

ЧТО ТАКОЕ БИЛЬЯРДНЫЙ КОМПЬЮТЕР?



ЗОЛОТОЙ
ФОНД
ПРЕССЫ
ММВШ

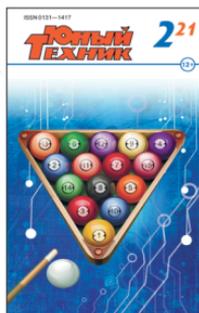


СОЮЗ
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ
РОССИИ



▲ На что способна
подлодка «Ясень»!

14



26

Крабы
помогают
компьютерщикам.



▲ Одежда становится
«умнее».

34



54

Как поймать
энергию
прилива?



▼ Зима — пора
уборки снега.

58



70

Какого цвета
бывает огонь!



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

№ 2 февраль 2021

В НОМЕРЕ:

| | |
|---------------------------------------|----|
| «Шаг в будущее». Год 2020 | 2 |
| ИНФОРМАЦИЯ | 8 |
| Тайны Вселенной покрыты мраком | 10 |
| Такой вот «Ясень»... | 14 |
| Реакторы нового поколения | 20 |
| Пятая сила | 24 |
| Крабы помогают компьютерщикам | 26 |
| У СОРОКИ НА ХВОСТЕ | 30 |
| Тысячелетний убийца микробов | 32 |
| Умная одежда | 34 |
| Кирпич — аккумулятор? | 38 |
| ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ | 42 |
| Одна буква. Фантастическая шутка | 44 |
| ПАТЕНТНОЕ БЮРО | 52 |
| НАШ ДОМ | 58 |
| КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ» | 63 |
| Эффект фриленсинга | 65 |
| По стопам ученых древности | 68 |
| Цвета пламени | 70 |
| ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ | 74 |
| ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ | 78 |
| ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА | |

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

до 12 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет



«ШАГ В БУДУЩЕЕ» ГОД 2020

Международный форум научной молодежи «Шаг в будущее», организованный МГТУ имени Н. Э. Баумана и Российским молодежным политехническим обществом в 2020 году, прошел под лозунгом «Молодежь мира — вызовам современности» в онлайн-формате из-за пандемии коронавируса.

Этот форум научной молодежи, вступающий в год своего тридцатилетия, — самое масштабное и представительное событие за всю историю программы. Форум был посвящен 75-й годовщине героической Победы в Великой Отечественной войне. Он собрал в цифровом пространстве цвет мировой молодежной науки — 961 победитель научно-технологических конкурсов из семи стран. В течение месяца лучшие молодые умы планеты из России, Италии, Испании, Португалии, Сербии, Китая, Индонезии боролись за главные научные награды программы «Шаг в будущее». Среди них — уроженцы 235 городов, 357 сел, хуторов и станиц. В форуме принимали участие даже школьники младших классов. Они завоевали это право в трудной борьбе на Всероссийском соревновании «Шаг в будущее, Юниор». Работа 49 дистант-секций и Национальной выставки лучших проектов транслировалась в онлайн-режиме.

Ректор МГТУ имени Н. Э. Баумана профессор А. А. Александров в частности отметил, что форум «Шаг в будущее» — бауманский проект «выращивания» и воспитания научных и инженерных талантов, программа воспитания ученых и инженеров XXI века».

Форум обладает высоким международным авторитетом. Из его лауреатов формируются национальные делегации России на самые престижные международные соревнования, которые проходят на трех континентах. Победители форума в числе 25 сверстников со всего мира выступают с докладом перед нобелевскими лауреатами. Среди выпускников программы «Шаг в будущее» — блестящие ученые и инженеры, государственные деятели, успешные бизнесмены.

Один из создателей и нынешний руководитель программы «Шаг в будущее», доктор философских наук Александр Олегович Карпов рассказал о трудностях проведения нынешнего этапа.

«Пандемия коронавируса действительно стала серьезной помехой проведению форума, — рассказал он. — Например, в апреле нам пришлось отменить состязание юниоров — учеников 2 — 7-х классов. А прошедший в октябре — ноябре форум, впервые за 30 лет существования нашей программы, был организован удаленно. Работу в дистанционном формате мы назвали «дистант-форумом». В нем участвовало около тысячи человек, среди которых на этот раз было и несколько десятков школьников даже младших классов. Мы решили не лишать ребят возможности рассказать о своих достижениях и распределили их по «взрослым» секциям...»

При этом выяснилось, что кроме минусов «удаленки» у нее есть и плюсы. Во-первых, виртуальный формат дал возможность значительно большему числу участников ознакомиться с проектами своих коллег. При очном участии большинство школьников слушает доклады и обсуждения только на одной из секций. Попасть на другие проблематично — они проводятся в других учреждениях, или на них просто не хватает времени. В этот раз — по Интернету — обсуждение смогли увидеть все желающие.

В Сети были открыты страницы, на которых выложены не только презентации работ и информация о ребятах, но и указано время, когда их будет интервьюировать жюри. В этом году его возглавил выпускник МГТУ имени Н. Э. Баумана, член-корреспондент



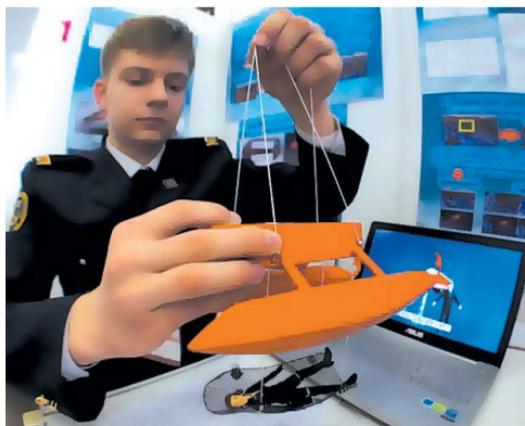
РАН, директор Федерального исследовательского центра «Институт общей физики имени А. М. Прохорова» РАН, профессор Сергей Гарнов.

Школьники со всей страны, учителя, просто взрослые воспользовались тем, что выставка проходит в «цифре», и задавали участникам форума свои вопросы. В итоге значительно большее число людей удалось заинтересовать исследовательской деятельностью.

Еще одно преимущество онлайн-форума в том, что он дал возможность подробнее ознакомиться с достижениями призеров программы «Шаг в будущее» прошлых лет.

Так, скажем, 16-летняя Полина Ледкова из поселка Красное впервые на территории Ненецкого автономного округа выполнила 210 описаний растительных сообществ, разработала технологию рекультивации нарушенных ландшафтов, организовала проведение восстановительных работ на песчаных субстратах как на территории поселка Красное, так и природного заповедника «Ненецкий». Она представляла молодых ученых Европейского Союза на церемонии вручения Нобелевских премий.

Москвичка Яна Каченюк в свои 17 лет разработала новую технологию синтеза органических веществ, которая позволяет повысить качество продуктов питания, фармацевтики и парфюмерии. В основе лежит новый способ селективного получения 2-метил-2-пентенала путем использования в качестве катализатора 5% АК



(Норлейцин) на TiO_2 . Разработка находится в стадии патентования.

Александр Обущенко из г. Красноярска к концу 10-го класса закончил первую научную работу «Эффект гигантского ускорения фрактальных наноструктур в аэрозолях под дей-

ствием света». Участь в 11-м классе, принял участие в российско-американском исследовательском проекте (Университет Пенсильвании, США). На первом курсе вуза опубликовал статью в одном из самых престижных международных журналов *Physical Review*.

Семнадцатилетний Антон Одноволов из г. Москвы нашел простой и надежный способ уменьшить на 30 — 50% энергетические потери при эксплуатации гибких воздуховодов. Результаты его исследования запатентованы и нашли практическое применение на российских и зарубежных предприятиях.

Ольга Яроцкая из г. Мурманска в свои 14 лет создала на стыке физиологии и электроники новое устройство для эффективной коррекции осанки и предупреждения плоскостопия у подростков. Разработка имеет потенциал для коммерциализации, особенно с учетом ее невысокой стоимости и возможности дальнейшей модификации.

Валерия Григорьева, 18-летняя жительница г. Астрахани, разработала экономичный способ получения из отходов рыбо-мучного производства «шампуня для танкеров» — уникального раствора для очистки емкостей от жира и нефтяных осадков, за что получила бронзовую медаль на V Международном салоне инноваций и инвестиций (Москва). Разработка запатентована и коммерциализирована.

Мария Соловьева из г. Тольятти в 17 лет открыла новые ингибиторы кислотной коррозии пленочного типа,

которые используются для защиты оборудования нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих производств, а также в пищевой промышленности. Эксперименты показали, что каждый полученный продукт обладает лучшими защитными свойствами и отличается простотой изготовления по сравнению с предшествующими разработками ингибиторов коррозии из растительного сырья и отходов производства. Разработка находится в стадии патентования.

А 16 ноября 2020 г. завершилось награждение очередных победителей международной секции Международного конкурса молодых ученых «Шаг в будущее». В финале конкурса приняли участие школьники и студенты первых курсов из России, Китая, Индонезии, Италии, Испании и Португалии. Полный список призеров опубликован на сайте конкурса «Шаг в будущее».

Теперь о работах победителей. Исследование ученицы 10-го класса школы 1329 г. Москвы Анны Левченко, проводившееся под руководством ассистента кафедры ХТБАСМиОХ РТУ МИРЭА К. А. Перевощиковой, было посвящено развитию генетических методов лечения наследственных и приобретенных заболеваний.

Ученик 11-го класса из Китая Циньсун Го представил созданного им полнофункционального робота-змею, способного передвигаться по пересеченной местности. В ходе передвижения, благодаря датчикам, робот способен принимать ограниченные независимые суждения и адаптировать свое поведение, чтобы повышать эффективность передвижения.

Ученица 11-го класса гимназии № 12 из г. Липецка Юлия Каравашкина не только придумала, но и создала уникальное недорогое и компактное устройство, позволяющее по одной капле бензина определить его октановое число в диапазоне от 80 до 100.

Студентка 2-го курса института имени Принцессы Елены из г. Хумилья, Испания, Кристина Гарсия Ареназ провела социологическое исследование ответственности транснациональных компаний за условия труда работников, занятых на производстве, и показала массовое нарушение прав работников. Многие компании стремятся размещать производства в странах с низким

уровнем защиты прав населения, что позволяет им игнорировать международное законодательство в области защиты прав человека.

Многие другие работы также отличались высоким уровнем технического исполнения — от идеи до выполнения на высоком инженерном уровне. Особенный интерес всегда вызывают работы, которые содержат региональные особенности и направлены на решение насущных проблем, с которыми встречаются жители данной местности.

Например, Анжела Жиркова занимается изучением снижения энергетических затрат при сушке дикорастущих ягод в Якутии. Региональная общественная организация «Эндемик», в которую входит Анжела и ее научные руководители, занимается широким кругом вопросов экологии и жизнеобеспечения в тяжелых климатических условиях Республики Саха. Анжела предложила использовать естественный холод для процесса заморозки ягод.

Сергей Кокаев из Северной Осетии решил обратную проблему. Он использовал тепло, отводимое от холодильных установок, охлаждающих минеральную воду, которой так богат его родной край, в тепловых насосах для обогрева теплиц и жилых домов.

Валентина Касилова из подмосковного Солнечногорска уже не первый раз представляет свои научные работы. В этот раз ее идея заключалась в использовании разных видов энергии, их трансформации и аккумуляции в приложении к беспилотным летательным аппаратам.

Мину Крогорак из Сербии волнуют вопросы генномодифицированных продуктов, и эта проблема также не оставила участников и жюри равнодушными.

Досадно, конечно, что нынешние участники и победители не смогли представить свои разработки лично, как это было в предыдущие годы. Однако весной 2021 года, если позволит обстановка с коронавирусом, победители конкурса снова приедут в Москву и встретятся лицом к лицу со своими коллегами и с членами жюри.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ

ИНФОРМАЦИЯ

«СОЛДАТ БУДУЩЕГО». Военные тестируют новейшую технологию, которая приблизит появление суперсолдата. Основная часть экзоскелета скрыта под экипировкой и снимает нагрузку с его опорно-двигательной системы. При этом использовать новое снаряжение можно не только в военных целях, но и в медицине и промышленности. Конструкция рассчитана на переноску до 60 кг экипировки. Сам экзоскелет весит не более 6 кг. Внешне заметна только часть с гидравликой, расположенная на ногах солдата.

Судя по демонстрационному ролику, экзоскелет позволяет человеку бегать с оружием по лесу в военном снаряжении, которое, как известно, весит достаточно много.

Человек может не только легко бежать, но и выполнять прыжки, двигаться по-пластунски.

Еще одной примечательной функцией новой технологии стала способность фиксировать положение суставов, чтобы человек мог долго находиться в одном положении, не уставая. Это крайне полезно во время тактических маневров, но наибольший потенциал у этой возможности видится в сфере медицины во время реабилитации людей с заболеваниями двигательной системы или на производствах, где людям приходится постоянно работать с большими грузами.

ЮНЫЕ СПАСАТЕЛИ из Куйбышева признаны лучшими в Сибири. Команда туристского клуба «Белки» Куйбышевского дома детского творчества стала лучшей во время соревнований. Они соревновались в оказании первой помощи, спасении тонущего и поиске пропавших с клубами из 9 регионов Сибири.

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

«Юные спасатели из Куйбышева заняли первые места по всем номинациям. Они продемонстрировали навыки и умения в комбинированной пожарной эстафете, проведении поисково-спасательных работ в природной, техногенной среде и на акватории, комплексных силовых упражнениях и кроссе. Ребята перебирались через условное болото, тушили пожар, на скорость надевали пожарную экипировку, кидали «тонущему» человеку спасательный круг и деблокировали «пострадавших» из автомобиля и оказывали им первую помощь», — сообщает пресс-служба МЧС.

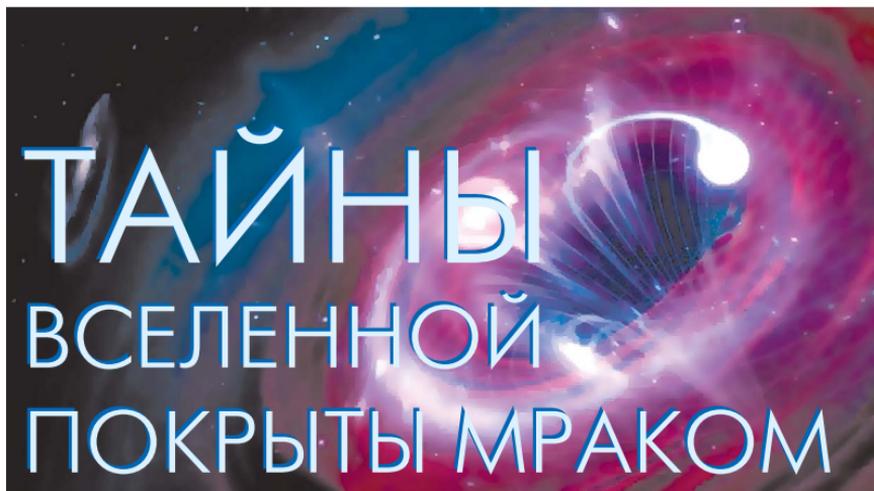
Отметим, в состязании спасателей приняли участие 72 учащихся общеобразовательных учреждений из девяти регионов Сибири. Теперь куйбышевские дети представят Сибирский федеральный округ на Всероссийском этапе.

РОБОТ В ШКОЛЕ. Необычный сотрудник появился в московской школе № 1306. Робот общается со школьниками, отвечает на различные вопросы. Также с его помощью можно бесконтактно измерить температуру, эта функция была добавлена в связи с пандемией коронавирусной инфекции.

«Образование становится цифровым, и мы с удовольствием тестируем новые инструменты», — говорит директор школы Елена Спорышева.

Разработчики вместе с сотрудниками школы определили ключевые темы, которые робот обязан знать наизуток. Это расписание занятий, расположение всех кабинетов и помещений, правила безопасного поведения. Кстати, измерив температуру школьников, умная машина заносит данные в электронный журнал.

ИНФОРМАЦИЯ



Нобелевскую премию по физике за 2020 год разделили на две части. Половина досталась британцу Роджеру Пенроузу, доказавшему возможность существования черных дыр. Вторая — профессорам Калифорнийского университета Райнхарду Генцелю и Андреа Гез, обнаружившим одну из таких дыр в центре нашей Галактики.

Если быть точным, в решении Нобелевского комитета сказано, что Генцель и Гез открыли находящийся в центре Млечного Пути «сверхмассивный компактный объект». В том, что это именно черная дыра, ученые не уверены до сих пор — у них попросту нет другого объяснения. Физические свойства черных дыр настолько отличаются от того, что мы привыкли видеть вокруг, что даже сами физики, предсказавшие существование таких объектов, не могли до конца поверить в их существование.

Предположения о существовании небесных тел такой огромной массы, что их притяжение не может преодолеть даже свет, высказывались еще в XVIII веке. Однако более подробно заняться изучением этого вопроса ученым мешало отсутствие необходимых инструментов. Лишь в 1915 году удалось хотя бы теоретически рассчитать возможность существования таких объектов при помощи уравнений Эйнштейна.



Нобелевские лауреаты Роджер Пенроуз и Андреа Гез. (Фото: REUTERS).



Нобелевский лауреат Райнхард Генцель. (Фото: REUTERS).

Исходя из положений общей теории относительности, в пространстве-времени могут существовать такие области, где фактически перестают действовать известные нам законы физики. Никакие измерения там попросту невозможны, поскольку существующие уравнения, описывающие физические свойства объектов (в том числе и гравитационное поле), в результате либо дают бесконечность, либо вообще теряют всякий смысл.

Увидеть черную дыру невозможно по определению, и как она может выглядеть — хотя бы в теории, — предсказать было не под силу самому Эйнштейну. Оно и понятно: если верить формулам, черная дыра, сравнимая по массе с нашей планетой, должна быть размером с горошину. Масса Солнца превышает земную в сотни тысяч раз, но и оно бы уместилось в черную дыру диаметром не больше нескольких километров.

Однако в 1965 году, через 10 лет после смерти Эйнштейна, профессор Оксфордского университета Роджер Пенроуз опубликовал работу, в которой с математической точностью доказывалось: существование черных дыр не просто возможно, оно вытекает из общей теории

относительности, в результате гравитационного коллапса умирающих звезд.

Более того, во Вселенной, подчиняющейся законам теории относительности, появление черных дыр абсолютно неизбежно. Они просто должны существовать. За это открытие, сделанное еще 55 лет назад, Пенроуз и получил высшую научную награду.

Но если черные дыры все же существуют, то как их найти? Ученые изучают глубины космоса с помощью электромагнитных волн. Их можно измерить и сделать на основе этих измерений какие-то расчеты, но никакое излучение не может высветить всепоглощающую абсолютную черноту.

Более того, при пересечении горизонта событий — так называется воображаемая граница, за которой измерения становятся невозможны, — время и пространство фактически сливаются. Обратное путешествие возможно, только если повернуть время вспять.

Однако ученые все же нашли способ это сделать. Ведь если черная дыра обладает гигантской массой, то вокруг нее должны вращаться звезды. А значит, по движению звезд можно довольно точно рассчитать местоположение и массу самого невидимого объекта. Именно это независимо друг от друга сделали сразу две группы ученых: одной руководил Райнхард Генцель, другой — Андреа Гез. Они направили телескопы к центру нашей Галактики и стали наблюдать за расположенной там группой звезд, движение которых могло указывать на нахождение поблизости черной дыры.

Центр Млечного Пути скрыт в облаке межзвездной пыли, поэтому наблюдения приходилось вести в инфракрасном спектре, однако выводы обеих групп совпали, подтверждая друг друга. На траекторию по меньшей мере шести звезд действительно оказывает влияние какой-то расположенный поблизости объект. Невидимое, но при этом невероятно массивное небесное тело.

Единственное возможное объяснение этого феномена — то, что там, на расстоянии около 26 тысяч световых лет, находится сверхмассивная черная дыра, примерно в 4 млн раз тяжелее Солнца. Ближайшая к ней звезда совершает полный оборот вокруг невидимки при-

мерно за 16 земных лет. А расстояние между ними составляет «всего» 17 световых часов.

К сказанному остается добавить кое-какие сведения о самих лауреатах. Роджер Пенроуз родился в Колчестере (Великобритания) в 1931 году. В 1957 году он получил докторскую степень в Кембриджском университете, а затем работал в британских и американских университетах. В 1994 году его посвятили в рыцари Британской империи за заслуги перед наукой. Пенроуз — обладатель множества наград, в том числе медалей Копли и Вольфа. В 1969 году вместе с астрофизиком Стивеном Хокингом Пенроуз доказал, что вещество в черной дыре сжимается до состояния сингулярности, когда масса достигает бесконечной плотности и нулевого объема.

Райнхард Генцель родился в 1952 году в Бад-Хомбурге (ФРГ). Изучал физику во Фрайбургском и Боннском университетах, в 1978 году защитил сразу две докторские диссертации. В 1981 году уехал в США для работы в Калифорнийском университете в Беркли, однако через пять лет вернулся в Германию. В середине 1990-х годов научная группа под его руководством заметила, что звезды вращаются вокруг определенной области в Млечном Пути. Исходя из этого, ученые предположили, что там может находиться сверхмассивная черная дыра. Сейчас Райнхард работает одним из руководителей Института внеземной физики Общества имени Макса Планка.

Андреа Гез родилась в 1965 году в Нью-Йорке. В 1992 году она получила степень доктора наук в Калифорнийском технологическом институте. Ныне Гез работает в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. Она лауреат многих престижных премий, в том числе премии Крафорда, которую ей вручили в 2012 году вместе с Райнхардом Генцелем за наблюдения за звездами, которые вращаются вокруг центра нашей Галактики.

В 2019 году премию получили канадский космолог Джеймс Пиблз — «за теоретические открытия в физической космологии», а также астрофизик Мишель Майор и астроном Дидье Кело — «за открытие экзопланеты на орбите солнцеподобной звезды».

По материалам Нобелевского комитета
публикацию подготовил С. ЗИГУНЕНКО



Премия правительства России по науке и технике за 2020 год присуждена специалистам, разработавшим ядерную установку и обеспечившим скрытность атомных подлодок «Ясень» — будущих носителей гиперзвуковых ракет «Циркон». Многие детали проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ не раскрываются, но уже появилось достаточно информации, позволяющей, по мере возможности, прояснить суть разработки.

Итак, премию за обеспечение «безопасности, надежности и скрытности» субмарин получил коллектив под руководством генерального директора — генерального конструктора предприятия госкорпорации «Росатом» — «ОКБМ Африкантов» (Нижний Новгород) Дмитрия Зверева.

Атомные подводные лодки (АПЛ) проекта 885 «Ясень» хороши уже тем, что для субмарин IV поколения созданы атомные реакторы с ресурсом 25 — 30 лет, на весь жизненный цикл корабля. Иначе говоря, такие реакторы не требуют перезарядки ядерного топлива.

◀ «Северодвинск» у достроечной стенки.

Фото: militariorgucoz.ru.



Головная подлодка
«Северодвинск» спущена
на воду. Фото:
militariorgucoz.ru.

«Ядерная энергетическая установка (ЯЭУ) выполнена по моноблочной схеме с интеграцией водо-водяного реактора и системы циркуляции теплоносителя первого контура в едином корпусе-моноблоке, — объяснили специалисты. — Такая компоновка уже сама по себе повышает надежность. Кроме того, в ней обеспечен высокий уровень естественной циркуляции теплоносителя первого контура. Только за счет этого, не включая специальные насосы (главный источник шума на современных АПЛ), можно обеспечивать малошумный ход в подводном положении до 20 — 25 узлов...»

Другим важным нововведением на «Северодвинске» — первой субмарине данной серии — стало применение электродвижения. То есть, говоря проще, турбина вращает не гремящий зубчатый агрегат с шестернями понижающего редуктора, а генератор, от которого работает тихий электромотор.

Наконец, приводит в движение субмарину не гребной винт, а почти бесшумный водомет. С целью максимального снижения шума лодки проекта 885 фундаменты всех ее механизмов оснащены системой активного снижения собственных шумов. Все это в комплексе, судя по всему, позволило «Северодвинску» превзойти по акустической скрытности американские лодки IV поколения *Seawolf* и *Virginia*.

Многоцелевые атомные субмарины проекта «Ясень-М» (885М) имеют водоизмещение 13 800 т, глубину погружения 520 м, экипаж 64 человека, автономность — 100 суток, подводную скорость 31 узел. На вооружении находятся мины, торпеды диаметром 533 мм, крылатые ракеты «Калибр» и «Оникс». И, как заявил в мае 2020



Подлодка в Северном Ледовитом океане.

года заместитель министра обороны Алексей Криворученко, «Ясени», наряду с некоторыми другими типами подлодок и надводных кораблей, планируется вооружить еще и гиперзвуковыми «Цирконами».

С момента выхода в море в 1955 году первой в

мире американской атомной подводной лодки Nautilus атомное подводное кораблестроение превратилось в одну из сфер острейшего технологического соперничества между СССР и США.

Внедрение ядерного реактора на подводных лодках позволило настолько повысить их боевой потенциал, что АПЛ стали рассматривать как одну из важнейших сил флота. Оснащение их баллистическими ракетами позволило им решать и стратегические задачи.

В 70-е годы XX века специалисты СССР создали набор проектов самых современных ПЛА третьего поколения. Например, атомные лодки с баллистическими ракетами (ПЛАРБ) проекта 941 и с крылатыми ракетами (ПЛАРК) проекта 949, атомные многоцелевые лодки проекта 971, вариант АПЛ с титановым корпусом проекта 945.

После спуска на воду этих кораблей отечественный флот впервые получил лодки, приближающиеся по характеристикам скрытности к американским. Причем достигнутый советскими конструкторами прогресс давал возможность не только нагнать, но в перспективе и обогнать американцев.

Поэтому уже в 1977 году, когда строительство первых АПЛ третьего поколения еще только начиналось, в СССР были развернуты работы по созданию еще более совершенных лодок следующего, четвертого поколения.

Первоначально все три «подводных» СКБ получили задания по проектированию лодок четвертого поколения согласно своему «профилю» — «Рубин» делал ПЛАРК с перспективными противокорабельными кры-

латыми ракетами «Болд», «Лазурит» — специализированную противолодочную субмарину, а в «Малахите» под руководством главного конструктора В. Н. Пялова разрабатывалась многоцелевая АПЛ проекта 885, получившая шифр «Ясень».

Однако сложности создания большого числа нового вооружения и оборудования для этих лодок, все возрастающая их стоимость заставили специалистов принять революционное для отечественного военно-морского флота решение — объединить три проекта в один.

В качестве базового был принят именно «малахитовский» проект 885 «Ясень», который пришлось оснастить дополнительными боевыми средствами для решения расширенного круга боевых задач. Таким образом, проект 885 стал первым отечественным полноценно многоцелевым подводным боевым кораблем, способным провести любую военную операцию, включая борьбу с авианосными группировками и субмаринами вероятного противника.

Какое-то время облик строящейся новейшей русской подводной лодки «Северодвинск» был объектом догадок у нас и за рубежом. Впервые достоверные компьютерные изображения проекта 885 были опубликованы в 1998 году заместителем главного конструктора СКБ «Малахит» А. М. Антоновым в статье журнала «Гангут».

Проект 885 во многом унаследовал классический «фирменный» стиль внешних обводов «малахитовских»



Подлодка 885М «Ясень» обладает техническими характеристиками, которые превосходят американскую АПЛ типа Virginia.

Субмарина в подводном положении производит пуск боевого оружия.



лодок — обтекаемый «каплевидный» корпус и особое ограждение рубки. Однако строение корабля представляет собой в значительной мере отход от традиций советского подводного кораблестроения и приближает «Северодвинск» к американскому типу АПЛ.

Все предшествующие советские атомные лодки имели двухкорпусную конструкцию — прочный корпус находился внутри легкого корпуса, а в межкорпусном пространстве размещались балластные цистерны. Однако такое решение уменьшало скрытность лодок, поскольку легкий корпус играет роль своего рода объемного резонатора и усиливает на низких частотах шумность лодки. Поэтому американские субмарины, начиная со второго поколения, были однокорпусными, с размещением балластных цистерн внутри прочного корпуса. В проекте 885 применена компромиссная система конструкции, когда легкий корпус «охватывает» только часть прочного корпуса АПЛ.

Другой важной особенностью стало использование на «Северодвинске» гидроакустического комплекса нового поколения «Иртыш». Его важнейшей частью считается гидроакустическая станция «Амфора» с большой сферической антенной, занимающей всю носовую часть лодки. Это позволяет разместить здесь большое количество высокочувствительных гидрофонов и обеспечить наименьший уровень помех для их работы.

Поэтому торпедные аппараты перенесены с их привычного места в носу на борта в средней части лодки и размещены под углом к диаметральной плоскости корабля. Там же размещается и торпедный боезапас. Подобное решение уже более 40 лет применяется в США, однако в советском флоте оно долгое время отвергалось, поскольку такое размещение торпедных аппаратов ограничивало скорость лодки при производстве торпедной стрельбы максимум 17 узлами.

Кроме «Амфоры», новая лодка имеет традиционные для всех современных АПЛ бортовые гидроакустические антенны, а также буксируемую пассивную низкочастотную гидроакустическую антенну — многосотметровый шланг, усеянный гидрофонами, выпускаемый наружу через верхнюю часть вертикального руля.

В прочном корпусе лодки размещены восемь универсальных вертикальных пусковых установок, каждая из которых включает три шахты (всего 24) для запуска из транспортно-пусковых контейнеров крылатых ракет различного назначения.

Основным оружием, размещенным в этих ВПУ, станут новейшие сверхзвуковые противокорабельные ракеты ЗМ55 «Оникс» (более известные под псевдонимом «Яхонт»), имеющие дальность стрельбы от 120 до 350 км. Дальность пуска этих ракет меньше, чем у знаменитых «Гранитов», которыми вооружены гигантские подлодки проекта 949А, но зато и габариты их гораздо меньше. «Северодвинск» же за счет своей бесшумности способен скрытно сблизиться с противником и произвести ракетный залп за счет целеуказания от своего мощного гидроакустического комплекса, не требуя помощи в наведении ракет со стороны. Залп же 24 сверхзвуковых противокорабельных ракет представляет серьезную опасность для любого противника. Кроме того, как уже сказано, на подлодках данного типа в скором времени появятся и новейшие гиперзвуковые ракеты «Циркон».

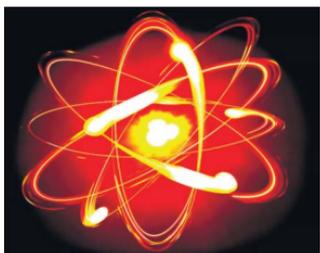
Пусковые установки и торпедные аппараты позволяют применять также крылатые ракеты: стратегическую ЗМ10 «Гранат» с ядерной боевой частью (дальность стрельбы до 3000 км) и оперативно-тактическую ЗМ14 «Калибр» с дальностью более 500 км.

Через торпедные аппараты можно применять и сверхзвуковую противокорабельную ракету ЗМ54 «Бирюза» и противолодочную 91Р, а также ставить мины. А в качестве основной торпеды применяется 533-мм УГСТ (универсальная глубоководная самонаводящаяся торпеда), предназначенная для поражения надводных и подводных целей.

Для самообороны на «Северодвинске» установлены специальные устройства для отстрела разнообразных ловушек и отводителей, а также, возможно, система активной противоторпедной защиты, способная поражать вражеские торпеды специальными малогабаритными антиторпедами.

Публикацию подготовил
А. ШЕРЕМЕТЬЕВ

РЕАКТОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



Вот уже более 75 лет человечество осваивает ядерную и термоядерную энергию. Уже давно по всему миру работают АЭС, в скором времени обещают запустить и первый промышленный

термоядерный реактор. О некоторых энергетических установках нового поколения мы и хотим рассказать.

Самый маленький

Первый ядерный реактор маленьких размеров получил название NuScale Power. Его габариты меньше предыдущих собратьев в десятки раз. Реактор состоит из нескольких модулей, прост и безопасен в использовании.

NuScale Power имеет цилиндрическую форму габаритами 23x5 см. Внутри у него урановые стержни. При их помощи происходит нагревание воды. Вода закипает, а пар вращает турбину, которая генерирует электрическую энергию. Затем происходит охлаждение пара, и после конденсации внутрь устройства опять попадает вода.

Такие реакторы можно использовать в небольших населенных пунктах и на

Внешний вид реактора NuScale.



промышленных предприятиях. Некоторые эксперты даже утверждают, что подобные установки вскоре можно будет использовать даже в частных домах вместо привычных сегодня газовых котлов отопления.

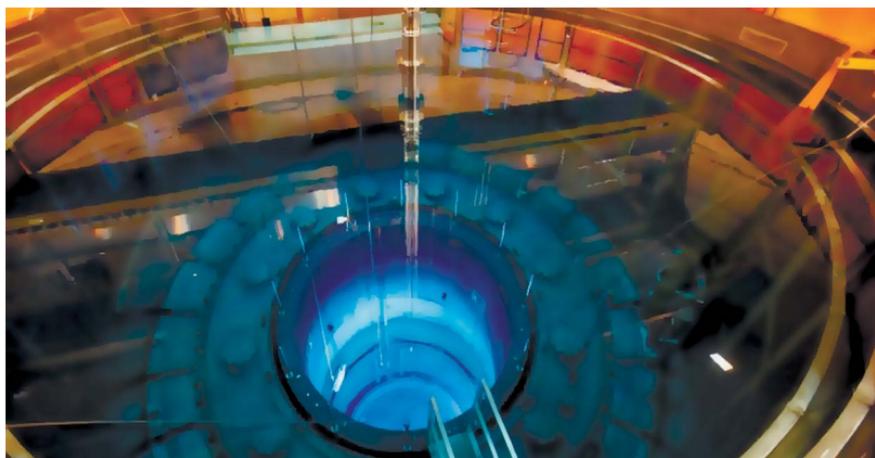
Реактор-гибрид

Российские ученые опубликовали недавно концепцию нового вида гибридного реактора, который включает в себя как синтез, так и деление ядерного горючего. Причем он работает на тории и плутонии вместо общепринятого урана.

В гибридной установке гранулы тория и плутония питают высокотемпературный реактор с газовым охлаждением. Причем если традиционный ядерный реактор обычно работает в критическом состоянии, то гибридной энергетической установке присуще почти критическое состояние.

Термин «критическое состояние» является чисто техническим; все реакторы спрятаны внутри железобетонных защитных оболочек. Однако эксперты утверждают, что подкритический реактор по своей сути безопаснее, требует меньшей защиты, поскольку торий гораздо менее взрывоопасен.

Пока реактор не работает, можно заглянуть и внутрь его рабочей камеры.



Сам реактор относительно невелик, с плазменной камерой длиной 12 м. Компьютерное моделирование показало, что новая конструкция «энергогенерирующего одеяла» может давать большую мощность с относительно малым количеством радиоактивных отходов. По сравнению с разработкой, подобной традиционному токамаку, такая конструкция может быть гораздо более практичной.

В форме яблока

Ученые из Великобритании разработали перспективный термоядерный реактор Mega Amp Spherical Tokamak (MAST) Upgrade, который превосходит похо-

жие на пончики установки сферических реакторов. Известно, что новин-



По форме перспективный термоядерный реактор и в самом деле похож на яблоко.

Компактный термоядерный реактор фирмы «Локхид Мартин».



ка послужит испытательным стендом для изучения термоядерного синтеза.

Ученые рассказали, что благодаря форме яблока им удалось на 40% уменьшить напряженность магнитного поля. При этом они не меняли давление плазмы. Более того, обеспечив вдвое большее сжатие, специалисты сохранили напряженность поля. Если данная разработка оправдает надежды исследователей, то они смогут приступить к разработке сферического токамака. В случае успеха новое поколение таких реакторов может появиться в 2040 году.

В. САВЕЛЬЕВ

Кстати...

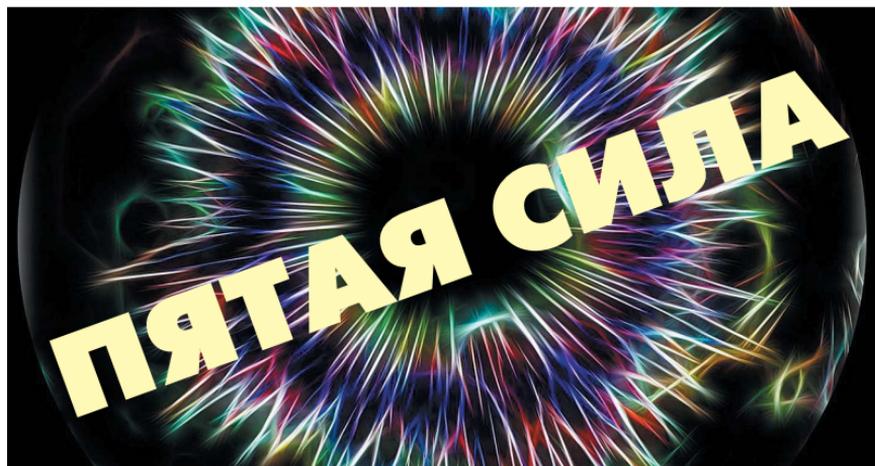
КАК ИСКАТЬ НЕФТЬ?

«Сибирские ученые предложили использовать ядерный реактор для поиска палеозойской нефти, которую очень трудно обнаружить при помощи традиционных методов разведки», — сообщает пресс-служба Томского политехнического университета (ТПУ).

Исследователи разработали технологию, позволяющую выявить материнские породы, способные содержать древнюю нефть, по повышенному содержанию в ней шестивалентного урана.

Во время исследования образец измельчают, помещают в контейнер и облучают в реакторе, затем исследуют на спектрометре. Технология позволяет определить изотопный состав вещества с высокой точностью — до 1 частицы на миллиард...

«Среднее содержание урана по разрезу составляет 3,5 г на тонну, тогда как в образцах нефтематеринских пород это значение составляет 150 — 200 г на тонну, — рассказала заведующая лабораторией геологии месторождений нефти и газа ТПУ Наталья Смирнова. — Такие показатели просто невозможно пропустить. С помощью ядерного реактора ученые с уверенностью смогут установить, являются ли полученные образцы породы нефтематеринскими...»



*Все известные силы в природе являются проявлением четырех видов взаимодействий между элементарными частицами. Однако теперь ученые, возможно, обнаружили пятый. Если открытие подтвердится, оно, безусловно, войдет в историю физики, сообщает журнал *Physical Review Letters*.*

Четыре фундаментальных взаимодействия — это гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое (последние два проявляются лишь в процессах, происходящих на уровне атомных ядер и элементарных частиц). За каждое взаимодействие отвечает особое поле. В свою очередь, каждому полю соответствует особая частица — квант этого поля. Например, фотон — это квант электромагнитного поля.

В 2016 году группа во главе с Атилией Краснахоркаи из венгерского Института ядерных исследований в Дебрецене опубликовала статью, в которой были описаны эксперименты, возможно, доказывающие существование пятого фундаментального взаимодействия.

Авторы изучали радиоактивный распад ядра бериллия-8. В этом процессе испускаются гамма-кванты. Такой квант может превратиться в пару из электрона и позитрона, разлетающихся под определенным углом. Чем больше энергия кванта, тем меньше должен быть

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

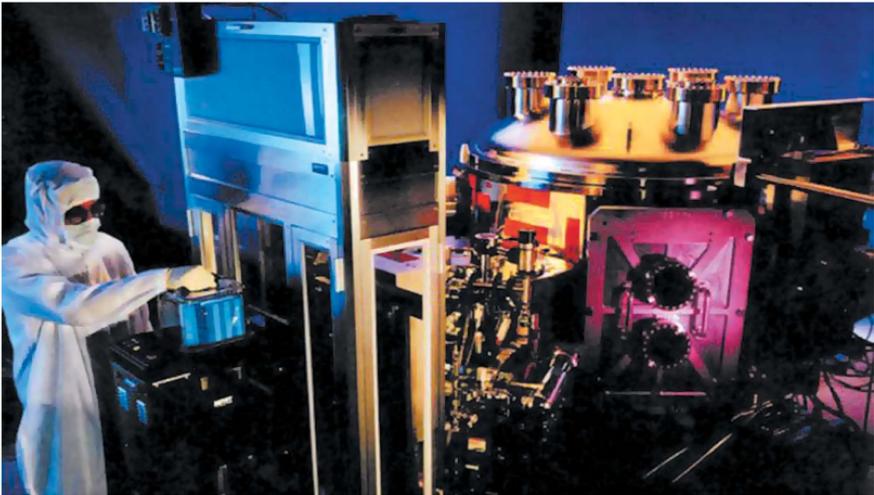
этот угол. Однако физики обнаружили, что частиц, расходящихся под углом 140° , больше, чем ожидалось.

Исследователи предположили, что дело в рождении неизвестной частицы, получившей условное название X17 (в связи с тем, что ее энергия равна 17 мегаэлектрон-вольт). Эта частица, судя по ее свойствам, является квантом фундаментального взаимодействия. Но она точно не может быть квантом ни одного из четырех известных фундаментальных полей.

Теперь та же команда вновь обнаружила признаки существования этой частицы. На сей раз физики изучали гамма-кванты, которые излучает возбужденное ядро гелия. Исследователи снова зафиксировали угол, под которым расходится неожиданно много электрон-позитронных пар. Он был равен 115° .

Разумеется, об открытии новой частицы можно будет уверенно говорить, только если его подтвердят несколько независимых научных групп. По словам ведущего ученого Аттилы Краснахоркаи, это второй раз, когда его команде удалось зафиксировать новую частицу. «X17 может быть частицей, которая связывает наш видимый мир с темной материей», — сказал Краснахоркаи.

Исследователи надеются, что последующие эксперименты помогут им найти все доказательства существования «пятой силы природы».





ПОМОГАЮТ КОМПЬЮТЕРЩИКАМ

Примерно полвека тому назад была очень популярна наука бионика. С ее помощью ученые надеялись перенести в технику «патенты» природы. Например, построить махолеты, которые могли бы летать как птицы или насекомые, создать шагоходы, которые могли бы бегать подобно муравьям и паукам, предугадывать шторма и непогоду, как это делают медузы...

Однако шло время, и стало ясно, что у людей угнаться за природой никак не получается.

Но недавно японские специалисты смогли построить логический элемент «бильярдного компьютера», пронаблюдая за поведением... крабов, марширующих во время миграции по побережью.

Следует отметить, что на эти исследования ученых подвигла давняя проблема — малая эффективность вычислений многих современных компьютеров. То есть считают-то они быстро, но вот энергии при этом тратят очень много. Расчеты же показывают, что, используя то же количество энергии, можно повысить производительность в 8 — 10 раз, если правильно спроектировать логические вентили.

Напомним, что этим термином обозначают базовые элементы цифровой схемы, выполняющие элементар-

ную логическую операцию. Суть ее сводится к преобразованию множества входных логических сигналов в один выходной. Проще говоря, такой вентиль должен принять множество данных, а на выход представить один из вариантов — либо «1» (открыть путь потоку), либо «0» (закрыть его). Отсюда и название элемента — вентиль, ведь он работает с потоками информации примерно так же, как обычный сантехнический кран-вентиль регулирует подачу воды.

В современных цифровых устройствах доминируют электронные логические вентиля на базе полевых транзисторов, а раньше в качестве этих элементов использовались реле, гидравлические или механические устройства. Однако вопрос вовсе не в том, из чего такой вентиль сделать, а как его настроить, чтобы он реже ошибался.

Отсюда и интерес специалистов к нестандартным схемам логических вентиляей. А таковых имеется множество — стоит вспомнить хотя бы популярную в 80-е годы XX века схему под названием «бильярдный компьютер». Вычисления в такой машине основаны на аналогии с динамикой движения бильярдных шаров, которые «движутся в некоей геометрически упорядоченной среде», меняя свои траектории всякий раз после столкновения друг с другом или с бортами стола. А само отсутствие или присутствие такого «бильярдного шара» в заданной точке соответствует тем самым позициям вентиля, что на языке двоичного кода обозначаются как «0» и «1».

Более подробное описание этой конструкции таково. «Бильярдный компьютер» (Billiard-ball computer) — логическая модель для проведения вычислений. В качестве примера может послужить даже механический вычислитель, основанный на законах движения Ньютона и предложенный в 1982 году Эдвардом Фредкиным и Томазо Тоффоли. Он применяет принципы движения бильярдных шаров при отсутствии трения и может быть использован для изучения связей между обратимыми вычислениями и процессами в физике.

«Бильярдный компьютер» моделирует логические схемы алгебры Буля, используя вместо проводов пути, по которым движутся шары, ограниченные стенками. Сигнал кодируется наличием или отсутствием шаров на

путях, алогические вентили моделируются при помощи столкновений шаров на пересечениях путей.

«Бильярдный компьютер» можно моделировать, используя различные типы обратимых клеточных автоматов. В таких моделях шары движутся с постоянной скоростью вдоль осей координат, и этого бывает достаточно для моделирования некоторых логических схем.

Недавно японские исследователи из Университета Кобэ пошли еще дальше и решили построить еще одну модель расположения логических вентилях, основываясь на логике такого «бильярдного компьютера». При этом в качестве прототипов они использовали не сами шары, а стаи крабов-солдат *Mictyris guinotae*.

Как подсказали биологи, эти небольшие существа, обитающие в приливно-отливной зоне, обладают весьма совершенными алгоритмами передвижения. Так, вылезая из песка в момент отлива, они собираются в стаи, члены которых реализуют всего лишь один из двух возможных элементов поведения.

Некоторые крабы просто бегут в середине стайки, повторяя поведение соседей. Другие же попадают, что называется, в «первые ряды», где становятся агрессивными лидерами. Они, преодолевая лужи, оставшиеся после отступления воды, уверенно ведут за собой всю стаю, которая во всем им подчиняется.

Однако их положение все же не особенно прочно — если некое случайное препятствие отбросит такого стихийного вожака в середину стаи, то он растеряет весь свой пыл и превратится из ведущего в ведомого. А тот, кто окажется впереди, станет вожаком группы. Несложно заметить, что все это напоминает работу логического элемента; в частности, уход в середину можно оценить как реализацию позиции «0», а выход на «передовую» — позиции «1». Однако в данном примере эти переключения происходят случайным образом.

Японские исследователи решили посмотреть, как такой крабовый «вентиль» может решить вполне конкретную задачу. Для этого на пути движения крабов выстроили стенку. Давно было замечено, что если вожак на нее наткнется, то начинает бежать вдоль нее, увлекая за собой стаю. Для усложнения ситуации в одном из

углов экспериментальной площадки был помещен предмет, чья падающая тень была похожа на тень чайки (их крабы боятся и стараются, увидев подобную тень, бежать в противоположном направлении). После чего было отслежено движение нескольких стай крабов.

Все прошло так, как и было предсказано разработчиками модели. Добравшись до стенки, стайка крабов начинала бежать вдоль нее, а заметив тень птицы, разворачивалась и следовала в дальний противоположный угол. Если во время опыта запускали несколько стоек, то они при столкновении сливались в одну группу.

Тем не менее вектор движения такой составной группы описывался стандартными уравнениями: все члены объединенной стаи всегда бежали в направлении, которое является суммой векторов их движения до столкновения. То есть крабы-солдаты действительно вели себя подобно бильярдным шарам!

В итоге, создав на площадке специальные каналы для движения групп крабов, ученые добились симуляции работы не одного логического вентиля, а целого «крабьего компьютера». Правда, результаты в итоге получились неоднозначными. Например, логический вентиль «или» (когда крабы видели тень чайки) работал всегда. Однако альтернативный вентиль «и» (когда стая двигалась спокойно вдоль стены) не всегда работал — иногда десятиногие «шары» разбегались в разные стороны, разрушая стаю, или же метались туда-сюда, не в силах выбрать одно направление.

Экспериментаторы предположили, что в этом была виновата необычная обстановка лабораторных экспериментов. Возможно, в искусственно созданных условиях крабы чувствовали себя дискомфортно и иногда принимали решение «спасайся, кто может» и разбегались по отдельности. В условиях сильного стресса такое поведение часто срывает даже у более высокоорганизованных общественных животных.

Все это навело ученых на мысль, что для следующей серии опытов нужно создать более дружелюбную среду. Но и сейчас они вполне довольны тем, что получилось.

Публикацию подготовил

С. СЛАВИН

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ТОПЛИВО ИЗ... АРБУЗОВ?

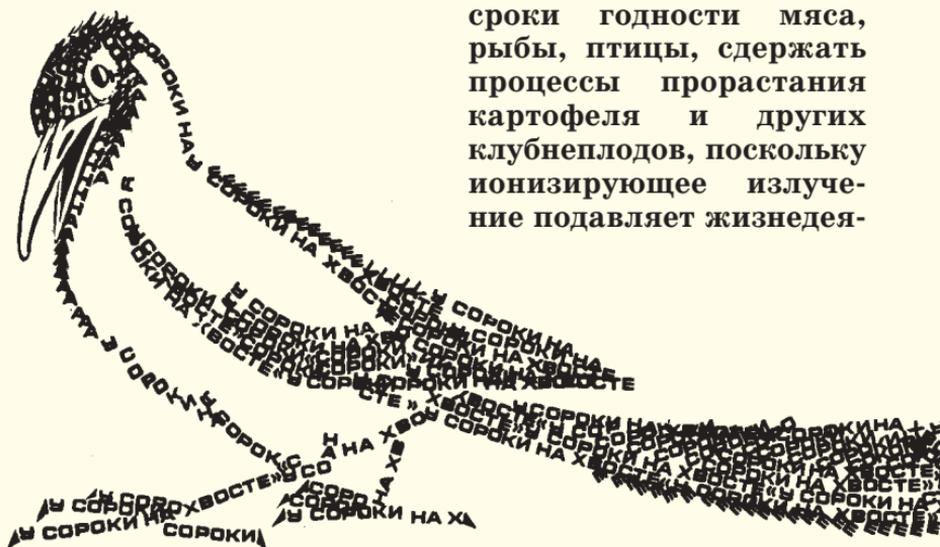
Технология получения топлива из арбузов разработана в Израиле. Речь идет о малазийском арбузе, которые люди выращивают для семян. Этот сорт получил название в честь расположенной в центре Израиля деревни Кфар-Малаль. Кожура и мякоть таких арбузов составляют 97% от его веса. Их выбрасывают как отходы.

Сотрудники Хайфского университета собрали несколько десятков арбузов и ферментировали их сок в биоэтанол. Это топливо, как полагают ученые, делает людей менее

зависимыми от угля, природного газа и нефти. Кроме того, этанол входит в состав средств для дезинфекции. Также специалисты выяснили, что отходы арбуза можно применять и для производства ликопина — пищевой добавки, отличающейся антиоксидантными свойствами.

ПОЛЕЗНАЯ РАДИАЦИЯ

Исследователи из Новосибирска облучили гриб-вешенку ионизирующими лучами. Оказалось, что радиационная обработка грибов и других пищевых продуктов позволяет снизить потери при транспортировке и хранении, увеличить сроки годности мяса, рыбы, птицы, сдержать процессы прорастания картофеля и других клубнеплодов, поскольку ионизирующее излучение подавляет жизнедея-



тельность микроорганизмов и вредителей, поражающих пищевые продукты, без химической обработки или нагрева. Такой продукт, в отличие от замороженного, не теряет полезных свойств и хранится на 10 — 15 дней больше, чем в вакуумной упаковке.

ГОЛУБИ-ШТУРМАНЫ

Ракеты с голубиной системой прицеливания разрабатывались в годы Второй мировой по программе Pigeon. Создатель этого чудо-оружия — американский исследователь Б. Скиннер. Система имела комплект стекол, которые проецировали на монитор картину местности, над которой проходил полет. А голуби, как известно, имеют отличную зрительную память. На тренажерах птиц учили клевать кнопку, как только на экране появлялось изображение местности, которую должна была атаковать ракета. Во время тренировок голуби получали за свою

догадливость горсть зерен. Однако вскоре выяснилось, что, если тренировка длилась слишком долго, птица не выдерживала и начинала клевать кнопку раньше, чем нужно, лишь бы получить награду, и программу пришлось закрыть.

ИЛЛЮЗИЯ ВРЕМЕНИ?

Как полагает британский физик Джулиан Барбур, у Вселенной нет времени. Прошлое и будущее создает наш ум. Мы же всегда живем в настоящем и видим во сне якобы прошлые и будущие события. Все существует только здесь и сейчас.

«Единственное доказательство прошедшей недели — ваши воспоминания, — пояснил он. — Но воспоминания приходят из стабильной структуры нейронов в вашем мозге. Единственное доказательство прошлого Земли, которое у нас есть, — это камни и окаменелости. Но это стабильные структуры, которые мы изучаем в настоящее время. Дело в том, что у нас есть только эти записи и все они существуют «сейчас».



ТЫСЯЧЕЛЕТНИЙ УБИЙЦА МИКРОБОВ

Поскольку смертельно опасные бактерии становятся все менее чувствительными к антибиотикам, ученые, создавая новые поколения эффективных лекарств, решили обратить внимание и на древние знахарские книги. Они нашли нужную формулу в так называемой Лекарской книге Бальда тысячелетней давности (Bald's Leechbook). Удивительно в этом открытии все — и состав мази, и эффективность ингредиентов.



Мазь, изобретенная 1000 лет назад, состоит из чеснока, лука, вина и бычьей (коровьей) желчи. Однако, как показал эксперимент, состав обладает антисептическими свойствами: мазь эффективна против группы опасных бактерий, даже агрессивных бактерий золотистый стафилококк. Самое поразительное в том, что эти ингредиенты дают противомикробный результат, когда они вместе, — по отдельности они малоэффективны.

Команда во главе с Джессикой Фернер-Пардо из Университета Уорика (Великобритания) проверила, как работает мазь на деле. По средневековому рецепту ученые приготовили свежий состав. Параллельно они вырастили культуры возбудителей заболеваний *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pyogenes* и *Stenotrophomonas maltophilia* — в виде раствора и в виде биопленки. Затем исследователи добавили приготовленную мазь и наблюдали, как развивались бактерии 24 часа спустя.

«Препарат полностью уничтожил почти все бактериальные культуры, растворенные в воде, — сообщают ученые. — Только в случае *Staphylococcus aureus* и *S. maltophilia* остаются живыми некоторые микробы, но



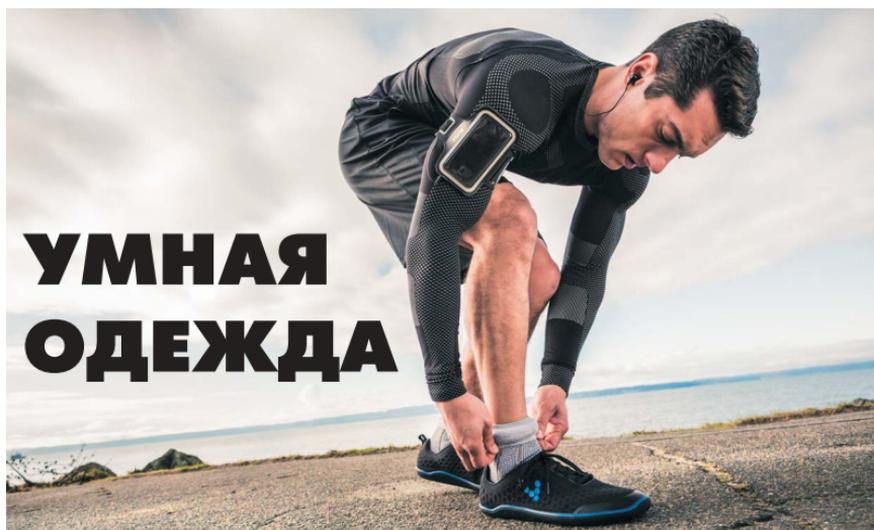
Современные исследования показали, что средневековая мазь еще может пригодиться нашим современникам.

даже там количество бактерий уменьшилось в 1000 — 10 000 раз. Более того, лечебная мазь из Bald's Leechbook очень успешно боролась и с биопленками этих бактерий. Так что мазь оказалась очень перспективна как противомикробное средство», — подчеркнула Джессика Фернер-Пардо.

В ходе экспериментов было сварено 75 порций мази Бальда, в состав которой, как уже сказано, входил чеснок, лук (или лук порей, из рецепта это не совсем понятно, так что ученые на всякий случай сделали два варианта снадобья), коровья желчь и вино.

И каждый раз мазь справлялась с биопленкой, для борьбы с которой врачи применяют антибиотики в концентрации, в сотни раз превышающей обычную. Она хорошо показала себя и в борьбе с другими опасными бактериями, заражение которыми тяжело поддается лечению.

По мнению ученых, средневековую мазь можно и ныне применять при лечении длительно незаживающих ран. Впрочем, не все содержащиеся в средневековом английском манускрипте рецепты прошли испытания временем. Скажем, мазь от ночных посещений гоблинов вряд ли будет пользоваться сегодня спросом, зато так называемая глазная мазь Бальда оказалась весьма действенным средством. Результаты исследования опубликованы в *Scientific Reports*.



УМНАЯ ОДЕЖДА

В наш компьютерный век не только приборы вокруг нас, но и одежда становится принципиально другой. Вот что пишет по этому поводу издание Science Robotics.

Специалисты многие десятилетия работают над созданием различных материалов, которые бы позволяли сохранять оптимальную для человеческого тела температуру. Обычно ткань призвана либо согреть, либо защитить от жары, но в жизни часто бывает, что в одной и той же одежде в зависимости от условий окружающей среды или собственной активности то холодно, то жарко. Именно для таких случаев и может пригодиться изобретение ученых Стэнфордского университета.

Они изобрели уникальную ткань, одна сторона которой способна удерживать тепло, а другая — наоборот, рассеивать. Новый вид текстиля планируется использовать для создания двусторонней одежды, которая могла бы при необходимости не только согреть, но и охладить человека. Новая ткань позволит человеку комфортно чувствовать себя в одежде даже при изменении температуры окружающей среды на 15 градусов.

В основу уникального двустороннего материала лег особый полиэтилен с диаметром пор от 50 до 1000 нанометров. Ранее он применялся другими исследователями для создания «охлаждающей» одежды. Величина отвер-

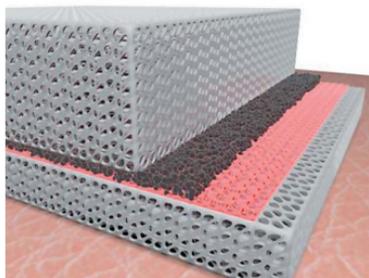
стей здесь сопоставима с длиной волны видимого излучения (400 — 780 нанометров), поэтому окружающий свет сильно рассеивается на них и материал становится для него непрозрачным. В то же время тепло человеческого тела соответствует инфракрасному излучению с гораздо большей длиной волны (около 9,5 микрометра). Отверстия в нанопористом полиэтилене пропускают большую часть тепла человеческого тела наружу.

Толщина слоя с «согревающей» стороны составляет 24 микрометра, а с «охлаждающей» — 12. Между двумя слоями полиэтилена разной ширины зажаты еще два: углеродный и медный. Углерод хорошо поглощает и отдает тепло, поэтому ученые использовали его для охлаждающей стороны текстиля. Материал пронизан большими порами, и его толщина составляет 9 микрометров, поэтому он позволяет коже дышать. Для согревающей стороны исследователи решили использовать медь. Толщина медного напыления составила всего 150 нанометров. Столь тонкое покрытие не закрывает нанопоры и пропускает и воздух, и пар. А это означает, что человек не будет сильно потеть в такой одежде.

Тесты продемонстрировали, что текстиль обладает хорошей согревающей и охлаждающей способностью. Среднестатистическая обыкновенная ткань (60% хлопка и 40% полиэстера) повышает температуру «тела» с 31 до 36,9 градуса Цельсия, а новая ткань такой же толщины, повернутая охлаждающей стороной к коже, повышает температуру всего до 33,8 градуса. Когда материал был повернут другой стороной, медным напылением наружу, то искусственная кожа разогрелась с 31 до 40,3 градуса Цельсия. Исследователи также проверили ткань в условиях повышенного потоотделения. Оказалось, что пар она также пропускает лучше обыкновенных тканей.

Ученые из Массачусетского технологического института разработали устройство в фор-

Согревающе-охлаждающий материал имеет довольно сложное строение.



ме рубашки для мониторинга жизненно важных функций. Электронные кожные пластыри обычно имеют форму тонкого листа силикона с электронными компонентами, встроенными внутрь. Прикрепленные к коже, они способны контролировать такие факторы, как частота сердечных сокращений, температура кожи и ее дыхание — эти данные передаются по беспроводной связи на мобильное устройство или компьютер.

К сожалению, такое устройство может контролировать только одну часть тела. И хотя несколько устройств могут быть размещены на разных участках тела одного человека, такой подход сложен, особенно если каждому устройству требуется собственный встроенный источник питания. Кроме того, датчики могут отвалиться во время активной деятельности и не всегда хорошо выдерживают многократное или длительное использование.

Поэтому одежда из так называемых «умных тканей» была разработана как альтернатива датчикам. Эти ткани часто содержат электропроводящую пряжу и покрывают более широкие участки тела, поэтому их легко снимать и надевать. Однако во многих случаях они не очень растяжимы, что ставит под угрозу их способность поддерживать сенсорный контакт с кожей пользователя.

Здесь применима рубашка, изготовленная по технологии электронного текстильного костюма (E-TeCS) MIT. Она состоит из эластичной, впитывающей влагу смеси полиэстера, которая облегает контуры тела пользователя почти как спортивная рубашка. Внутри этой ткани в узкие каналы вплетены серии длинных гибких электронных сенсорных полосок.

Они соприкасаются с кожей через множество отверстий в нижней части каждого канала и все связаны с одним съемным модулем, в котором находится микропроцессор, передатчик Bluetooth и литиево-полимерная аккумуляторная батарея.

В своей нынешней форме прототип рубашки измеряет температуру кожи с помощью 30 отдельных датчиков, а также отслеживает движения пользователя, сердцебиение и частоту дыхания.

Когда предмет одежды необходимо постирать, модуль обработки просто снимается. Водонепроницаемые сен-

Кибербелье в виде скрытого экзоскелета.

сорные полоски с эпоксидным покрытием можно оставить на месте, хотя их можно удалить из каналов, чтобы перенести на другую рубашку, если есть такая необходимость.

Исследователи утверждают, что массовое производство рубашек и другой одежды, в которой используется технология E-TeCS, должно быть относительно простым в различных стилях и размерах.

Такая одежда может в конечном итоге найти применение при оценке работоспособности спортсменов, здоровья пациентов или даже благополучия космонавтов в космических полетах.

Компания по производству одежды Seismic показала свою первую линию «энергоодежды», которая может облегчить жизнь людям с больными мускулами и суставами. Эта одежда состоит из трех слоев. Первый — базовый слой, который выглядит как обыкновенная одежда. Второй, усиленный слой имеет роботопротезы, которые идут по внешней части ноги, поднимаются по бедру и достигают низа спины. Эта робототехника призвана повторить функциональность мускулов, сухожилий и тканей, сокращаясь и расслабляясь так же, как обычные мускулы. Наконец, третий слой расположен на нижней части спины и дает информацию о движениях и позе человека.

«Наш продукт — это носимый усилитель, — рассказал директор компании Рич Махоуни. — Он помогает движению бедер и таза, обеспечивая мобильность и поддержку. В мире немало людей, которым пригодится такое белье».

Сотрудники Seismic не называют их одежду экзоскелетом, но, по сути, это он и есть, только в более продвинутом и скрытом виде. Ожидается, что такая одежда поступит на рынок уже в конце этого года.





Светодиод подключен к кирпичу и светится.

КИРПИЧ — АККУМУЛЯТОР?

Кирпич можно превратить в аккумулятор. Американские исследователи предложили использовать красные кирпичи из обожженной глины в качестве суперконденсаторов. Технология проста и может работать даже под водой, сообщает журнал Nature Communications.

Создатели усовершенствованного строительного материала уверены, что их разработка обретет популярность. «Умные кирпичи» можно будет использовать не только для построек, но и для хранения электроэнергии. Способ превращать обычные кирпичи в накопители энергии предложили ученые из Вашингтонского университета.

Красный кирпич дешев и распространен. Его начали использовать в мире более 5000 лет назад и продолжают использовать сейчас. А теперь красным кирпичам нашли и еще одно применение — они могут питать светодиодную лампочку, давать энергию электроприборам, если нанести на них проводящее полимерное покрытие.

Разработчики уверены, что вскоре новая версия кирпича сможет использоваться в домах для домашних устройств и питания освещения. Химики, проводившие

эксперименты с новой разработкой, уверены в том, что полсотни кирпичей смогут обеспечить аварийное освещение здания на 5 часов.

По принципу работы кирпичи схожи с конденсатором. Исследователь Хулио Д'Арси и его коллеги наделили кирпичи возможностью хранить энергию, нанеся слой проводящего полимера под названием PEDOT. Вещество имеет пористую структуру, благодаря чему легко проникает в кирпич и вступает в химическую реакцию с красным пигментом, состоящим из оксида железа. В результате запускается реакция полимеризации, которая превращает кирпич в «ионную губку», способную накапливать и проводить электричество.

«Новое исследование, в котором кирпич является чем-то большим, чем просто строительным материалом, представляет собой особый случай, — отмечает Д'Арси. — Такой метод предлагает способ изготовления или усовершенствования новых кирпичей: они смогут накапливать энергию до тех пор, пока не пригодятся для освещения или питания устройств...»

Команда ученых из Университета Вашингтона (США), которая придумала способ превращать кирпичи в накопители заряда, описала весь процесс в журнале *Nature Communications*. Авторы идеи — специалисты химического факультета Университета Вашингтона Хунминь Ван (Hongmin Wang), Хаожу Ян (Haoru Yang), Кеннет Хрулски (Kenneth Chrulski) и Хулио д'Арси (Julio D'Arcy), а также сотрудники Института материаловедения и инженерии Вашингтонского университета Ифань Дяо (Yifan Diao), Ян Лу (Yang Lu) и Цинцзюнь Чжоу (Qingjun Zhou).

По их словам, согласно разработанной технологии можно превращать в суперконденсаторы стены целых домов, чтобы в дальнейшем использовать хранящееся в них электричество, к примеру, для питания домашней техники в случае отключения света или для работы аварийного освещения.

В такие конденсаторы можно мгновенно «закачать» энергию, а извлечь ее из них можно так же быстро. Срок эксплуатации суперконденсаторов практически неограничен.

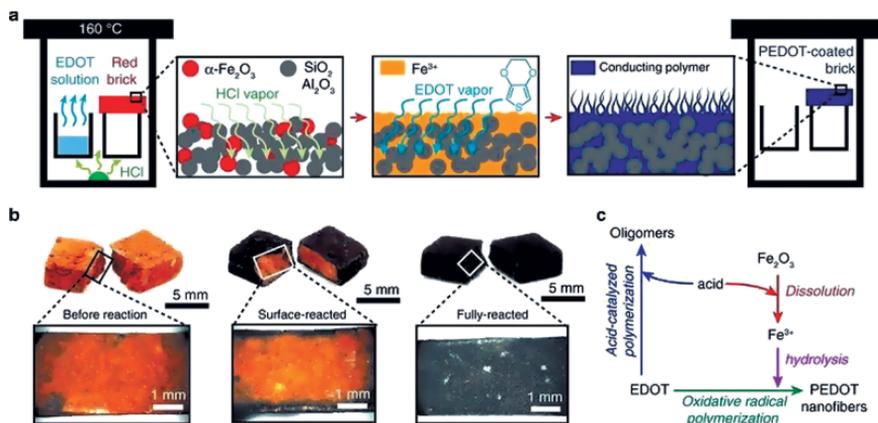


Схема создания суперконденсатора из обычного кирпича.

Заметим, что после обработки полимером кирпич теряет свой исходный оттенок, становясь практически черным. В остальном свои свойства он не меняет.

Авторы идеи с покрытием кирпичей PEDOT в своей статье привели результаты опытов. Согласно полученным данным, один кирпич может заряжаться до 3 В за 10 секунд. Заряда хватило для питания обычного светодиода в течение десяти минут.

По утверждению ученых, «строительные» суперконденсаторы могут работать даже под водой, что говорит о возможности их использования, к примеру, когда идет дождь. Однако тогда необходимо нанести на кирпичи дополнительное изолирующее покрытие — ученые предложили использовать для этого обычную эпоксидную смолу.

Один кирпич с электричеством внутри способен выдерживать 10 000 циклов заряда-разряда без особого ухудшения своих свойств. По подсчетам изобретателей, после такого числа циклов он потеряет примерно 10% от своей первоначальной емкости.

Итоговую емкость одного красного кирпича, покрытого полимером PEDOT, проникшего в его структуру, экспериментаторы не сообщают. Они утверждают лишь, что превратить в суперконденсатор можно не только новый кирпич, ни разу не использовавшийся в строительстве, но и тот, что уже является частью построенно-

го дома. Таким образом, дома из красного кирпича, возведенные несколько лет назад, после модернизации без разборки строения тоже способны накапливать электричество в своих стенах.

Авторы идеи предложили несколько вариантов подзарядки «аккумуляторных» кирпичей, в том числе и за счет возобновляемых источников энергии. Это могут быть, к примеру, солнечные панели, установленные на крыше дома.

Пока разработчики не называли сроки коммерциализации своей технологии. Она находится на ранней стадии разработки и требует еще улучшения и дополнительного тестирования.

Кстати...

ТЕМ ВРЕМЕНЕМ В РОССИИ

В то время, когда американские ученые пытаются «выжать» электричество из кирпичей, их российские коллеги из Национального исследовательского технологического университета (НИТУ) МИСиС научились использовать борщевик в качестве материала при производстве электродов для суперконденсаторов (СК). Созданная ими технология, как сообщил портал CNews, была протестирована в лаборатории, и эксперимент завершился успехом.

Суперконденсаторы с электродами из борщевика не уступают по своим характеристикам аналогам с электродами из многих других материалов. Для изготовления электродов требуются только стебли этого растения — они и подвергаются обработке.

Преимущество использования борщевика при производстве суперконденсаторов в том, что сорняк, который считается опасным для людей и животных, теперь оказался вполне полезным. Было известно, что его сок при попадании на кожу и воздействии солнечных лучей может вызывать серьезные ожоги и даже привести к слепоте. Однако не забудем, что борщевик очень неприхотлив и может расти где попало. От него все равно стараются избавиться, но если раньше срубленные стебли просто гнили, то теперь их можно использовать.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



НАСТОЯЩИЙ СВЕТОВОЙ МЕЧ, как в «Звездных войнах», создала группа инженеров. Ее руководитель Джеймс Хобсон говорит, что это первый в мире выдвигной плазменный световой меч, и нам остается поверить ему на слово.

Рукоятка меча может испускать безвихревой поток

сжатого жидкого пропана и кислорода. Эта газовая смесь горит при температуре 2200°C.

Чтобы обеспечить условия для горения газов таким особым образом, команда разработчиков использовала «ламинарные сопла», которые позволяют выходящему из них чрез-

нет. Сцепляясь друг с другом, частицы, восприимчивые к изменениям внутри вязкого стекла, образуют подобие сетки. Она столь плотна, что при сильном сжатии вещество образует твердое тело, которое ученые обозначают как «заблокированную систему».

Проведенное исследование помогает лучше понять секреты аморфных твердых тел, а значит, вскоре появятся сверхпрочное стекло, эффективное в экстремальных условиях.



вычайно концентрированному газовому потоку преобразовываться при горении в луч плазмы. Эти сопла, которые обычно используются в стеклoduвной промышленности, стоят небольшие деньги — около 4 тысяч долларов за штуку. Благодаря добавлению специальных солей можно добиться того, чтобы луч был окрашен в разные цвета — желтый, зеленый и красный.

При испытаниях, как оказалось, световой меч обладает такой же силой, какую можно было от него ожидать. Во время демонстрации он смог прожечь стальную дверь.

СЕКРЕТ ПРОЧНОСТИ СТЕКЛА. Международная группа ученых создала стекло, частицы которого формируют прочную структуру еще до того, как вещество осты-



ЛЕТАЮЩАЯ «ПОЖАРНАЯ МАШИНА» создана китайскими инженерами, которые рассудили, что добраться до места пожара по воздуху гораздо быстрее, чем по городским пробкам.

Пальма первенства принадлежит компании EHang, разработавшей пожарный мультикоптер. Он сделан на базе универсальной автономной беспилотной платформы, которая уже используется в качестве воздушных такси и для перевозки туристов.

Беспилотный пожарный мультикоптер EHang 216 имеет на борту 145-литровую

емкость с пламягасящей пеной и шесть огнетушащих бомб. Предназначенные летающие машины — борьба с пожарами в высотных зданиях.

При пожаре EHang 216 действует быстро: видеокамеры определяют очаг возгорания, дрон зависает в нужном месте и по указке лазерной системы наведения забрасывает охваченное пламенем помещение и бомбами-огнетушителями и заливает его пеной.

АКУСТИЧЕСКИЙ ТЕРМОМЕТР.

«Горячие предметы не только светятся, но и тихо гудят в результате вибрации частиц вещества, из которого они состоят. Если бы человеческие уши были достаточно чувствительны, чтобы услышать этот шум, «это было бы похоже на радиоволны», — говорит Том Парди из Университета

Питтсбурга. — Чем горячее становится объект, тем громче он шумит».

Вместе с Робинджилом Сингхом из Университета Мэриленда в Колледж-Парке Парди создал акустический термометр, который измеряет интенсивность теплового звука объектов. В основе его подложка нитрида кремния площадью 1 мм², расположенная в центре специального чипа.

Том Парди считает, что новый термометр найдет применение в квантовых вычислительных устройствах.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛ-

ЛЕКТ, который способен понимать устные приказы, уточнять поставленные задачи и докладывать о ходе их выполнения, создан специалистами из Университета Южной Калифорнии совместно с Военно-иссле-



довательской лабораторией армии США. Устные инструкции могут использоваться для управления мобильными роботизированными системами. Разработанный интерфейс JUDI позволяет автономным системам запрашивать разъяснения команд и предоставлять информацию о статусе выполнения текущих задач.

Усовершенствованный ИИ будет особенно полезен при выполнении операций, в которых задействовано несколько различных подразделений. Система также сможет информировать солдата о ситуации на поле боя.

ОДНА БУКВА

Фантастическая шутка

От этой книги в когда-то золотистом, но изрядно порыжевшем кожаном переплете веяло веками. Она была внушительных размеров, форматом с газетный лист, и такая увесистая, что оттягивала Василию Стешину руки. Но больше всего интриговало заглавие. Выполненное вычурными буквами, с ерами, ятями и старорежимной «и» в виде палочки, оно гласило: «Исполнение желаний посредством сил высшего порядка».

«Однушка» в стареньком доме на стыке исторического центра города и зоны новостроек досталась Василию от деда. Василий его почти не знал, дед, по рассказам родителей, давно ушел из семьи, женился, разводился и окончил жизнь в одиночестве.

В квартире остался запах старости и куча всякого хлама, но было и кое-что из мебели, включая выдавший виды, но неплохо сохранившийся диван. А еще — чулан, набитый всяким барахлом, которое обычно годами копится чуть ли не в каждом доме. Так что заняться этим волей-неволей пришлось теперь новому хозяину квартиры.

В одном из углов чулана громоздился высоченный, под потолок, штабель книг. Окинув его взглядом, Василий заметил примерно в середине штабеля рыжий фолиант. Сумев вытянуть его, не обрушив стопки наваленных сверху томов, он вынес находку в единственную комнату. Прочитав название, сперва удивился, потом усмехнулся и наконец задумался. Затем смахнул с фолианта пыль и уселся с ним на диван.

Медленно, словно священнодействуя, Василий раскрыл книгу, и вскоре его бросило в жар. Из предисловия следовало, что в основу увесистого труда положены древние магические тексты, восходящие чуть ли не к шумерам. С их помощью выигрывали межплеменные стычки, возводили и разрушали поселения, раздвигали



горы, создавая проходы, и, напротив, смыкали их, чтобы надежно спрятаться от врага...

Но творить чудеса напрямую было невозможно — только с помощью сил высшего порядка, или, говоря попросту, демонов. Скромное желание мог выполнить самый захудалый из них, нескромное — более могущественный.

Василий не мечтал о власти над миром, великих открытиях или ослепительной славе кумира толпы. Как и у большинства простых людей, его мечты были просты. Поступить в университет, окончить его, потом получить престижную работу с хорошей зарплатой, обзавестись квартирой побольше, хорошим автомобилем, может быть, даже яхтой... А с другой стороны, зачем нужно годами учиться и работать потом с утра до вечера, если квартиру, автомобиль и яхту можно купить, если есть деньги. А деньги можно получить, если...

Василий заставил себя остановиться и принялся листать фолиант.

Принцип построения книги был простейший. Никаких глав или разделов! На каждой четной странице красовалась картинка с демоном, на нечетной — напечатанное крупными буквами заклинание.

Казалось бы — никакого разнообразия, но только на первый взгляд. Одни заклинания состояли всего из нескольких слов, другие занимали целую страницу. Родило их лишь то, что и те, и другие представляли собой совершенную тарабарщину.

А уж демоны! Безусые юноши и согбенные старцы, карлики и великаны, богато одетые и натуральные босяки...

Василию приглянулся некий Гармагил. На вид демону было лет тридцать, крепко сложенный, с короткой черной бородой, в расшитом причудливыми узорами халате, на голове чалма с украшением в виде языков пламени. Сразу видно — немалый чин в иерархии демонов.

«Ну, — решил Василий, — была не была!»

— Тунфиарах имну гимиз, — старательно прочитал он. — Ардул сарми, Гарма... — Тут язык Василия, непривычный к подобным словам, окончательно заплелся и выдал: — Кил!

Едва Василий произнес эту тарабарщину, как посреди комнаты вспыхнул столб огня. Зашипел, рассыпая белые искры, и превратился... Нет, не в богатыря с картинки, а в довольно хилого субъекта с большими залысинами, горбатым носом и торчащими, как у кота, усами. Одет пришелец был ярко, но простенько — в нечто вроде зеленого жилета и малиновые шаровары.

— Это еще откуда? — ошарашенно пробормотал Василий. Машинально глянул на портрет вызываемого демона, затем перевел взгляд на гостя, снова на портрет, опять на гостя...

— Ты кто? — спросил он уже громче.

— Меня зовут Гармакил, — с ехидной улыбкой представился незнакомец. — Насколько я понимаю, ты хотел вызвать другого, но не повезло — ошибся буквой. Мы с ним демоны разного ранга.

— Да, так и было, — согласился Василий, критически разглядывая субъекта. — Как говорится, труба пониже, дым пожиже... Но ничего страшного, мы это исправим в два счета.

— Вряд ли, — хмыкнул Гармакил, и Василия его развязность насторожила.

Он прочитал заклинание заново, уже правильно, но никто больше не появился. Прочитал в третий раз — с тем же результатом.

— Не трудись, — остановил его Гармакил. — Это очень хитрое заклинание — разового действия.

— Тьфу ты! — ругнулся Василий. — Ну хорошо, пусть он остался там, но ты-то здесь. Могу я тебя использовать?

— Нет, не можешь, — еще ядовитее, чем в первый раз, ухмыльнулся демон. — Конечно, если бы не спутал, Гармакил стал бы твоим рабом. Но я не Гармакил, со мной все по-другому. Вызвать ты меня вызвал, любоваться полюбовался, но на этом все.

— Почему?

— У вас есть свои правила. Например, всем известные десять заповедей. Мы, силы высшего порядка, тоже подчиняемся определенным правилам. Слишком долго объяснять, все равно не поймешь. Короче, я возвращаюсь в свой мир. Но только...

От нехорошего предчувствия у Василия заняло под ложечкой.

— Что «только»?

— Да так, пустяки. Раз уж я побывал здесь, между нами установилась определенная связь. Теперь, вспоминая мое имя, ты каждый раз будешь прибавлять мне могущества.

Василия такой поворот озадачил.

— В самом деле? — глупо спросил он. — И чем это мне грозит?

— Пока не знаю. Посмотрим, — подмигнул ему демон. После чего захохотал, завернулся в кисею зловонного зеленого дыма и исчез.

«Скатертью дорога, — подумал Василий. И тут же помимо воли добавил: — Гармакил!»

Дальнейшее напоминало восточную сказку о незадачливом покупателе. Ему всучили товар, якобы способный творить чудеса, но при одном маленьком условии: хозяин ни в коем случае не должен думать о танцующем белом медведе. Само собой, после такого предупреждения бедняге постоянно мерещился развеселый белый медведь.

Та же самая история приключилась с Василием. Сколько ни пытался неудачливый вызыватель демонов вытравить из памяти имя своего гостя — все было тщетно. Оно назойливо всплывало в мозгу, и ладно бы только наяву — от него не было покоя даже во сне!

Так прошли недели две.

Однажды, придя с работы, Василий застал картину, от которой натурально впал в ступор. На диване, заметно его продавив, разлеглась огромная заплывшая жиром туша. Лишь плутовская физиономия с торчащими усами выдавала Гармакила.

Василий хотел прикрикнуть на него, но не смог выдать из внезапно пересохшего горла ни звука. Так и стоял столбом, пока демон не соизволил обратить на него внимание.

— Ага, хозяин пожаловал, — осклабился он, поглаживая себя по необъятному брюху. — Хочу сказать, что мне с тобой повезло. Меня почти никто никогда не вызывал, если не считать старушки, которая страдала

склерозом и сразу же забыла мое имя. А ты молодец, слов нет. Память у тебя превосходная. Так меня раскормил, что хоть иди и правь позилени... понилези... полинезийцами. Там, говорят, в вожди берут только самых упитанных.

Василий по-прежнему ничего не понимал.

— Э-э-э... — начал он, когда голос наконец-то прорезался, — ты ведь ушел к себе, верно? Мало ли кого я вспоминал! Это вовсе не повод заявиться снова. Так что попрошу...

— Но-но! — перебил его Гармакил. В голосе демона появились угрожающие нотки, а усы еще больше растопырились. — Давай полегче, приятель.

— Я тебе не приятель! — взвился Василий.

— Пока нет, но будешь, — заверил его Гармакил. — Выбора-то не остается.

— Это еще почему?

— Видишь ли, дружище... Ты, наверно, думаешь, что мы там, у себя, живем в свое удовольствие?

— А разве нет?

— Представь себе. Поначалу в самом деле было довольно комфортно. А вот потом... Свои слабости есть не только у вас, людшек, но и у демонов. Нас становилось все больше, а пространства не прибавлялось, и наступило перенаселение. Все отчаянно карабкаются наверх, расталкивая друг друга локтями. Сейчас там, — Гармакил ткнул пальцем куда-то в пол, — отчаянно тесно.

— Всем-всем? — не поверил Василий.

— Нет, конечно, — вздохнул демон. — Есть и счастливики. Взять хотя бы Гармагила. Такие, как он, живут в особняках, самые мощные — во дворцах. А мы, рядовая братия, ютимся где придется. Все ужимаемся да ужимаемся. Ну и, понятно, постоянно грыземся из-за жилплощади. Что ни день, то новые разборки...

— Слушай, — раздраженно сказал Василий, — мне это не очень интересно. Я здесь ни при чем.

— Не скажи. Мы с тобой теперь друг другу не чужие. Если бы ты меня не вызвал, я бы и ходу сюда не знал. Но теперь совсем другое дело... Короче, мне у тебя нравится. Я буду здесь жить.

В первый момент Василию показалось, что он услышался. Затем ноги у него сделались ватными и он едва не упал. Хорошо еще, вовремя уцепился за дверной косяк.

— Как это — жить?

Демон издал булькающий смешок.

— Да не трясись ты так. Я же тебя на улицу не выгоняю, верно? Просто раньше жил один, а теперь — вдвоем.

— Как это «вдвоем»? По-твоему, у меня царские палаты? Всего-навсего однокомнатная квартира.

— Вижу. Условия так себе. Не дворец, но для начала сойдет. Посмотрел бы ты, где я живу... Может быть, со временем кто-нибудь еще вызовет.

— Постой, — не сдавался Василий. — Кроме того, у меня всего один диван. Понимаешь ты — один!

— Мне хватит.

— Тебе? А я?!

— Не барин, постелишь себе где-нибудь на полу. Там и места больше, и для позвоночника на жестком полезнее. Видишь, как о тебе забочусь? Спасибо должен сказать, неблагодарный!

От этой чудовищной наглости у Василия потемнело в глазах и нестерпимо сжались кулаки. Захотелось подскочить к демону и пинками прогнать с дивана. Удерживало от этого опрометчивого шага лишь явное неравенство весовых категорий.

— Да я... Да ты... Я вызову полицию!

— Правда? — издевательски подмигнул Гармакил. — Ну попробуй. Можешь поверить, они никого не увидят, да еще заставят ответить за ложный вызов. А когда уйдут, я устрою тебе такую взбучку, что мало не покажется. Учти, рука у меня теперь тяжелая.

— Черт! — выругался Василий.

— Ошибаешься, приятель, не черт, а демон, — поправил Гармакил, и вся его туша заколыхалась от смеха.

Тут Василию стало еще хуже. На сей раз он не стал хвататься за дверной косяк, а привалился к нему спиной и принялся лихорадочно искать выход из положения. Голова не соображала, мысли разлохматились и сплелись в бесформенный липкий клубок.

Гармакил довольно улыбался на диване, а Василий чувствовал себя совершенно беспомощным. Но вдруг он высмотрел в клубке мыслей яркую ниточку-идею и поспешно потянул за нее.

Если стражи порядка против демонов бессильны, остается один путь — магический. Судя по всему, в мире этого Гармакила очень много значит последовательность знаков. Вон к каким последствиям привела всего одна перевернутая буква! Так почему бы не пойти гораздо дальше — перевернуть ВСЕ буквы? Скажем, прочитать имя наоборот? Хуже вряд ли станет — все и так плохо. А вот если поможет...

Додумав мысль до конца, Василий зачем-то картинно вытянул руки вперед и возгласил:

— Ликамраг!

Услышав свое исковерканное имя, демон выпучил глаза и громко икнул. Потом затрясся, словно в лихорадке, сполз с дивана — и вдруг стал уменьшаться, пока не уменьшился до размера котенка.

— Что ты сделал, ничтожный! — отчаянно заверещал мини-Гармакил. — Немедленно отмени! Иначе... Иначе...

Он бесновался, топал ножками, но страху нагнать уже не мог.

— Ах, уже «ничтожный»? — нависнув над униженным врагом, язвительно спросил Василий. — А совсем недавно приятелем называл. Ну, тогда вот тебе еще. Лик! Ам! Раг!

Демон взвизгнул, завибрировал всем тельцем и вновь скукожился — на сей раз до размера таракана. Он что-то выкрикивал (голос перешел в тонкий писк, и слов было не разобрать), размахивал ручонками и в то же время непрерывно пятился. А потом развернулся и юркнул в щель за плинтусом.

— Вот там тебе самое место! — бросил ему вслед Василий. Затем решительно ухватил волшебное издание и отнес обратно в чулан.

«Меньше суешься куда не надо — целее будешь», — рассудил он, погребая фолиант под грудой других книг.

Впрочем, убрал книгу он так, чтобы было не очень трудно достать вновь.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, каким может быть робот-переводчик, способны ли электронные чипы располагаться прямо на нашей коже, как лучше использовать энергию приливов, каково устройство ветрогенераторов без лопастей и кому пригодится одежда из баллончика.

Актуальное предложение

ПРОБЛЕМЫ РОБОТА-ПЕРЕВОДЧИКА

«Мы живем в такое время, когда все чаще переводят тексты и речь с одного языка на другой не только люди, но и компьютерные системы или даже роботы», — полагает Андрей Глебов, ученик 10-го класса Севастопольской гимназии № 1. Будучи в то же время членом Малой академии учащейся молодежи г. Севастополя, он под научным руководством Елены Тимофеевны Ляшко разработал программу автоматизированного определения языка речи, на которой к компьютерной системе обратился ее очередной собеседник.

Это оказалось не таким уж простым делом. «Актуальность программы заключается в том, что ни одна из существующих альтернатив не предоставляет полнофункциональной возможности распознавания языка, — рассказал Андрей. — В ходе поиска распознавателей языка и речи было найдено лишь небольшое их число, именно поэтому было решено разработать программу Language Recognition с учетом всех пожеланий и требований, чтобы упростить процесс обработки звука в компьютерных системах...»

Мы еще вернемся к этой теме, а пока скажем, что программа получилась неплохой. Практическая ценность ее состоит в том, что если снабдить ею, например, робота-экскурсовода в музее, то он уже по первым словам обращения к нему установит, на каком именно языке он должен будет провести свою очередную экскурсию.

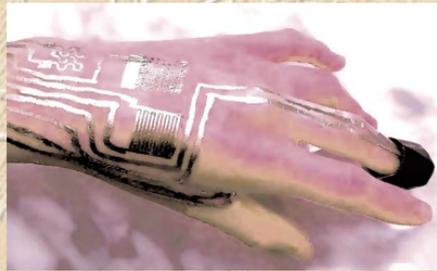
ЧИПЫ НА КОЖЕ

«Сегодня много разговоров о чипировании. Дескать, не только животных, но и людей стоит снабжать, скажем, подкожными чипами. И тогда им не нужно будет носить с собой удостоверения личности, пропуска, проездные билеты, банковские карты. Приложил запястье с чипом к сенсору, и он сам считает все, что нужно. Однако, кроме моральной и юридической проблем, которые возникают при таком чипировании, есть и еще одна, чисто медицинская. Время от времени такие чипы приходится извлекать, когда на чужеродный предмет обрушивается иммунная система организма. А это значит, что подобные операции придется повторять снова и снова. Но ведь гораздо проще наносить необходимые опознавательные знаки прямо на кожу, вроде татуировок, как это издавна делали (и делают) туземцы некоторых племен. Они тоже с собой паспортов не носят. Их заслуги, происхождение и прочее — все это видно прямо на их коже. Может, и нам поступать так же?»

Таково предложение Элеоноры Воскобойниковой из Симферополя. Эксперты «ПБ» нашли в нем лишь один недостаток. Наша читательница несколько запоздала со своим предложением.

Международная команда ученых под руководством профессора Хуанью Ченга из факультета инженерных наук и механики Университета штата Пенсильвания уже разработала технологию нанесения электронных схем прямо на кожу.

Новый подход, безвредный для кожи, помогает создавать ультратонкий слой металлических рисунков, устойчивых к сгибанию. Пока разговор о датчиках на руках, способных точно и непрерывно регистрировать температуру, влажность, уровень кислорода в крови и сигналы сердечной активности.



Ученые также объединили носимые на теле устройства с возможностью беспроводной передачи данных.

Разработчики планируют интегрировать свои разработки в конкретные приложения, например, для отслеживания конкретных симптомов COVID-19. В планах изготовление гибких чипов памяти с информацией об их владельцах. Удалить же носимую электронику в случае необходимости можно под струей горячей воды.

Рационализация

ЭНЕРГИЯ ПРИЛИВОВ

«Многие специалисты хотели бы заменить газ, нефть и уголь в энергетике восполняемыми источниками, используя силу солнца, ветра, воды, — пишет нам из Екатеринбурга Кристина Велесова. — Наибольшей стабильностью отличаются водные потоки. Не случайно во всем мире до сих пор на многих реках расположены ГЭС различной мощности. Однако когда реку перегораживают плотиной, меняется ее режим, затапливаются плодородные территории, резко уменьшается количество рыбы...

Но ведь еще существуют потоки в Мировом океане. Вспомним хотя бы об энергии приливов и отливов. А вот их сегодня используют мало. Между тем, как говорят эксперты, используя всего 0,1% энергии Мирового океана, мы обеспечим всю планету электричеством! Так в чем же дело?..»

Самый простой ответ на этот вопрос — в отсутствии распространенных проектов таких электростанций, полагают наши эксперты. Но дело вовсе не безнадежное. К примеру, знакомьтесь, Wave Star — машина, которая позволяет получать электричество, используя энергию волн.

Процесс получения электроэнергии происходит за счет преобразования кинетической энергии в электричество. Машина, которая находится в Дании, оснащена специальными поплавками, которые качаются на волнах. Движение поплавков передается к специальным вращающимся генераторам, которые позволяют непрерывно вырабатывать электроэнергию.



Такие электростанции будут запускаться в нескольких местах нашей планеты уже в следующем году. Каждая установка сможет производить по 6 мегаватт электроэнергии. Это позволит обеспечить электричеством более 4 тысяч домов! Кристина, письмо которой мы процитировали, права: если бы человечество использовало хотя бы 0,1% океанической энергии, то смогло бы полностью удовлетворить потребности планеты в электроэнергии. При этом производство энергии было бы экологически чистым.

Однако у данного способа энергетики есть свои недостатки. Во-первых, приливные станции имеет смысл ставить только в тех местах, где существуют сильные приливы и отливы.

Во-вторых, надо помнить, что на морях бывают штормы, причем иной раз довольно сильные. И волей-неволей приходится думать о защите приливной станции в бурную погоду. Некоторые изобретатели предлагают в шторм просто притапливать такие установки, опуская их на дно, где волнение, как правило, практически не ощущается.

ВЕТРЯКИ БЕЗ ЛОПАСТЕЙ

«В наши дни во многих местах земного шара устанавливают ветрогенераторы для получения электроэнергии. Как показала практика, у них есть два недостатка. Во-первых, ветры не везде и всюду дуют постоянно, так что применять такие генераторы имеет смысл далеко не повсюду. Во-вторых, вращающиеся лопасти губят птиц. Поэтому я предлагаю ограждать лопасти ветряков защитными сетками, примерно так же, как ограждаются домашние вентиляторы...»



В своем письме Виктор Сергиенко из Новороссийска вспоминает о довольно давней идее экологов. Однако представляете, какой величины должно быть такое ограждение, если длина каждой лопасти ветряка может быть десятки

метров? Кроме того, ячейки такой сетки должны быть достаточно мелкими, чтобы сквозь них не могла проникнуть даже ласточка. А это наверняка отрицательно скажется на КПД такой установки.

Поэтому последнее время инженеры-энергетики обращают большее внимание на ветряки нового типа, которые обещают быть менее шумными и при этом менее опасными для птиц. Так, испанский стартап Vortex Bladeless предлагает снизить удельную стоимость современных ветровых электростанций, отказавшись от затрат на производство лопастей и тем самым резко снизив вес и сложность генерирующих установок.

Новые ветряки имеют две основные части. Верхняя представляет собой что-то вроде роторного паруса с раскачивающейся, искусственно неровной поверхностью, способствующей генерации микровихрей вокруг нее.

Нижняя часть — неподвижное основание. Между ними установлен генератор переменного тока.

Сама установка выполнена таким образом, чтобы частота раскачки верхней части соответствовала частоте вращения микровихрей, возникающих под действием набегающего на нее ветра. В этом случае возникает резонанс, обусловленный взаимодействием ветра и раскачивающейся верхушки ветряка, что резко повышает КПД установки.

Ныне испытываются прототипы мощностью всего в несколько киловатт с рабочим диапазоном скорости ветра в 1,5 — 7 м/с. Однако технология легко масштабируется, и разработчики намерены развернуть на ее основе производство ветряков в 1 мегаватт мощностью.

Еще преимущество новой системы заключается в том, что число подвижных частей в ней сведено к минимуму. Как заявляет Давид Янес, один из основателей компании, это значит, что безлопастную турбину можно будет эксплуатировать без ежегодного профилактического осмотра, а срок ее работы станет дольше, чем у нынешних ветряков, ограниченных в первую очередь ресурсом стеклопластиковых лопастей (примерно 25 — 30 лет).

Рационализация

ДОМАШНИЙ ПЛАНЕТАРИЙ

Вот какую конструкцию предлагает Михаил Ежов из Твери. «В Интернете есть интересная книга «Астрономия с биноклем. 1903 г.», — пишет он. — Там описано, как наблюдать звезды. В Сети также можно найти и распечатать звездную карту неба. Такая карта наклеивается на круг, выпиленный из оргалита, и крепится на самодельную стойку саморезами. Впрочем, в качестве стойки можно использовать и вешалку для верхней одежды, если такая есть в вашем доме. В звездную ночь выносим наше сооружение на балкон и наблюдаем звезды, сравнивая созвездия с нашей картой...»

СНЕГО



УБОРЩИКИ



Снег — это радость. Ведь можно играть в снежки, лепить снеговиков и кататься на санках. Но на дорогах и дорожках дачных участков и загородных домов это помеха. Приходится братья за лопату, скребок и метлу. Но можно поручить уборку снега и машине.

Все промышленные снегоуборщики по принципу работы одинаковы. В передней части они, как правило, имеют небольшой отвал, похожий на бульдозерный, а перед ним вращающийся шнек. При вращении он заставляяет снег перемещаться и выбрасывает его в сторону на несколько метров. Направление выброса можно менять, поворачивая «выхлопную» трубу или желоб. А вращает шнек электрический или бензиновый (дизельный) двигатель.

В зависимости от того, какой толщины снежный покров бывает в ваших краях, какие площади необходимо очищать, нужно выбирать и мощность снегоочистителя. Кому-то приходится очищать от снега с наледью большую площадь, поэтому ему необходим мощный, желательно самоходный агрегат. Другому достаточно почистить небольшую площадку перед домом и подъезд к гаражу, поэтому можно обойтись недорогой моделью.

➤ Большие площади обычно убирают от снега с помощью агрегатов на базе трактора или автомобиля.

Если снегоуборщик подобран правильно, то работать с ним довольно легко.



А если в хозяйстве есть мотоблок, достаточно приобрести соответствующую насадку и за относительно небольшую плату получить мощный снегоотбрасыватель.

Теперь подробнее. Небольшие участки площадью до 50 м² вполне можно очистить небольшим электрическим или аккумуляторным снегоуборщиком, который стоит дешевле. Однако если снег глубже 15 — 25 см, такой агрегат не всегда сможет с ним справиться. При толщине снежного покрова свыше 30 см электрические снегоуборочные машины малоэффективны — необходима бензиновая или дизельная.

В отличие от электрических агрегатов, такие снегоотбрасыватели благодаря особой форме ковша могут справляться со снежным покровом высотой до 40 см, некоторым моделям нипочем и полметра.

Кроме того, таким машинам можно в два-три прохода счищать сугробы высотой до 1 м. Бензиновые снегоуборщики окажутся гораздо эффективнее, если убираемая площадь превышает 100 м², ведь за ними не придется тащить провод.

Наличие самоходного движителя (колесный или гусеничный привод) облегчит очистку любого участка, особенно если слой снега толще 15 см.

Несамоходную электрическую снегоуборочную машину приходится толкать вручную, из-за чего перед ней скапливается куча снега, которую она не может сразу же переработать. Так что работа с таким агрегатом требует физических усилий.

Существуют также маленькие агрегаты, которые фактически представляют собой электрическую лопату для уборки снега с крыш.

Бывают ситуации, когда возможность убирать снег появляется лишь в выходные дни. За это время снега, как правило, собирается немало, он успевает слежаться-



Главный агрегат устройства — ротор.

ся, а при частом переходе температуры через ноль градусов снег становится тяжелой, рыхлой, покрытой ледяной коркой массой.

В такой ситуации необходимо выбирать максимально мощный и производительный снегоуборщик, потому что устройства с мотором до 3 киловатт вряд ли смогут откинуть снег в сторону даже на 2 — 3 м.

Большинство недорогих снегоуборочных машин предназначены для уборки мягкого свежесвыпавшего снега, ведь пластиковый шнек не рассчитан на большие нагрузки. А мокрый или слежавшийся снег, не говоря о попадающей под ним наледи, повреждает шнек, приближая необходимость его замены. Поэтому в устройства, предназначенные для уборки слежавшегося или мокрого снега, а также борьбы с наледью, устанавливают металлический обрешиненный шнек. На это обязательно нужно обращать внимание при выборе того или иного агрегата.

Агрегаты с пластиковым шнеком можно применять для уборки слежавшегося или мокрого снега лишь в том случае, если об этом написано в инструкции по эксплуатации.

Снег, если есть такая возможность, лучше убирать чаще — получится быстрее и чище.





Электрический агрегат можно запитать и от мобильного генератора.

Кроме того, полезно заранее оценить и размер ковша (отвала), в котором установлен шнек. Здесь важно оптимальное соотношение. Чем больше ковш захватывает снега, тем сложнее двигателю перерабатывать его и двигать агрегат вперед. У агрегатов с электроприводом чаще всего ширина захвата составляет 20 — 60 см, а высота — 10 — 30 см. Этого достаточно, чтобы очищать узкие и загроможденные участки. Обслуживать большие площадки, как уже говорилось, удобнее с бензотехникой, которая имеет ковш шириной 50 — 110 см при высоте 20 — 70 см.

Стоит обратить внимание и на систему забора снега той или иной модели. Электрические и несамоходные бензиновые агрегаты имеют одноступенчатую систему: снег собирается шнеком, затем идет в отсек выброса. Агрегаты с двухступенчатой очисткой оснащены вращающимся металлическим механизмом с 3 — 4 лопастями ножей, измельчающими снег на мелкие частицы. Еще более дорогостоящие модели имеют по три шнека. Два боковых захватывают снег, а центральный измельчает его и выбрасывает в желоб.

Добавить удобства в работе помогут такие опции, как коробка скоростей у самоходных агрегатов, подогрев

ручек, легкая регулировка положения желоба, яркая фара, отключаемая блокировка дифференциала. Облегчить запуск бензинового мотора в сильный мороз дорожным моделям помогает электростартер.

Сейчас в магазинах продают несколько видов снегоуборочной техники.

Электрические получают питание от аккумуляторов или сети. Отличаются невысокой стоимостью и экологичностью. Работают они тихо, у них нет выхлопов и необходимости менять масло. Но электроэнергия, как всем известно, стоит денег.

Бензиновые — работают на бензине или солярке. В сильные морозы лучше ставить такие агрегаты в теплое место и заливать арктическую солярку, если модель требовательна к топливу. Для запуска используется ручной стартер или электрический. Снегоочистители отличаются высокой мощностью и производительностью. Топливный бак может быть объемом от 1 до 19 л.

Самоходные — тоже обычно оснащены бензиновым или электрическим двигателем. Очищают большую площадь и имеют высокую мощность двигателя. Способны справиться с обледенелым снегом, работают и со свежесвыпавшим снегом. Дальность выброса достигает 12 м.

Несамходные — подходят для уборки малого участка и свежесвыпавшего снега. Отличаются легким весом, простотой эксплуатации и компактностью. Их маневренность позволяет убирать снег в труднодоступных местах.

Производят такие агрегаты как отечественные, так и зарубежные фирмы. Стоимость их в зависимости от мощности, типа двигателя и прочих параметров колеблется от 5 тысяч рублей (электрическая лопата) до 700 тысяч — самоходный агрегат мощностью более 10 лошадиных сил.

В последнее время появляются новости о разработке агрегатов, которые растапливают снег за счет газовых горелок. Однако до серийного выпуска они пока не дошли, и насколько они окажутся удобнее нынешних механических, сказать пока трудно.

Публикацию подготовил
И. ЗВЕРЕВ

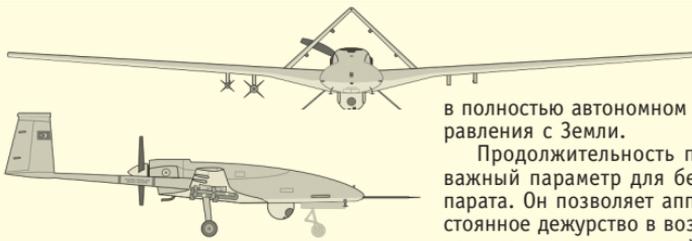


**Беспилотный летательный аппарат Bayraktar TB2
Турция, 2014 год**



**Кроссовер Alfa Romeo Stelvio
Италия, 2016 год**





Ударный оперативно-тактический средневысотный беспилотный летательный аппарат Bayraktar TB2 был разработан частной турецкой авиастроительной компанией «Baykar Makina» в 2014 году на базе модели Bayraktar TB1.

В июне и августе 2014 года Bayraktar TB2 побил мировой рекорд среди беспилотных летательных аппаратов в классе тактических средневысотных БЛА по продолжительности полета. Он находился в небе на высоте 8 км 24 часа 34 минуты.

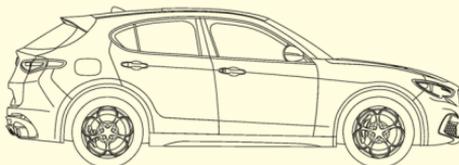
Корпус БЛА выполнен из композитных материалов и оснащен системой автоматического взлета и посадки. При необходимости аппарат может действовать

в полностью автономном режиме, без управления с Земли.

Продолжительность полета — очень важный параметр для беспилотного аппарата. Он позволяет аппарату вести постоянное дежурство в воздухе и реагировать на появление целей гораздо быстрее, чем авиация. Это подтвердили боевые действия в Сирии, Ливии и Нагорном Карабахе, где беспилотные аппараты Bayraktar TB2 показали высокую эффективность.

Технические характеристики:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Длина аппарата | 6,5 м |
| Размах крыла | 12 м |
| Максимальная взлетная масса | 650 кг |
| Полезная нагрузка | 150 кг |
| Максимальная скорость | 222 км/ч |
| Крейсерская скорость | 130 км/ч |
| Радиус управления с Земли | 150 км |
| Потолок | 8200 м |
| Автономность | 24 ч |



Alfa Romeo Stelvio — первый в истории фирмы компактный кроссовер.

В процессе разработки автомобиль носил имя C-SUV — что означает Compact Sport Utility Vehicle — компактный автомобиль спортивно-хозяйственного назначения.

В феврале 2016 года стало известно, что автомобиль получит имя Stelvio.

Автомобиль построен на одной платформе с седаном Giulia и представлен в исполнениях с исключительно задним и активируемым посредством муфты полным приводом. Руководство FIAT анонсировало, что модель сохранит спортивность в дорожных повадках, свойственную автомобилям Alfa Romeo. Большая работа была проделана по повышению качества, надежности новой модели и снижению эксплуатационных расходов.

Технические характеристики:

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Количество мест | 5 |
| Количество дверей | 5 |
| Длина автомобиля | 4,687 м |
| Ширина | 1,903 м |
| Высота | 1,671 м |
| Колесная база | 2,818 м |
| Снаряженная масса | 1659 кг |
| Объем двигателя | 2143 см ³ |
| Мощность двигателя | 180 л. с. |
| Максимальная скорость | 210 км/ч |
| Расход топлива в городе ... | 5,5 л/100 км |
| На трассе | 4,4 л/100 км |
| Смешанный цикл | 4,8 л/100 км |
| Время разгона до 100 км/ч | 7,6 с |
| Минимальный объем багажника ... | 525 л |
| Экологический стандарт | Еuro 6 |
| Гарантия от коррозии | 12 лет |



Вообще-то это довольно редкий технологический прием. Плюс его состоит в том, что для него не надо дополнительного оборудования, был бы лишь в вашем распоряжении зеркальный фотоаппарат со съемным объективом. А минус таков, что съемка довольно сложна, а результат непредсказуем. Однако ведь знания лишними не бывают. Поэтому сначала познакомьтесь с тем, что советует американский фотограф Ден Берли, а потом сделайте свой выбор.

«Это малоизвестный факт, но если вы снимете объектив с вашей зеркальной фотокамеры и будете удерживать его в нескольких сантиметрах от камеры, вы все равно сможете фотографировать, — пишет Д. Берли. — Этот метод, известный как *freelensing* («свободная линза»), позволяет менять угол объектива, что сдвигает и искажает плоскость фокуса. С его помощью иной раз можно получить прекрасный художественный эффект...»

Хотя сам процесс довольно прост, он также включает в себя много проб и ошибок, добавляет он. Существует

элемент случайности при захвате хорошего кадра, и вам придется поэкспериментировать с поворотом и углом объектива — наклонять объектив к источнику освещения, чтобы избежать утечки света.

Почти невозможно поставить объектив в том же положении дважды, а потому весьма сложно повторить успешный кадр. Это, пожалуй, самая неприятная особенность данной техники. Однако в искусстве всегда ценилась именно оригинальность.

Приступая к такой съемке, прежде всего переключите фотоаппарат на ручной режим. Обычно при этом используется обычный объектив, например типа 50mm f/1.4. Однако вы можете получить хороший результат и с другим объективом.

Установите максимально широкую диафрагму на объективе (например, f/1.4) и вручную установите фокус на бесконечность. Настройте на вашей зеркалке соответствующую скорость затвора. Автоматические режимы вашей камеры, естественно, не будут работать, потому придется «пристреливаться» к освещению самостоятельно.

Для фриленсинга нужен такой объектив, который при отключении от корпуса будет сохранять последнее заданное значение диафрагмы. Если речь идет об объективах Canon, то они это гарантируют. Остальные придется проверить.

Прежде чем отключить объектив от камеры, также проверьте, чтобы фокусное расстояние было установлено на бесконечность. Тогда фокусное расстояние получится в самой дальней точке, которая попадет в кадр. После этого вы можете отсоединить объектив. В дальнейшем держите его как можно ближе к кольцу, как показано на фото.

Крутите его, наклоняйте, глядя в видоискатель, и следите, как части изображения входят и выходят из фокуса. Сделайте несколько снимков, если вам нравится то, что вы видите, а потом отберите лучший кадр. Вот, собственно, и все.

К этому остается добавить, что фриленсинг — прием крайне творческий, как уверяют приверженцы этой технологии. Он ломает все стереотипы и догмы. Вместе

**Снимок
распускающихся
почек и цветов.**



**Портрет мальчика хорош
тем, что в фокусе только
его лицо.**

с тем фриленсинг таит большой подводный камень в виде сложности фокусировки. Этот минус оборачивается в большой плюс, если его грамотно использовать. Поймите, как вам нужно навести фокус на самую главную часть изображения, чтобы другая часть получилась в полном размытии. В этом и есть достоинство фриленсинга. Нужно быть очень внимательным и терпеливым. Сделайте несколько дублей, чтобы найти точку фокусировки, приближаясь или удаляясь от объекта.

«С помощью засветок и бликов можно придать фотографии магический эффект, но все-таки я рекомендую придерживаться старого доброго правила и снимать тогда, когда свет падает мягко и заполняет собой все пространство вокруг», — советует фотограф Берли.

В момент, когда вы наклоняете объектив, свет частично попадает на матрицу фотоаппарата и заливает часть кадра холодным оттенком. Вы можете усиливать этот эффект или ослаблять его, регулируя зазор между аппаратом и объективом. Помните также, что слишком большой зазор испортит кадр.

Если у вас дорогая техника, то сначала потренируйтесь дома, чтобы не уронить объектив, скажем, на бетон. Сам фотоаппарат должен висеть на шее на ремешке. Если что-то пойдет не так, то и камера опять-таки будет в безопасности.

**Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ**

ПО СТОПАМ УЧЕНЫХ ДРЕВНОСТИ



Тема для этой работы предложена учащимся средней школы № 49 г. Белгорода Михаилом Нестеренко. Под руководством преподавателя Г. В. Новиковой он разработал самодельный ареометр.

Ареометр (от греч. *araios* — слабый, жидкий и *metrio* — измерять) — прибор в виде стеклянного поплавка с измерительной шкалой и грузом внизу.

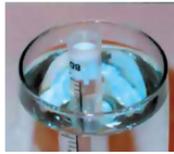
Считается, что этот гениально простой инструмент для определения плотности жидкостей придумала гречанка Гипатия Александрийская — механик, философ, математик, астроном и философ, — жившая в IV — V веках в египетской Александрии. Автором же более или менее современного варианта ареометра считают Антуана Боме — французского химика XVIII века. И в самом деле, ареометры за 300 лет почти не изменились. Та же трубка из тонкого стекла с ртутью или металлическими шариками внизу. Этот калибровочный груз зафиксирован связующим веществом — сургучом или смолой. На саму трубку нанесена шкала значений плотности. Как ареометр работает?

Ареометр постоянной массы свободно плавает в жидкости, плотность или концентрацию оценивают по шкале. Ареометр постоянного объема имеет переменную массу — по мере ее увеличения (с помощью специальных гирек, укладываемых на верхнюю тарелку-чашку) прибор погружается в вещество до метки. Разделив массу гирек на объем вытесненного ареометром вещества, вычисляют его плотность.

Есть и другие, специальные ареометры. К примеру, для определения плотности морской воды, для определения плотности пульпы буровых растворов. Существуют и цифровые ареометры.



Различные виды фабричных ареометров.



Показатели ареометра:
пресная вода — 1,7;
насыщенный
раствор
поваренной
соли — 1,4.



Рассказав об этом в своей работе, далее Михаил Нестеренко переходит непосредственно к описанию конструкции самоделки. Проще всего, полагает он, в качестве основы для ареометра взять длинную пробирку с пробкой. В нее, на дно, помещают несколько свинцовых грузил или стальных шариков с таким расчетом, чтобы пробирка, опущенная в воду, держалась вертикально, словно поплавков, погрузившись примерно до половины. Чтобы груз в дальнейшем не смещался, его надо закрепить смолой или битумом.

Еще вариант — из одноразового пластикового шприца надо вытащить поршень, снять иголку и запаять отверстие на выступающей части на дне шприца. Внутри опять-таки помещают грузы, закрепив их и сделав из пластикового корпуса вертикальный поплавок.

Когда ареометр готов, его надо градуировать. Если есть такая возможность, то сделать это можно, сравнивая показатели фабричного и самодельного ареометров и делая на корпусе самоделки соответствующие отметки.

«А можно налить в стаканы 5 — 6 различных жидкостей и наблюдать, как меняется глубина погружения ареометра, — заключает Михаил. — Я брал воду простую, крепкосоленую, молоко, томатный сок, подсолнечное масло и керосин. Погружал ареометр в ту или иную жидкость и делал соответствующие отметки на стекле или пластике, из которого сделан ареометр...»

А когда вы отградулируете свой ареометр, то сможете выяснить, например, что плотнее — чистая вода или сладкий чай.

Публикацию подготовил
С. ВЕТРОВ



О том, что цвет пламени во многом зависит от того, какие химические элементы в нем присутствуют, знают многие. А вот какие зрелищные эксперименты можно при этом продемонстрировать зрителям, вам может посоветовать Юлия Дылдина, ученица МАОУ СОШ № 40 г. Перми. Она под руководством своей учительницы С. М. Гуркиной представила целую научную работу на эту тему. Полагаем, что с фрагментами этого исследования будет интересно познакомиться и вам.

«Меня с раннего детства завораживала работа ученых-химиков, — пишет Юлия. — Они казались мне волшебниками, которые, познав какие-то скрытые законы природы, творили неведомое. А потому вещества по их желанию меняли цвет, загорались, нагревались или охлаждались и даже взрывались.

Когда в школе у меня начались уроки химии, я начала понимать, как происходят химические процессы. И что творцы этих чудес вовсе не какие-нибудь колдуны-алхимики, а обычные люди, хорошо знающие свое дело.

Среди прочего, меня в школе очень заинтересовала такая тема, как окрашивание пламени ионами металлов в разные цвета. Того, что мы изучаем на уроках химии, мне показалось мало, и я попыталась изучить эту проблему глубже...»

- ◀ Сжигая натрий, надо включить натриевую лампу. Когда она прогреется, испущенные пламенем фотоны «исчезнут» в ее желтом свете.

Чаще всего различные реакции проводят в растворах, так называемым «мокрым путем». Но есть еще и «сухой путь». Это может быть либо пирохимический анализ, либо анализ методом растирания, когда твердое вещество превращают в порошок.

Для нас в данном случае более интересен пирохимический анализ, когда исследуемое вещество нагревают в пламени газовой горелки. При этом летучие соли (хлориды, нитраты, карбонаты) ряда металлов придают пламени определенную окраску.

Для проведения экспериментов требуются как сами исследуемые вещества, например, такие, как соли металлов (фторид натрия, хлорид лития, сульфат меди, хлорид бария, хлорид кальция, сульфат стронция, хлорид магния, сульфат свинца), так и соответствующее оборудование: фарфоровые чашки, этиловый спирт, стеклянная палочка, концентрированная соляная кислота...

При этом окраска зависит от раскаленных паров свободных металлов, которые получают в результате разложения солей при внесении их в пламя горелки. «В моем случае к таким солям относились фторид натрия и хлорид лития, они дали яркие насыщенные цвета», — уточняет Юля.

Реакции окрашивания пламени хорошо удаются, как правило, только с летучими солями, например с хлоридами, карбонатами и нитратами. А вот нелетучие соли, такие как бораты, силикаты или фосфаты, перед горением следует смочить концентрированной соляной кислотой для перевода их в летучие хлориды. Так, скажем, сульфат меди, смоченный концентрированной соляной кислотой, дал ярко-зеленое пламя.

Результаты экспериментов сведены в итоговую таблицу, пользуясь которой вы заранее сможете сказать, в какой цвет окрасится пламя в том или ином случае.

К сказанному остается добавить, что и в обыденной жизни мы довольно часто встречаемся со всполохами цветного пламени. Например, фейерверки — это декоративные огни разнообразных цветов и форм, получае-

мые при сжигании пиротехнических составов. В состав смесей пиротехники добавляют разнообразные горючие вещества, среди которых широко представлены неметаллические элементы (кремний, бор, сера). В процессе окисления бора и кремния выделяется большое количество энергии, но не выделяются газы, поэтому эти вещества применяют для изготовления взрывателей замедленного действия (чтобы воспламенить другие составы в определенное время). Многие смеси включают органические углеродсодержащие материалы. Например древесный уголь (применяется в дымном порохе, снарядах для фейерверков) или сахар (дымовые гранаты). Используются химически активные металлы (алюминий, титан, магний), горение которых при высокой температуре дает яркий свет. Это их свойство и стали использовать для фейерверков.

«В процессе работы я поняла, насколько сложно и важно работать с подобными веществами, но пока мне не все удалось в полной мере, что хотелось. И все же проект помог мне глубже понять некоторые азы химии, а заодно и поразвлечь моих одноклассников. Желаю успеха и вам. Только не забывайте, пожалуйста, о мерах защиты и будьте аккуратны в работе с газовой горелкой и соляной кислотой...»

| Металл, входящий в соединение | Цвет пламени |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Стронций Sr | Темно-красный |
| Литий Li | Малиновый |
| Кальций Ca | Кирпично-красный |
| Натрий Na | Желтый |
| Железо Fe | Светло-желтый |
| Молибден Mb | Желто-зеленоватый |
| Барий Ba | Желтовато-зеленый |
| Медь Cu | Ярко-зеленый или сине-зеленый |
| Бор B | Бледно-зеленый |
| Теллур Te | Зеленый |
| Таллий Tl | Изумрудный |
| Селен Se | Голубой |
| Мышьяк As | Бледно-синий |
| Индий In | Сине-фиолетовый |
| Цезий Cs | Розово-фиолетовый |
| Рубидий Rb | Красно-фиолетовый |
| Калий K | Фиолетовый |
| Свинец Pb | Голубой |
| Сурьма Sb | Зелено-синий |
| Цинк Zn | Бледно-сине-зеленый |

КАК ПОЛУЧИТЬ ЧЕРНЫЙ ОГОНЬ

Голубым цветом горит на кухне газ. Оранжевыми и желтыми лепестками пылают дрова. В принципе, как вы уже убедились, цвет пламени зависит от состава сгорающих веществ и может быть любым — от красного и до фиолетового. А вот чтобы получить пламя «без цвета» — черное, — придется специально постараться.



Физика процесса такова. Высокая температура превращает частицы горящего топлива в возбужденные ионы, которые сбрасывают избыток энергии в виде фотонов, возвращаясь на более низкие энергетические уровни. У каждого вещества свой набор уровней и, соответственно, фотоны разной длины волны. В результате калий горит фиолетовым, натрий — желтым, сера — зеленым цветами.

Казалось бы, черным пламя не может быть в принципе, ведь для этого оно должно не испускать, а поглощать фотоны. Однако если излучение будет чистым, почти монохроматическим, то его можно замаскировать. Для этого надо осветить огонь лампой, испускающей фотоны точно той же длины волны.

Сжигая натрий, надо включить натриевую лампу. Испущенные пламенем фотоны «исчезнут» в ее желтом свете.

Натриевые лампы, излучающие на длине волны 589,0 и 589,6 нм, потребляют мало энергии, поэтому их используют в уличном освещении. Если у вас есть такая лампа, вы можете поставить эксперимент.

Чтобы в пламени был минимум посторонних примесей, лучше использовать спиртовую горелку.

Остается выключить лишние источники освещения и добавить в пламя натрий. Где его взять? Подойдет поваренная соль. Можно побрызгать на пламя крепким соляным раствором или высыпать соль щепоткой. Самым же черным пламенем горит фильтровальная бумага, вымоченная в солевом растворе, а затем высушенная.

КРИСТАДИН И НЕГАТРОНЫ

Наш рассказ о диодах с отрицательным сопротивлением в вышедших в последнее время номерах «Юного техника» был бы неполным, если бы мы не рассказали еще об одном типе диодов, радикально отличающихся по своим характеристикам от туннельных и λ -диодов, но выполняющих примерно те же функции генерации и усиления электрических колебаний. И те, и другие также можно использовать в переключающих схемах цифровой логики, триггерах, счетчиках и ячейках памяти компьютеров.

Впервые диоды с отрицательным сопротивлением для практических целей радиоприема применил молодой российский изобретатель-самоучка Олег Владимирович Лосев в самом начале 1920-х годов. Изобретение назвали «Кристадин», Лосев получил патент и написал брошюру, изданную под тем же названием. Его жизнь, творчество и открытия заслуживают многих ста-

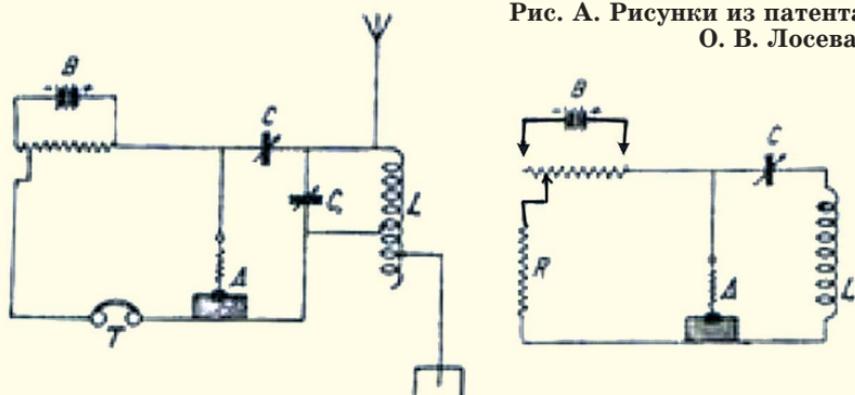


Внешний вид одного из кристадинов Лосева, хранящийся в музее НРЛ, приведен на обложке номера журнала 7/2012.

тей и книг, ведь недаром многие считают его основоположником современной полупроводниковой электроники! О Лосеве рассказано на многих сайтах. Довольно подробно и объективно, например, на сайте <https://sites.google.com/site/izobretenie tranzistora/home/oleg-vladimirovic-losev> Здесь же мы ограничимся лишь рисунком из его патента (№ 996 от 21.02.1922, рис. А). Он плохой, и не старайтесь его разглядеть, мы дадим ясные схемы.

Слева показана схема детекторного радиоприемника, принимающего сигналы радиостанций в диапазонах длинных или средних волн (в КВ- и

Рис. А. Рисунки из патента
О. В. Лосева.



УКВ-диапазонах радиостанций еще не было). Здесь есть колебательный контур L, C_1 , служащий для настройки на частоту принимаемой станции. Настройка ведется переключением отводов катушки и конденсатором переменной емкости (КПЕ). К контуру подсоединены антенна, заземление и конденсатор связи с детектором C , тоже переменный, для подбора наилучшей связи. На детектор D подается через телефоны T и потенциометр регулируемое смещение от батареи. Регулировок много, но при оптимальной настройке получалось усиление сигнала в 10...15 раз, и по чувствительности приемник не уступал ламповым регенераторам.

Схема генератора показана на рис. Б.

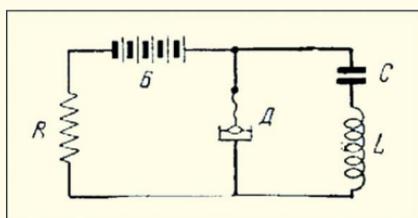


Рис. Б. «Генерирующий кристалл» О. В. Лосева.

Генератор предельно прост и содержит всего пять деталей, включая батарею и колебательный контур L, C , определяющий частоту колебаний. Контур можно настроить и на звуковые частоты, используя сетевую обмотку трансформатора от блока питания или трансляционного громкоговорителя. Получится генератор для изучения телеграфной азбуки, а телефоны можно подключить к понижающей обмотке.

Схем кристадина предложено много и самим изобретателем, и его последователями. Но они отличаются от тех, что мы приводили в предыдущих статьях с туннельными и λ -диодами. Почему? И почему далеко не у всех радиолюбителей, пытавшихся повторить кристадин, это получалось? Давайте разбираться.

Оказывается, что отрицательным дифференциальным сопротивлением могут обладать не только диоды, но и многие другие приборы, например газосветные и вакуумные лампы, коронный и тихий электрические разряды, вольтова дуга. За особенности вольт-амперной характеристики (ВАХ) приборы получили название негатроны, а наука, их изучающая, — негатроника.



Рис. 1.

Но продолжим разговор о диодах. В эпоху, когда только-только был налажен массовый промышленный выпуск диодов, популярный журнал («Радио» 1953 г. №05, с. 27) в статье «Германиевые диоды» описывал внешний вид (рис. 1), конструкцию (рис. 2) и вольт-амперную характеристику ВАХ-диодов (рис. 3). Так сложилось, что первые полупроводниковые диоды и транзисторы были германиевыми. Это дорогой и редкий материал. Лишь позднее наладили массовый выпуск кремниевых приборов. Кремний дешевле, его в природе сколько

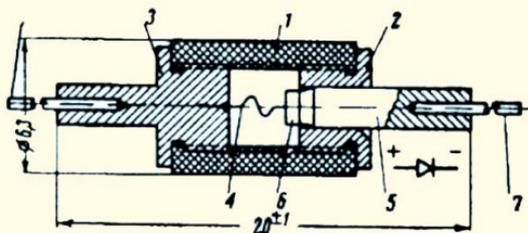
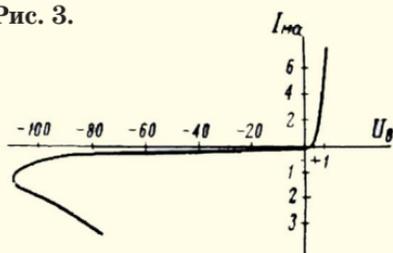


Рис. 2. Конструкция и основные размеры германиевого диода: 1 — керамическая втулка; 2, 3 — металлические флянцы; 4 — игла из вольфрамовой проволоки; 5 — кристаллодержатель; 6 — кристалл германия; 7 — проволочные выводы.

Рис. 3.



угодно (песок, например) и он устойчивее к высоким температурам. Но есть и недостатки – пороговое напряжение открывания у кремниевого р-п-перехода несколько выше (0,6 В), чем у германиевого (0,15 В).

Тем не менее вся современная электроника перешла на кремний, и лишь в особо важных случаях используют более экзотические материалы, например арсенид галлия. Конструкция маломощных диодов тоже значительно упростилась – теперь это просто капля стекла или пластмассы с двумя впаянными выводами.

Посмотрите на левую нижнюю часть характеристики. Этот лихой загиб есть не что иное, как участок дифференциального отрицательного сопротивления. Он не на прямой ветви ВАХ, как у туннельных диодов, а на обратной!

Вообще-то его часто связывают с пробоем и необратимой гибелью диода, но оказывается, что это не совсем так.

Посмотрим, что о нем пишут в журнале.

«Обратное напряжение можно увеличивать до определенного предела, называемого «пробивным» напряжением (для диода, характеристика которого показана на рис. 3, оно равно 110 В). При большем напряжении диод утрачивает свойство односторонней проводимости. Наличие падающей ветви на левой части вольт-амперной характеристики свидетельствует о том, что при увеличении обратного напряжения сверх «пробивного» начинается область отрицательного сопротивления. Ее можно использовать для генерирования колебаний с частотами до 100 кГц».

Последнее утверждение авторов (о генерации на частотах до 100 кГц) оставим на их совести — оно явно устарело.

В. ПОЛЯКОВ

*Продолжение
в следующем номере*



Вопрос — ответ

Слышал, что недавно физики провели удивительный эксперимент. Они попытались сварить кофе при помощи ультразвука. Интересно, зачем им это понадобилось и для чего это реально нужно?

Сергей Викторов, г. Самара

Специалистами из Университета Нового Южного Уэльса действительно было проведено исследование, в рамках которого собирались выявить преимущества варки кофе ультразвуком. Основная цель работы состояла в изучении способности ультразвука повысить уровень антиоксидантов (веществ, влияющих на процессы старения) в кофе, однако на деле выяснилось обратное.

Так, согласно полученным данным, антиокси-

дантов в кофе, сваренном с помощью ультразвука, стало незначительно, но меньше. Это, как рассказал сам руководитель научной группы доктор Франциско Трухильо, может быть обусловлено тем, что процесс ультразвуковой кавитации в кофе спровоцировал появление свободных радикалов, в результате взаимодействия с которыми и упал уровень антиоксидантов. У данного способа варки кофе есть все же свои преимущества. Так, с помощью ультразвука увеличивается содержание кофеина, а также триглицеридов, благодаря чему кофе становится более ароматным и вкусным.

Я слышала, будто ученые пришли к выводу, что форма Солнечной системы оказалась похожа на круассан. Но как это может быть? Ведь обычно полагают, что наша планетная система плоская, словно блин...

*Вероника Макарова,
г. Калуга*

Недавно астрономам удалось вычислить действительную форму Солнечной системы. По новым дан-

ным, полученным при помощи компьютерного моделирования, она похожа на слегка сдутый круассан или рогалик, пишет журнал *Nature Astronomy*.

Солнечная система заключена в магнитный пузырь, который называется гелиосферой. Он защищает от попадания посторонних объектов из межзвездного пространства. Форму этого пузыря и попытались установить ученые.

Проблема заключается в том, что ближайший край гелиосферы находится на расстоянии более 16 млрд км от Земли. К этой области приближались лишь аппараты «Вояджер-1» и «Вояджер-2». В свою очередь, миссия NASA «Кассини» собрала данные с прибора для изучения частиц, отскакивающих во внутреннюю часть Солнечной системы. А миссия *New Horizons* измерила захваченные ионы, которые движутся вместе с солнечным ветром.

Собранные зондами данные и позволили создать компьютерную модель — трехмерную форму гелиосферы. Выяснилось, что Солнечная система похожа на слегка скрученный круассан с двумя струями, из-

гибающимися от центральной выпуклой части гелиосферы. Если же смотреть на Солнечную систему с большого расстояния, она будет напоминать шар.

Можно ли придать ускорение космическому кораблю, устроив под ним ядерный взрыв?

Евгений Камов, г. Москва

Можно, если осторожно. В космосе вакуум, поэтому для создания ударной волны, способной двигать корабль, нужно взрывы устраивать практически под кораблем, и очень часто. Именно такой проект в 1958 — 1965 годах разрабатывался в США компанией «Орион».

Проводились испытания моделей летательного аппарата с импульсным приводом в вакуумной камере (правда, для взрывов использовалась обычная химическая взрывчатка). Были получены положительные результаты. Однако проблема заключается в дороговизне и большой необходимости прочности конструкции, принимающей на себя ударную волну взрыва. Поэтому проект закрыли.

А почему?

Всегда ли Полярная звезда указывала нам север? Чем, кроме сладкого вкуса, интересны абрикосы? Как Петр I учредил орден Андрея Первозванного — первый орден России? Кто и когда придумал азбуку глухонемых? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в старинный французский город Севр.

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

ЛЕВША В этот раз для тех, кто любит бумажные модели, мы подготовили в рубрике «Музей на столе» развертки, схемы и описание модели самолета МиГ-3. Во время Великой Отечественной войны этот самолет использовался не только как скоростной истребитель-перехватчик, но и как штурмовик и легкий пикирующий бомбардировщик.

Как быстро смастерить своими руками самоделку-аэроагон для запусков на льду, можно будет узнать в рубрике «Полигон». Радиоловители смогут заняться сборкой приемника на двух транзисторах. В «Игротеке» вас ждет новая головоломка от Владимира Красноухова. Домашние мастера, как всегда, найдут в журнале новые советы от «Левши».

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

А. ФИН

Редакционный совет:

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

Художественный редактор

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн

Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор

Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка

В. КОРОТКИЙ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,
Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: (495) 685-44-80.

Электронная почта:

yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 18.01.2021. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отг. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Пули известны человеку с тех времен, когда об огнестрельном оружии даже не помышляли. Так называли, например, округлые камни, которые выпускали из пращи.

Первые ружья тоже изначально заряжали круглыми свинцовыми пулями. Изготавливали их просто — в земле делали канавку и заливали туда расплавленный свинец. Застывший пруток рубили на кусочки и придавали им форму шара, катая между двумя чугунными пластинами, а то и на раскаленной сковороде.

Калибры ружей в те времена определялись не миллиметрами или долями дюйма, как сегодня, а количеством пуль, которые можно отлить из одного фунта свинца. Эта традиция сохранилась в охотничьих ружьях — «16-й калибр» означает, что из одного фунта свинца получится 16 пуль.

Кстати, свинцовые пули для мушкетов постоянно носили с собой в перевязи мушкетеры, знакомые всем по романам А. Дюма. Мушкеты — главное свое оружие — они постоянно носили с собой на службе.

Винтовые нарезы в стволе появились лет через 30 — 50 после мушкетеров. Главную роль в совершенствовании оружия вообще, и нарезного в частности, сыграли специалисты французской Венсенской стрелковой школы. Именно там профессор Тамизье и инструктор по стрельбе капитан Минье предложили устраивать в ружьях «прогрессивные нарезы», чья крутизна увеличивалась к дульной части, что заставляло пули вращаться в полете и увеличивало точность стрельбы.

Довольно скоро оружейники стали использовать изобретенный в начале XIX века унитарный патрон — металлическую гильзу для заряда пороха, в которую вставлялась пуля. Это позволило заряжать винтовку не с дула, а с казенной части. Появился и затвор, отпирывший и запиравший канал ствола. Гильза, расширяясь при выстреле, плотно прижималась к стенкам канала и предотвращала прорыв газов назад. Так появился всем нам знакомый патрон с удлиненной пулей.



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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



Монокюлярный телескоп

Приз предоставлен АО АКБ «НОВИКОМБАНК»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему даже сверхсовременные подводные лодки имеют ограничения по глубине погружения?
2. Почему лишь немногие древние лекарства эффективны в наши дни?
3. Можно ли использовать в качестве аккумулятора не только красные, но и белые кирпичи?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 11 — 2020 г.

1. Испытания на наземных полигонах, а затем и опыт работы самих планетоходов показали, что колеса намного надежнее гусениц или шагоходов. Хотя попытки найти новые движители для такого транспорта продолжаются.
2. Созданию хороших махолетов пока мешают два обстоятельства. Во-первых, еще недостаточно хорошо изучены тонкости такого полета, нет хорошей теории. Во-вторых, сила мускулов, например, человека, для такого полета явно недостаточна. Нужна будет помощь искусственных мускулов.
3. Строго говоря, наша планета не такая уж круглая. Подобно голышам, омываемым водой, она получила округленную форму за счет взаимодействия с окружающей средой на ранних стадиях формирования. Частично округлым формам небесных тел способствует и их вращение.

**Поздравляем с победой Дениса Давыдова из Вологды.
Близки были к успеху Оксана Соколенко из Севастополя
и Владимир Кириллов из Улан-Удэ.**

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >