылесоса и с моделями пылесосов, использующих свойства статического электричества; спроектировать модель с заданными параметрами и создать электростатический пылесос; организуя технические испытания, определить его преимущества и недостатки»...

Практическая значимость работы, по мнению Алексея, состоит в том, что электростатический пылесос позволит эффективнее выполнять работу по уборке — ведь частицы той же пыли с легкостью могут приобретать электростатический заряд.

«В теоретической части работы я ознакомился с процессом формирования знаний о статическом электричестве, рассмотрел сферы его применения в современных условиях развития науки и производства, — пишет далее Алексей. — В практической части работы я использовал как методы эмпирического уровня, так и методы экспериментально-теоретического уровня: наблюдение, моделирование, эксперимент, идеализация, анализ и синтез.

Используя приобретенные знания, я сконструировал электростатический пылесос, особенность которого в том, что статическое электричество постоянно поступает на рабочий стержень. Рабочий орган пылесоса состоит из

эбонитового цилиндра, который, совершая вращения вокруг своей оси и соприкасаясь с шерстяной тканью, накапливает электрические заряды. Обеспечивает движение эбонитового цилиндра электрический мотор, встроенный в корпус пылесоса, запускаемого кнопкой включения»...

Автором были проведены технические испытания электростатического пылесоса, которые определили его основные преимущества и недостатки. К преимуществам относятся: бесшумность, энергоемкость, эффективность при использовании на небольших по площади поверхностях.

Испытания пылесоса выявили, что существует зависимость его работы от внешних условий. Для ликвидации этой зависимости необходимо создать несколько режимов работы при разных скоростях рабочего тела. Также необходимо продумать систему уборки пыли из самого пылесоса. В дальнейшем Алексей предполагает продолжить усовершенствование своей конструкции.

Однако наши эксперты выяснили, что подобные пылесосы уже предлагались ко всеобщему использованию. Однако особой популярности они так и не приобрели. Дело в том, что сложность конструкции заметно возрастает, а вот ее КПД оставляет желать лучшего.

То ли в шутку, то ли всерьез...

ПОЛЕТ НА ПЫЛЕСОСЕ

Таня Гроттер — сказочная героиня, про которую детский писатель Дмитрий Емец написал 13 книг, — любила летать на пылесосе «Ракета». И в самом деле, на нем ведь можно летать в невесомости; например, российский космонавт Антон Шкаплеров верхом на пылесосе полетал по Международной космической станции (МКС).

«Очень часто спрашивают, летаем ли мы на пылесосе по станции? Приходилось отвечать, что лично я не пробовал. А тут во время субботника подумал, что уже третий полет... пора провести летные испытания пылесоса», — отметил космонавт.

В коротком видеоролике он показал, как пролетает по МКС под песню Ар Келли «I believe I can fly».



МЫТЬЕ ПОСУДЫ ПО НАУКЕ

Известно, что английская писательница Агата Кристи иногда сама мыла посуду, поскольку во время этого монотонного занятия хорошо придумывались сюжеты детективных романов. Однако посудомойкой ее из-за этого не назовешь. И вообще мыть посуду не любят очень многие женщины, не говоря уж о мужчинах. Мучения человечества по поводу мойки посуды продолжались до середины XIX века, когда, наконец, появились посудомоечные машины. Вот что пишет по этому поводу peoples.ru.

Итак, 14 мая 1850 года некоему Джоулу Гоутону в Нью-Йоркском филиале Патентного бюро США был выдан патент под номером 7365 на «усовершенствование машины для того, чтобы мыть посуду». До него неизвестные умельцы уже пытались соорудить агрегат для мытья посуды, но потерпели фиаско, и их имена в историю не попали.

Устройство Гоутона представляло собой цилиндрическую стойку, внутри которой размещалась вертикальная шахта. Горячая вода, льющаяся в шахту, стекала в специальные ведерки, которые при помощи ручки поднимались и снова выплескивали в шахту воду. Конструкция эта была неудобна и неэффективна, потому и не снискала популярности.

Следующей на поприще изобретения посудомоечной машины, как это ни странно, проявила себя женщина. Джозефина Кокрейн была правнучкой Джона Фитча, изобретателя парохода.

Джозефина, родившаяся в 1839 году, вышла замуж за торговца и политического деятеля Уильяма Кокрейна и попыталась жить жизнью богатой светской львицы в графстве Шелби, штат Иллинойс. Семья Джозефины была достаточно состоятельной, сама она вела светский образ жизни, не задумываясь о бытовых мелочах.

Говорят, идея создания посудомоечной машины возникла у нее в связи с любимым сервизом XVII века, который терпел ущерб после каждой мойки из-за неосторожности слуг, не умеющих деликатно обращаться с нежным и хрупким китайским фарфором. После того как была разбита очередная чашка, Джозефина в сердцах произнесла историческую фразу: «Если никто не создал посудомоечной машины, это сделаю я»...

Так гласит легенда. Впрочем, дело обстояло не так радужно, как это может показаться. У миссис Кокрейн внезапно умирает муж Уильям, оставив ей 1500 долларов и море долгов. Все в жизни несчастной вдовы изменилось. Она стала нуждаться в средствах, и ей ничего не оставалось, как начать использовать свой изобретательский дар, доставшийся ей от деда. Джозефина уединилась в личной «лаборатории» — сарайчике на заднем дворе собственного дома. Через несколько месяцев она запатентовала результат своих трудов — «Машину, моющую посуду». Это произошло 31 декабря 1885 года.

Устройство представляло собой металлическую или деревянную бадью, поделенную вдоль на две части. В нижнем резервуаре, также разделенном пополам, находились два поршневых насоса. В верхней части бадьи располагалось подвижное основание, которое осуществляло разде-

ление мыльной пены и чистой горячей воды. На него сверху надевалась решетчатая корзина, куда по кругу на специальные стойки устанавливались тарелки, чайные чашки и столовые приборы. Снизу от поршневых насосов к основанию шли трубки, по которым нагретая вода поднималась к тарелкам и блюдам в верхний резервуар.

На чем же работала первая посудомоечная машина? Традиционно для потомков Фитча — на пару. Под нижний резервуар, с той стороны, что предназначалась для горячей воды, ставился нагреватель — печка.

В своем патентном письме Джозефина писала, что свежeweымытые тарелки вытирать не придется. По замыслу изобретательницы, они должны были высыхать от высокой температуры, которую приобретали в процессе мойки. Из машины Джозефина намеревалась доставать совершенно чистую и сухую посуду. Конечно же, это было не совсем так. Мытье посуды в этом агрегате было делом довольно мокрым. Лишь в современных машинах эту идею удалось воплотить в жизнь.

Запатентовав изобретение, первым делом миссис Кокрейн наладила производство своего творения. Она продала два агрегата большой гостинице в Чикаго, и заказы от крупных отелей и ресторанов посыпались на Джозефину как из рога изобилия.

Стоило новшество 150 долларов, что по нынешнему курсу составляет около 4500 долларов. Посудомоечную машину за такие средства и в наше время готов приобрести далеко не каждый, тогда же это были огромные деньги. Особенно негодовали мужчины, отказывающиеся платить целое состояние за то, что прислуга делает ежедневно и гораздо дешевле. Но Джозефина Кокрейн показала свою посудомоечную машину на Всемирной выставке в Чикаго 1 апреля 1893 года и произвела фурор.

Финальным ее творением стал аппарат с вращающейся системой ополаскивания посуды, центробежным насосом и шлангом для слива воды.

Джозефина Кокрейн умерла в возрасте 74 лет в 1913 году. После ее кончины компания по производству посудомоечных машин перешла к другому владельцу.

Первой в Европе посудомоечные машины стала производить фирма Miele, основанная в 1899 году Карлом Ми-

ле и Райнхардом Цинканном. Это предприятие уже успело прославиться своими велосипедами, а также деревянными и металлическими стиральными машинками.

Сначала компания производила посудомоечные машины, при использовании которых требовалась мускульная сила. Первая электрическая посудомоечная машина появилась в 1929 году на заводе Miele в немецкой деревне Харцерброк (сегодня это город Гютерсло). Ни хозяйкам, ни владельцам баров и ресторанов «бездушная железка» не внушила доверия в таком ответственном деле, как мытье посуды. И это было не удивительно. Качество работы тех машин оставляло желать лучшего.

Первая автоматизированная посудомойка была предложена опять же компанией Miele в 1960 году. Выглядела она как большой железный бак на ножках. Посуда закреплялась в специальном контейнере из проволоки. Коромысло, разбрызгивающее воду, приводилось в движение электричеством.

Процесс мойки выглядел так: горячая вода с мыльным раствором заливалась в агрегат, посуда мылась в этой жидкости, которая потом сливалась. Затем в бак автоматически заливалась новая порция уже чистой воды. Радости европейских домохозяек не было предела. Так посудомоечная машина из элемента моды и роскоши стала переходить в разряд необходимых в быту устройств.

В 1978 году компания Miele снова поразила мир своими высокотехнологичными разработками, выпустив серию домашних приборов с микрокомпьютерами и сенсорной электроникой. Тут уж не удержались от соблаз-



на остальные производители крупной бытовой техники. Однако далеко не всем удавалось угнаться за немецким производителем. Так, фирма ARDO выпустила свою первую посудомоечную машину только в 1987 году.

А вот в СССР бытовых посудомоечных машин не выпускалось. Заводы производили посудомоечные машины лишь для столовых, школ и больниц. Главным предприятием по производству отечественных посудомоечных машин считался Гродненский завод торгового машиностроения. Производительность последних моделей посудомоек, выпускаемых на этом заводе, составляет 720, 1400 и 2800 тарелок в час. При этом стоимость изделия 75 тысяч рублей, что в 1,5 — 2 раза ниже стоимости зарубежных аналогов.

Много лет посудомоечные машины оставались неэффективными и не избавляли от ручной работы в полной мере. Они попросту не все отмывали. Чтобы быть справедливыми, заметим, что к середине 80-х годов прошлого века это случалось в основном по вине моющих средств, которые просто-напросто не справлялись с загрязненной посудой. Моющую химию для автоматических посудомоечных машин, такую, какой мы знаем ее сегодня, впервые предложил профессор Дейтонского университета Денис Ватерби только в 1984 году. Это было трехкомпонентное средство, зарегистрированное фирмой Procter&Gamble под именем «Каскад». Принцип состоял в поэтапном, «каскадном» использовании разных химических составляющих и не изменился по сей день.

Что касается встраиваемой техники, то первые посудомоечные машины такого типа были предложены компанией Siemens в 1980 году. На сегодняшний день это направление является ведущим на рынке подобных приборов.

Ныне производители бытовой техники предлагают все более совершенные устройства. Однако статистика вещь упрямая. Только у 56,5% американских семей есть посудомоечные машины. И это при более чем полуторавековой истории развития посудомоечных машин! В России этот показатель гораздо ниже — порядка 5%.

Публикацию подготовил
В. СМЕТАНИН



**Экспериментальный
бомбардировщик Northrop XB-35
США, 1946 год**



**Атомные подводные лодки
класса «Трафальгар»
Великобритания, 1979 год**

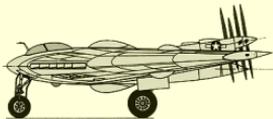




Первый полет Northrop XB-35 состоялся в июне 1946 года. Этот огромный самолет был оснащен 4 звездообразными двигателями воздушного охлаждения Pratt & Whitney — двумя типа R-4360-17 и двумя типа R-4360-21 мощностью по 3000 л. с. каждый.

Самолет рассчитывался на доставку 4540 кг бомб на дальность до 5500 км, а проектная дальность полета с боевой нагрузкой должна была составить 12 400 км. Для охлаждения двигателей в передней кромке крыла были сделаны щели, через которые воздух попадал в специальные нагнетательные камеры. Вооружение бомбардировщика должны были составлять 6 дистанционно управляемых турелей с 12,7-мм пулеметами Browning M2 и авиационные пушки, установленные в корме.

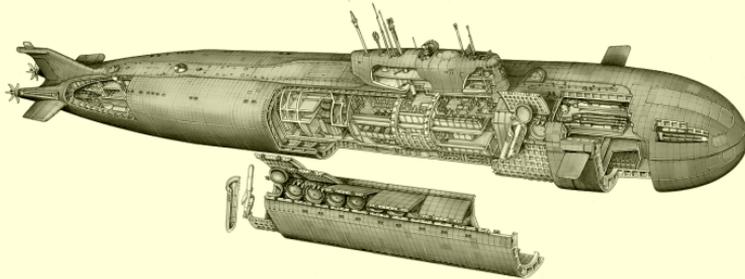
Позже самолет был модернизирован до модели Northrop YB-49 с установкой под



реактивные двигатели. После закрытия программы все 20 построенных к тому времени самолетов были пущены на слом.

Технические характеристики:

Длина самолета	16,18 м
Высота	6,12 м
Размах крыла	52,43 м
Масса пустого	43,284 т
Нормальная взлетная масса	76,340 т
Макс. взлетная масса	102,284 т
Мощность двигателей	4*3000 л.с.
Крейсерская скорость	294 км/ч
Максимальная скорость	629 км/ч
Боевой радиус	5500 км
Практический потолок	12 100 м
Экипаж	9 чел.



Подводные лодки класса «Трафальгар» — серия британских атомных многоцелевых ракетно-торпедных подводных лодок. Явились дальнейшим развитием подводных лодок типа «Суифтшур».

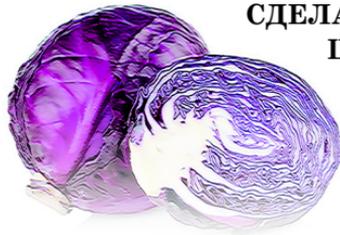
С 1979 по 1991 год на верфях фирмы Vickers Shipbuilding and Engineering Ltd было построено 7 подводных лодок класса «Трафальгар». По состоянию на сентябрь 2017 года 3 субмарины этого класса остаются на вооружении ВМФ Великобритании, 4 лодки списаны.

Все подводные лодки класса «Трафальгар» будут сняты с вооружения до

2023 года. На замену им вводятся в строй лодки нового типа «Астют».

Технические характеристики:

Длина подлодки наибольшая	85,4 м
Ширина корпуса наибольшая	9,8 м
Средняя осадка	9,5 м
Водоизмещение надводное	4740 т
Водоизмещение подводное	5208 т
Скорость подводная	32 узла
Скорость надводная	20 узлов
Рабочая глубина погружения	более 300 м
Экипаж	130 чел.



НА ЧТО ГОДИТСЯ КРАСНАЯ КАПУСТА?

Краснокочанную капусту знают, пожалуй, все. И что с ней делать, тоже знают. Но вот Егор Коваль — школьник из г. Тольятти (МБУ лицей № 51) — вместе со своим научным руководителем Тamarой Ефимовной Молевой нашел овощу научное применение. Его работа называется «Приготовление индикатора из краснокочанной капусты».

«Индикатор — это прибор (устройство), отображающий изменения какого-либо параметра контролируемого технического процесса или объекта в форме, наиболее удобной для непосредственного восприятия человеком, — начинает Егор свое повествование. — Применяют индикаторы визуальные, акустические, тактильные и другие»...

Название «индикатор» происходит от латинского слова *indicator*, что означает «указатель», сообщает он далее. Обычно индикатор в химии — это вещество, которое меняет свой цвет, реагируя на кислоту или щелочь.

История индикаторов начинается в XVII веке. Еще в 1640 году ботаники описали гелиотроп — душистое растение с темно-лиловыми цветками, из которого было выделено красящее вещество. Этот краситель, наряду с соком фиалок, стал широко применяться химиками в качестве индикатора. Об этом можно прочитать в трудах знаменитого физика и химика XVII века Роберта Бойля.

В 1663 году был открыт лакмус — водный настой лишайника, растущего на скалах Шотландии. Причем произошло это случайно. Роберт Бойль приготовил водный настой лакмусового лишайника для своих опытов. Слякка, в которой он хранил настой, понадобилась

для соляной кислоты. Вылив настой, Бойль наполнил склянку кислотой и с удивлением обнаружил, что кислота покраснела. Заинтересовавшись этим, Бойль на пробу добавил несколько капель настоя лакмуса к водному раствору гидроксида натрия и обнаружил, что в щелочной среде лакмус синее. Так был открыт первый индикатор для обнаружения кислот и оснований, названный по имени лишайника лакмусом. В настоящее время химики часто пользуются индикаторной бумагой, пропитанной смесью разных индикаторов — универсальным индикатором.

Если нет настоящих химических индикаторов, то для определения среды растворов можно успешно применять самодельные индикаторы из природного сырья. Исходным сырьем могут служить все ярко окрашенные плоды и растения (цветы мальвы, ириса, темные тюльпаны или анютины глазки, а также ягоды малины, черники, черноплодной рябины, соки винограда, вишни, смородины, свеклы, плоды крушины, черемухи), так как в них содержится природный краситель антоциан, придающий растениям яркий цвет. Эти природные индикаторы содержат окрашенные вещества, способные менять свой цвет в ответ на то или иное воз-



действие. И, попадая в кислую или щелочную среду, они наглядным образом сигнализируют об этом.

Для приготовления растительного индикатора нужно выделить из листьев краснокочанной капусты фиолетовый пигмент. От небольшого кочана капусты берется четвертая часть (больше не надо), измельчается ножом, кладется в кастрюлю, заливается водой так, чтобы чуть покрыть капусту, и кипятится в течение 20 минут. Жидкость станет темно-фиолетовой. Полученный отвар нужно охладить и профильтровать.



После этого можно приступать к опытам. Разбавляем наш темно-фиолетовый индикатор водой до синей окраски, чтобы происходящие изменения цвета в кислой и щелочной среде были более заметны.

Разливаем раствор по небольшим стаканчикам и начинаем экспериментировать. Если в первый стакан добавить уксусную кислоту, цвет индикатора поменяется на красный. Если пищевую соду, цвет станет зеленым. (В кислой среде цвет индикатора меняется на красный, а в щелочной становится зеленым). В нейтральной среде (вода) цвет индикатора остается сине-фиолетовым.

Интересно, что газированная вода вовсе не нейтральна. Добавленный в нее углекислый газ делает раствор розовым, а добавление в раствор пищевой соды — синим.

При помощи специального прибора рН-метра можно даже довольно точно узнать величину кислотности растворов и проградуировать наши стаканчики примерно от $\text{pH} = 14$ до $\text{pH} = 4$.

Какой толк от этих опытов? А вот какой. Кроме использования наших самодельных рН-метров в школьных химических опытах, с их помощью можно определять кислотность почв, чтобы правильно сажать растения на даче и домашнем огороде. А еще для определения наиболее безопасных для организма человека веществ, используемых в повседневной жизни.

И. ЗВЕРЕВ



МАГИЯ ЦВЕТА

Мы уже рассказывали вам о так называемых цветных реакциях, когда растворы, словно по волшебству, меняют свою окраску. Однако тема эта весьма интересна и, наверное, неисчерпаема. Так что давайте еще раз попробуем быть магами химии.

ФОКУСЫ С ЙОДОМ

«Для начала покажите нам что-нибудь простенькое», — попросил Воланд своих помощников, проводя сеанс магии в одной из глав романа Михаила Булгакова «Мастер и Маргарита». И его помощники показали несколько фокусов и лишь потом провели сеанс разоблачения.

Давайте поступим так же. Для начала проделаем опыт, в ходе которого прозрачная жидкость становится темно-синей.

Чтобы провести опыт, вам, возможно, потребуется сходить в аптеку и купить пачку таблеток с витамином С (для опыта нам понадобится всего 1 таблетка в 1 000 мг, а остальное затем можно будет употребить по назначе-

нию), раствор йода спиртовой 5% -ный, перекись водорода 3% -ную, а также попросить у мамы немного крахмала, 3 чашки, которые уже не жалко, и чайную ложку.

Дальше действуем так. Взбалтываем раствор крахмала (непрозрачный, белого цвета) и наливаем 50 мл в пустой стакан. Добавляем туда еще 50 мл раствора йода (золотисто-желтого цвета). В результате у нас в стакане получается фиолетовая жидкость.

Этот же опыт можно видоизменить, немного усложнив его. Разомните 1 000 мг витамина С ложкой или ступкой в чашке, превратив таблетку в порошок. Добавьте 60 мл теплой воды, тщательно перемешайте как минимум в течение 30 секунд. Полученную жидкость мы условно назовем «раствор А».

Налейте 1 чайную ложку (5 мл) раствора А в другую чашку, а также добавьте в нее 60 мл теплой воды и 5 мл спиртового раствора йода. Обратите внимание, что коричневый йод, вступив в реакцию с витамином С, станет бесцветным. Полученную жидкость назовем «раствор В».

В третьей чашке смешайте 60 мл теплой воды, 1/2 чайной ложки (2,5 г) крахмала и 1 столовую ложку (15 мл) перекиси водорода. Это будет «раствор С».

Перелейте раствор В в чашку с раствором С. Несколько раз переливайте полученную жидкость из одной чашки в другую и обратно. Немного терпения — и через какое-то время жидкость из бесцветной превратится в темно-синюю.

Суть фокуса весьма проста. Йод, вступая в реакцию с крахмалом, окрашивает его в синий цвет. Витамин С, наоборот, старается сохранить йод бесцветным. В борьбе между крахмалом и витамином С, в конце концов, побеждает крахмал, и жидкость через какое-то время окрашивается.

ХИМИЧЕСКАЯ РАДУГА

Для продолжения опытов вам понадобятся: крахмал, соль, молоко, уксус (все это есть на кухне), марганцовка, йод, перекись водорода, нашатырный спирт (все это покупается, опять-таки, в аптеке) и медный купорос (его можно купить в садоводческих или хозяйственных магазинах).

В отдельных емкостях (например, в стеклянных или пластиковых стаканах) делаем растворы, тщательно перемешивая их. В итоге получим раствор медного купороса (1 чайная ложка на 150 мл воды); насыщенный солевой раствор (6 чайных ложек соли на 150 мл воды); раствор марганцовки (несколько крупинок перманганата калия на 150 мл воды, чтобы получился ярко-малиновый цвет); раствор йода (капаем 3 — 5 капель йода в 100 мл воды) и крахмала (1 чайная ложка на 100 мл воды).

В пустой стакан налейте 50 мл раствора медного купороса (голубой цвет) и капните буквально пару капель прозрачного нашатырного спирта. Голубая жидкость тут же превратится в синюю.

Насыщенный солевой раствор, раствор медного купороса, пустая стеклянная емкость (например, стакан) помогут нам произвести и еще одно превращение.

В пустой стакан наливаем около 50 мл солевого раствора (прозрачная жидкость), добавляем тоже около 50 мл раствора медного купороса (голубая жидкость). В результате реакции жидкость становится зеленой!

Раствор марганцовки, молоко и пустой стакан — это все, что нужно, чтобы перекрасить белое молоко и раствор марганцовки розового цвета в бледно-коричневую жидкость.

Наливаем 50 мл молока в пустой стакан. Получаем жидкость белого цвета. Добавляем туда 1 столовую ложку раствора марганцовки. В результате молоко темнеет и становится бледно-коричневым, словно какао.

И, наконец, самый эффектный опыт этой серии. Наливаем в пустой стакан 50 мл раствора марганцовки. Добавляем в него 1 чайную ложку прозрачного уксуса. Жидкость окраску не поменяла. Но если вы добавите в тот же раствор 1/2 чайной ложки перекиси водорода, прямо на глазах жидкость начнет светлеть и станет бесцветной.

Этот же опыт можно провести еще и так. Если к марганцовке сначала добавить перекись, то жидкость станет коричневой и начнет активно выделять пузырьки газа. Но затем обесцвечивается, если к ней добавить 1 чайную ложку уксуса.

МИР В РОЗОВОМ ЦВЕТЕ

В заключение еще один фокус: два бесцветных раствора превратятся в «розовый лимонад». Предупреждаем сразу — пить ни этот «лимонад», никакие другие жидкости как из этого опыта, так и из предыдущих, ни в коем случае нельзя!

Самое трудное в этом эксперименте — найти четверть стакана изопропилового спирта. Здесь уж, наверное, придется обратиться за помощью к учителю химии и вместе с ним подготовить заключительный опыт.

Итак, кроме спирта вам еще понадобится пустая стеклянная банка емкостью не менее 0,5 л. Две таблетки фенолфталеина (они иногда бывают в аптеках и продаются в качестве слабительного средства, а также в химкабинетах их используют в различных опытах). Еще нужны два пустых стакана, чайная ложка и нашатырный спирт.

Налейте в пустую банку четверть стакана (50 — 65 мл) изопропилового спирта. Опустите туда таблетки и оставьте их там на ночь, чтобы они растворились. Перед опытом размешайте раствор ложкой. Затем налейте в пустой стакан 1 чайную ложку (5 мл) раствора из банки. Добавьте примерно 125 мл (1/2 стакана) водопроводной воды из-под крана.

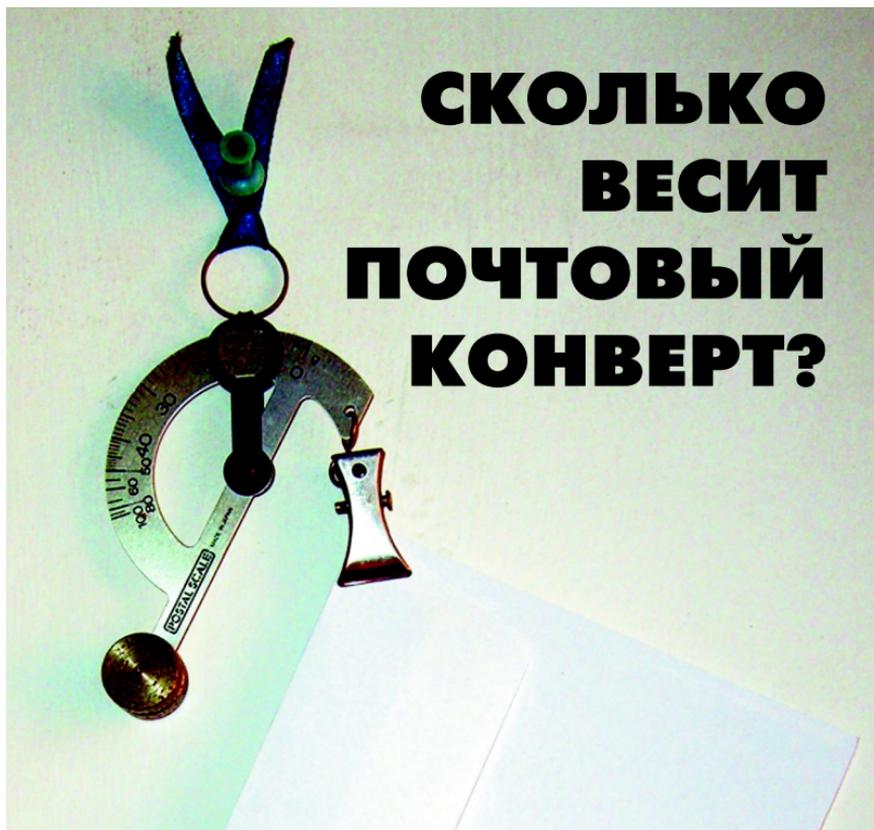
Аккуратно налейте в другой стакан 5 чайных ложек (25 мл) нашатырного спирта. Работать лучше в резиновых перчатках, чтобы нашатырь не попал на руки. Добавьте туда же 125 мл водопроводной воды.

Подготовка закончена. Вы готовы превратить 2 стакана якобы чистой воды в «розовый лимонад». Перелейте жидкость из одного стакана в другой. (Для пущей важности можно, словно старик Хоттабыч, произнести пару заклинаний.) В итоге смесь растворов на глазах у всех станет действительно розовой.

Весь фокус в том, что фенолфталеин является индикатором, который меняет свой цвет в присутствии кислот и щелочей. Нашатырь — это щелочь. Поэтому смесь растворов и розовеет.

В заключение остается напомнить, что после химических опытов надо тщательно вымыть всю использованную посуду. И лучше делать это опять-таки в резиновых перчатках.

СКОЛЬКО ВЕСИТ ПОЧТОВЫЙ КОНВЕРТ?



История у весов долгая — первые найденные археологами в Месопотамии образцы весов относятся к V тысячелетию до н. э. В Турции одна из каменных стел I тысячелетия до н. э. изображает человека, использующего вместо поперечной планки балансовых весов собственный палец.

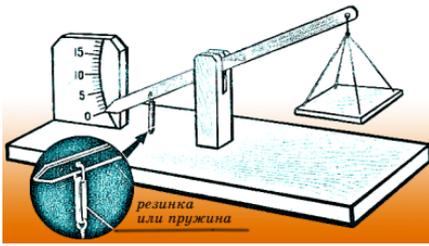
Римлянам же историки приписывают изобретение принципиально новой системы измерения веса, при которой передвигается гиря, а точка опоры и положение привеса остаются неизменными. В Помпеях было найдено одно из самых ранних таких устройств. У римского приспособления, в отличие от современного, было две шкалы и две ручки в виде крюков.

В Древней Руси товары взвешивали на равноплечих весах — скалвах. С XIV века на Руси появляется слово «безмен» (мера веса, равная $1/16$ пуда = 1,022 кг). Так же называли и весы.

Появление специальных весов для почтовой корреспонденции относят к XIX веку. Именно в то время англичане впервые начали рассчитывать стоимость отправки писем по их весу, а не по количеству листов. Немногом позже нововведение достигло берегов Соединенных Штатов, а также распространилось по всей Европе. Эта тенденция не обошла стороной и Россию. Уже в 40-х годах XIX столетия, чтобы отправить письмо, его необходимо было отнести в почтовую контору, где служащий проверял написание адреса и взвешивал отправление на весах. На почтовых конвертах тех времен можно было видеть надпись «10 коп. за лот. 1 коп. за конв.» — такими были почтовые тарифы на пересылку писем по России.

Некоторые исследователи полагают, что первые специальные весы для писем отличались ординарностью и простотой конструкции. Типичным примером тому могут служить пружинные весы и безмены. Такие механизмы были доступны по цене и в то же время отвечали всем требуемым стандартам, предъявляемым к точности весов данного типа, благодаря чему они были широко распространены вплоть до второй половины XX века. Помимо пружинных безменов письма взвешивали на чашечных весах. Классический дизайн весов с чашами поверх системы коромысел быстро стал популярен в почтовых отделениях. Не менее востребованы были весы маятникового типа. Впоследствии почтовые весы стали отличаться бесчисленным количеством конструкций. Вероятно, это многообразие являлось одной из причин их высокой популярности среди коллекционеров.

С момента появления потребности в почтовых весах среди их производителей наметилась жесткая конкуренция. Чтобы привлечь внимание к своей продукции, весовщики стремились выделить ее различными способами. Одним из таких стандартных приемов было снабжение весов таблицами с указанием почтовых тарифов. Впрочем, срок службы таких моделей ограничивался сроком действия официально установленных расценок на почтовые расходы. Чтобы их весы дольше оставались востребованными, некоторые производители выпускали к ним сменные почтовые таблицы. Помимо этого суще-

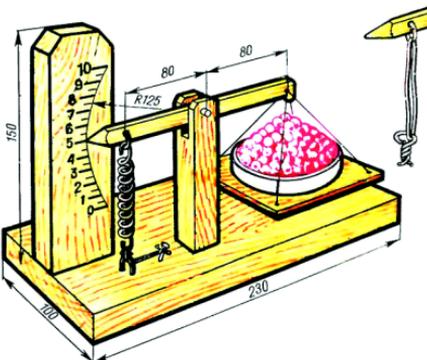


ствовал ряд других, порой занятых способов усовершенствовать стандартные модели, на многие из которых были получены патенты.

В 1871 году в Англии был выдан патент на модель, сочетающую в себе свойства чашечных весов и безмена.

Левая часть весов ничем не отличалась от стандартной конструкции, она предполагала наличие плоской чаши для размещения взвешиваемого письма. Правая же часть конструкции представляла собой безмен с нанесенной измерительной шкалой и подвижной скользящей гирей, встроенной в тело рычага. Взвешивать на таких весах можно было без использования дополнительных гирь. В 1875 году были запатентованы еще одни весы на основе подобной системы. Только на этот раз противовесом взвешиваемому письму служил набор дисковых гирек, располагавшихся одна над другой на специальном подвесе. В процессе взвешивания гирьки следовало постепенно размещать на подвесе, пока они не уравновесят вес письма.

В начале XX века появляется ряд моделей, в которых ценились компактность и универсальность. В 1901 году был зарегистрирован интересный прибор, сочетающий в себе ручку и пружинный безмен для писем, а годом раньше появилась конструкция, объединявшая почтовые весы с ножом для бумаги. Эта тенденция была отмечена и в 1952 году, когда в США был запатентован пружинный безмен, сочетающий в себе не только механизм для взвешивания писем, но и нож для бумаги, а также устройство для защиты чека.



В нашу страну почтовые весы поставлялись в основном из Европы, причем зарубежные производители стремились адаптировать их для использования в России. Лишь в XX веке в почтовых отделениях нашей страны начали появляться весы отечествен-

ного производства. В 1929 году сотрудник Бакинской почтовой конторы Саакян разработал автоматические почтовые весы для приемки заказных писем и бандеролей.

Новые весы упрощали работу по приему почтовой корреспонденции и увеличивали производительность труда в 80 раз. В процессе взвешивания писем весы указывали стоимость отправки, помимо этого они были оснащены функцией подсчета всей дневной работы. Что немаловажно, изобретение нашло практическое применение в Бакинском округе связи.

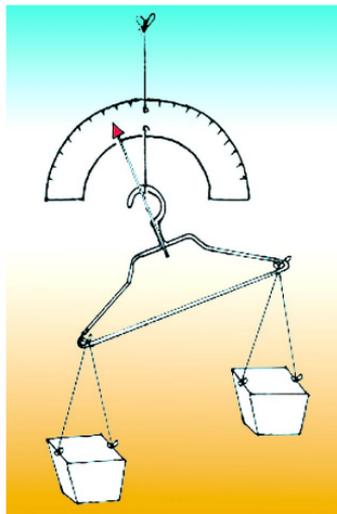
Сейчас механические почтовые весы практически полностью вытеснены электронными. Однако некоторые раритеты все же сохранились, став неотъемлемой частью экспозиций различных музеев.

Как самому сделать весы, на которых можно взвесить, к примеру, письмо? Очень просто. Для этого вам потребуются полукруговой школьный транспортир, комочек пластилина и «зубастая» прищепка от занавески.

Посередине линейки транспортира просверлите или пробейте гвоздиком отверстие, пропустите сквозь него веревочку и завяжите ее концы. Гири вы на своих весах взвешивать, скорее всего, не станете, так что прочности тонкого шнурочка вам хватит. Второе отверстие сделайте с краю линейки транспортира и привяжите к нему прищепку от занавесок. На другой конец линейки транспортира прилепите столько пластилина, чтобы без груза шнурок указывал на начало полукруглой шкалы.

У вас получатся весы, очень похожие на те, что изображены на заставке. Остается их тарировать — установить соответствие между весом груза, который вы решите измерить, и показаниями шкалы. Для справки: лист бумаги формата А4 с плотностью 80 г/м² весит около 5 г.

При подготовке статьи были использованы материалы Музея мер и весов Волгоградского завода весоизмерительной техники.



ОТВЕТ ИЗ ИТАЛИИ

В прошлом номере «Юного техника», как вы, наверное, помните, мы завершили публикацию статьи В. Т. Полякова о детекторных УКВ-приемниках.

Идея нашего автора была с интересом воспринята во всем радиолюбительском мире и вызвала множество откликов.

Сегодня мы практически без изменений публикуем статью известного итальянского радиоинженера Данте Бьянкони, предложившего самый удачный, на наш взгляд, вариант развития идеи В. Т. Полякова.

В этой статье описываются результаты экспериментов, проведенных на основе исследований В.Т. Полякова (РАЗААЕ) по схеме ЧМ-радиоприемника с питанием от энергии радиоволн. Оригинальная схема была модифицирована — в ней вместо обычного выпрямителя был установлен более эффективный выпрямитель с удвоением напряжения. В качестве антенны была применена пятиэлементная антенна Яги, позволяющая



принимать сигналы с частотой 98...103 МГц, лежащие в середине радиовещательного FM-диапазона.

Идея применять дипольную антенну была ранее предложена В. Т. Поляковым. Примененный в оригинальной схеме высокочастотный германиевый транзистор ГТ311А с $F_t = 300$ МГц обеспечивал относительно высокое выходное сопротивление, так что для приема приходилось использовать головные телефоны с сопротивлением обмоток не менее 600 Ом.

Дальнейший анализ схемы привел к идее применения простого усилителя низкой частоты на основе кремниевого транзистора ВС109С (можно заменить транзистором КТ342В) с коэффициентом передачи $h_{FE} = 700$. Применение дополнительного каскада усиления позволило использовать для прослушивания громкоговорители.

Более эффективный детектор с удвоением напряжения позволил достичь напряжения 2,2 В на конденсаторе С8 при работе без нагрузки. При подключенных громкоговорителях (динамики соединены параллельно) измеренный ток, протекающий в высокоомной части схемы, достиг величины 100 мА.

В транзисторном каскаде усилителя низкой частоты используется схема включения транзистора с общим эмиттером, что позволяет преобразовать высокое выходное сопротивление первого каскада в довольно низкое сопротивление на

выходе. Трансформатор делает это сопротивление еще ниже (14 кОм трансформируется в 4 Ом).

Активный низкочастотный фильтр, образованный конденсатором С7, включенным между базой второго транзистора и средней обмоткой трансформатора, понижает шумы, поступающие с выхода первого каскада. Также рекомендуется дополнительно установить конденсатор емкости несколько нанофард между коллектором первого транзистора и общим проводом.

С направленной антенной можно принимать три

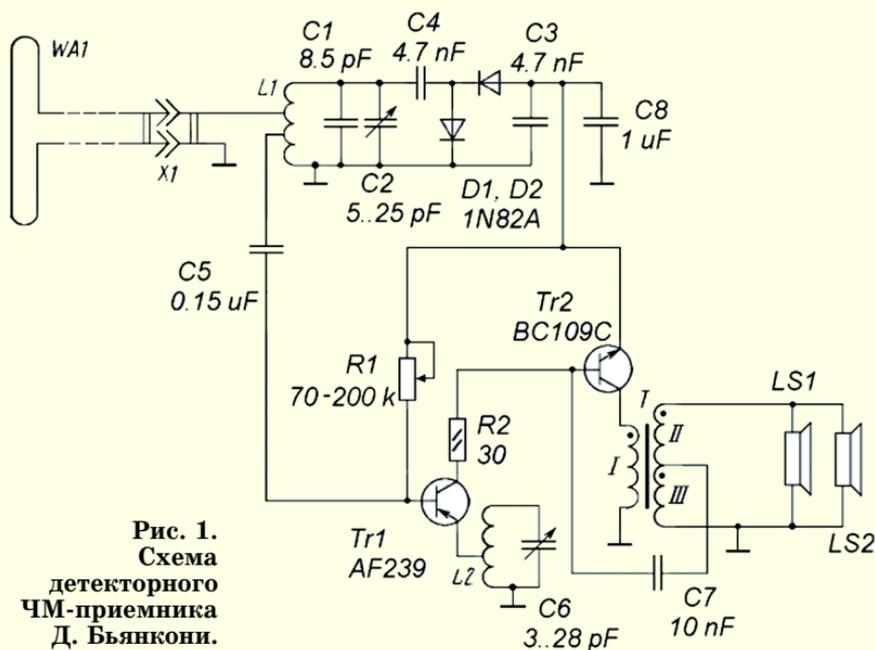
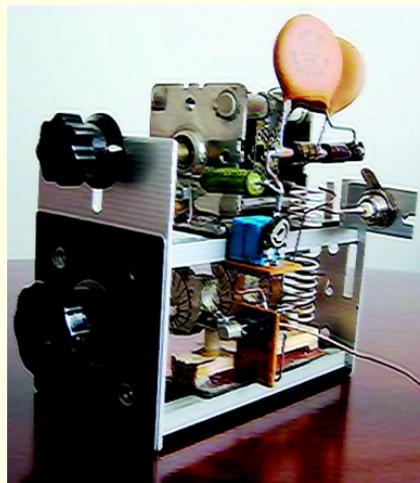


Рис. 1.
Схема
детекторного
ЧМ-приемника
Д. Бьянкони.

радиовещательные станции, две из которых расположены в 15 км от места приема (город Винчи, Италия), а третья — более чем в 30 км. В данный момент проводятся эксперименты по использованию в схеме коаксиального резонатора,

Рис. 2, 3.
Внешний вид приемника.



что позволит увеличить добротность приемного контура и улучшить селективность настройки.

Коэффициент трансформации $T \approx 60:1$

R1: 70+200 k Ω

R2: 30 Ω

Tr1: AF239 (ГТЗ46А)

Tr2: BC109C (КТЗ42В)

D1, D2: 1N82A (ГД507)

L1: 5 витков (посеребренный провод диаметром 1 мм, намотка на оправке диаметром 8 мм)

L2: 7 витков (посеребренный провод диаметром 1 мм, намотка на оправке диаметром 8 мм)

C1: 8.5 pF (керамический, тип NP0)

C2: 5 — 25 pF (тип КРВ)

C3, C4: 4n7 (керамический)

C5: 0.15 μ F

C6: 3 — 28 pF (тип КРВ)

C7: 0.01 μ F

C8: 1 μ F

WA1: 5-элементная антенна Яги

LS1: 3.5 Ω громкоговоритель (диаметр 200 мм)

LS2: 3.5 Ω громкоговоритель (диаметр 100 мм)

На рисунках 2, 3 показан внешний вид УКВ ЧМ-приемника — его габаритные размеры всего 80x35x80 мм. В качестве компонентов использованы конденсатор переменной емкости с катушками

индуктивности, выполненными из толстого посеребренного медного провода, что позволило получить высокую добротность контуров. В качестве транзистора первого каскада применен высокочастотный германиевый транзистор типа AF239. На транзисторе AF239 выполнен каскад усиления низкой частоты. Выпрямитель с удвоением напряжения выполнен по схеме Вилларда на двух германиевых диодах с малым падением напряжения 1N82A (Д20).

Из схемы видно, что высокочастотный каскад имеет автоматическое смещение, величина которого может регулироваться переменным резистором R1. Выходной каскад нагружен высокоимпедансным трансформатором. На рисунке 4 показана пятиэлементная антенна Яги с рабочей частотой 100 МГц. Импеданс антенны близок к 52 Ом, эта величина близка к волновому сопротивлению соединительного кабеля. Длина кабеля составляет всего 6 м.

Во время испытаний приемника антенна была повернута в северо-восточном направлении (с противоположной стороны напряжен-

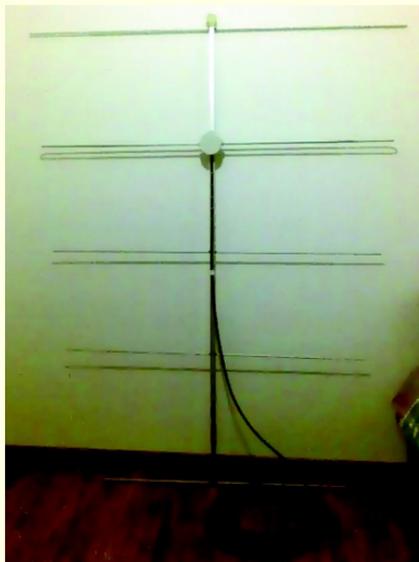


Рис. 4. Антенна.

ность поля была больше, но там проходили провода линии электропередачи, которые могли повлиять на прием — к несчастью, большинство радиостанций были расположены со стороны юго-востока). Мне удалось принять следующие радиостанции:

Radio Lady — 98.2 MHz (передатчик был расположен на расстоянии 20 км от места приема);

Radio Sei Sei — 101.5 MHz (передатчик был расположен на расстоянии 20 км от места приема);

RTL102.5 — 101.2 MHz (передатчик был расположен на расстоянии 35 км от места приема).

А почему? Зачем челове- ку узоры на п а л ь ц а х ?

Когда и где начали строить первые электростанции? Почему в некоторых странах движение правостороннее? Чем интересно садовое растение крыжовник? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

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

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

ЛЕВША В рубрике «Музей на столе» для любителей исторических моделей подготовлены чертежи броневедомобиля «Остин-Путиловец». Этот броневик выпускался в Великобритании в период Первой мировой войны для русской армии.

Юные моделисты смогут смастерить самоходные яхты и организовать соревнования на воде, а начинающие электронщики продолжат знакомство с операционными усилителями.

Для любителей занимательных задач Владимир Красноухов подготовил новые головоломки, а домашние мастера, как всегда, найдут на страницах журнала советы от «Левши».

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 12.04.2018. 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 «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2». 141800, Московская обл., г. Дмитров, ул. Московская, 3.

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

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

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Обычно полагают, что соковыжималки — изделия вполне современные. Однако погружение в историю показывает, что соки пили еще древние египтяне. А соковыжималки ведут свою историю со времен античности. Процесс был несложным. Если речь шла о крупных плодах, вначале их разрезали на мелкие части. Затем использовали пресс. Это давало возможность получить массу, подобную пюре. При необходимости ее можно было отфильтровать или процедить через сито.



Со временем выяснилось, что жать сок можно не только из винограда, но и из томатов, всевозможных плодов и ягод. Но для получения, например, яблочного сока одного только давления мало. Максимум сока получается, когда плоды сначала сильно измельчают. То есть соковыжималки стали сродни еще и мясорубкам.

Вместо обыкновенного пресса стал применяться винтовой. В устройстве, снабженном винтом, плоды измельчались разрезаясь о стенки корпуса, затем эти частицы за счет вращения винта продвигались вперед. Сам винт имел конусообразную форму, что обеспечивало увеличение давления на измельченные части плодов. Они продолжали уменьшаться в размерах, и на конечной стадии, там, где была вершина конуса, получавшаяся масса фильтровалась через установленную сетку.

Следующим этапом стало использование центрифуги для получения сока. Вначале такие устройства были довольно громоздкими, создававшими при работе сильный шум. Наибольшую сложность представляла вибрация. Она появлялась буквально сразу после помещения плодов в устройство. Фрукты оказывались прижатыми к стенкам центрифуги неравномерно. Происходило смещение центра тяжести. Вибрация была настолько сильной, что соковыжималку приходилось удерживать на столе. Выход был найден, и даже получен патент. За счет снижения массы электромотора и определения наиболее удачного места и способа загрузки загружаемая масса распределялась равномернее. Впервые о соковыжималках с электроцентрифугой заговорили в 1948 году.

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



РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЙ КВАДРОКОПТЕР

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему для вывода на орбиту спутников используют, как правило, многоступенчатые, а не одноступенчатые ракеты? Чем это выгоднее?
2. Почему на Земле растения имеют именно зеленые листья?
3. Зачем гиперзвуковым летательным аппаратам защита от перегрева, если на большой высоте, где они летают, царят крепкие морозы (минус 40°C, а то и ниже)?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 3 — 2018 г.

1. Спутник будет находиться в одной точке небосклона, если он движется по орбите с той же скоростью, что и вращается Земля. Такие спутники обычно используют для трансляции сигналов GPS, радио- и телепередач.
2. Скорость света не может превышать постоянной «с», то есть 300 000 км/с. Двигаться быстрее ему запрещает теория Эйнштейна.
3. Планер не может разогнаться быстрее «потолка» в 235 км/ч по конструктивным особенностям. Иначе либо не сможет планировать, либо попросту развалится.

Поздравляем с победой Ивана Плотникова из Улан-Удэ.
Близки были к успеху Константин Куранов из Санкт-Петербурга и Елена Быстрова из Тамбова.

Дорогие друзья!

Мы обратили внимание, что многие читатели в нашей огромной стране не успевают своевременно ответить на вопросы конкурса. В связи с этим интервал между публикацией вопросов и ответов увеличивается с 3 до 4 номеров.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >