

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

6²³

12+

**НА ЧЕМ МЫ ПОЛЕТИМ
К ДАЛЕКИМ ЗВЕЗДАМ?**





Дорогие друзья!

**Удачных вам каникул!
Доброго здоровья и вам, и вашим родителям,
бабушкам и дедушкам!**

Надеемся, и во второй половине 2023 года вы останетесь с нами, а потому делимся планом грядущих публикаций.

В будущих номерах «ЮТа» вы сможете прочесть:

- Можно ли создать вечный аккумулятор?
- Есть ли у Земли дублиеры?
- Может ли броня быть стеклянной?
- Вырабатывает ли человек электричество?
- Правильно ли вы спите?
- Сможет ли авиация использовать в качестве топлива... капусту?
- Почему людям интереснее лететь на Титан, а не на Марс?
- Как покончить с космическим мусором?
- Чем будет интересен космопорт РОСС?
- Смогут ли люди когда-нибудь летать подобно птицам?
- Чем удивительна ракета «Буревестник»?
- Можно ли заменить паучий шелк?
- Есть ли зрение у растений?

В текущем году, конечно, продолжит работу наше «Патентное бюро», вы сможете прочесть новые фантастические рассказы, узнать, над чем работают отечественные и зарубежные ученые и конструкторы, какие интересные опыты вы сможете провести с вашими друзьями и какие самоделки построить.

**Успехов вам во всех начинаниях и исполнения
самых сокровенных желаний.**

**Помните, что если очень сильно захотеть,
то можно осуществить самые смелые мечты!**



Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 6 июнь 2023

В НОМЕРЕ:

Новый этап «Шагов»	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
«Везделет»	10
Что такое «царь-лазер»?	12
Как хранить энергию?	18
Можно ли обогнать свет?	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Графен как философский камень	32
Чем интересны бабочки?	35
Почти как в кино...	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Симбионт. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Зачем фотографу фонарик?	65
Вихревая пушка	70
Что такое ионистор?	72
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	75
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 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



НОВОЙ ЭТАП «ШАГОВ»

После перерыва, вызванного пандемией коронавируса, в МГТУ имени Н. Э. Баумана вновь собрались на очную встречу Международного форума научной молодежи «Шаг в будущее» лучшие юные ученые, инженеры и техники нашей страны, которые представили свои разработки и проекты. С некоторыми из них мы и хотим вас познакомить.

Когда-то на флоте существовала традиция: при обсуждении в команде какой-то проблемы первое слово для высказывания давали самым младшим по возрасту и званию. На выставке в МГТУ самым молодым участником, с которым мне довелось поговорить, оказался ученик

▲ Марк Чиндяскин из г. Краснодара со своим проектом «Сад Марка».



Братья-близнецы Мусорины демонстрируют модель гидропонного комплекса.

2-го класса лицея № 48 Марк Чиндяскин из г. Краснодара со своим проектом «Сад Марка». Под руководством преподавателя робототехники и программирования из клуба «Матрица» Н. В. Поляковой он разработал установку, которая внешне напоминает аквариум. Только внутри не золотые рыбки, а домашние растения.

Свою идею Марк пояснил так: «Когда мы сидели по домам во время пандемии, у меня появилось много свободного времени, и я развел целый мини-сад домашних растений. С ними как-то веселее. Но потом пандемия кончилась, продолжились занятия в лицее, и на растения уже оставалось меньше свободного времени. И тогда я привлек к себе в помощь кое-какую автоматику...»

Теперь своевременный полив растений осуществляется в определенный срок строго по программе, так что Марку надо лишь следить за пополнением резервуара с водой. А для большей экономии влаги он собирается внедрить в своей системе еще и капельный полив.

Интересно, что тема выращивания растений, в том



Маленькие черви могут дать свет для ночника, полагает Кирилл Шаблинский. За такими червями мама и сын летали в Новосибирск.

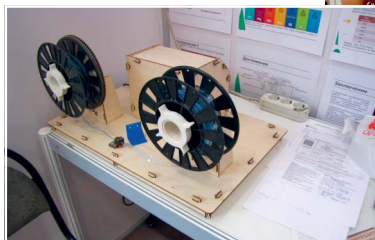


Преподаватель теперь урок может провести, даже не находясь в классе, полагают А. Иванов и И. Герасимов.

числе и на гидропонике, оказалась в сфере интересов и более взрослых участников форума. Так, 9-классники политехнического лицея из г. Мирного Республики Саха (Якутия) братья-близнецы Семен и Арсений Мусорины привезли в Москву макет гидропонной установки для работы в условиях Крайнего Севера. Под руководством П. Г. Марковича и А. А. Мусориной они разработали систему, внедрением которой уже заинтересовались руководители АО «АЛРОСА», работники которого не прочь иметь у себя на столе свежую зелень. Братья намерены довести свою установку до серийного образца и после окончания школы принять участие в ее распространении не только в городе, но и по округе.

Биологией интересуется и еще один из самых молодых участников форума, ученик 3-го класса школы № 1000 г. Москвы Кирилл Шаблинский. Под руководством И. Е. Ясавиевой и О. В. Максимович он создал биолюминесцентный фонарик, где источником энергии являются светящиеся черви из сибирской тайги. Чтобы раздобыть таких, он вместе с мамой специально летал в Новосибирск.

Дома Кирилл развел свою колонию и сделал ночник с живым светом. «Светит он не очень ярко, и периодически надо стимулировать жизнедеятельность червей ультрафиолетом, но приятно, когда у тебя в комнате горит живой свет. Ребята в моем классе очень заинтересова-



**Первоначально
пластиковая лента
наматывается на
бобину по технологии
В. Быкова.**



Робот-уборщик и его конструктор.

лись моей работой», — рассказал экспериментатор.

Похоже, что сидение «на удаленке» стало досадной помехой в учебе многим школьникам. И они стали решать проблему разными способами. Например, 11-классники Айыллаан Иванов и Иннокентий Герасимов из с. Чапаево Республики Саха (Якутия) под руководством И. И. Охлопковой для своих одноклассников пригласили прочесть онлайн-лекцию о современном состоянии науки Эрнесто Евгения Санчеса Шайду из Университета г. Хайфы, Израиль.

А чтобы ученики слушали преподавателя внимательно, авторы хорошенько отработали интерфейс. «Лицо преподавателя и показываемые им схемы и формулы ученики видят на большом электронном планшете, — рассказали ребята. — А наверху планшета мы расположили телекамеру, которая управляется системой искусственного интеллекта. Благодаря ей и преподаватель может видеть своих слушателей...»

И сама разработка, и лекция всем понравились. Теперь конструкторы ищут возможность растиражировать свою разработку. Кстати, эксперты МГТУ тоже полагают, что разработка заслуживает распространения.

Еще одну школьную проблему, которую можно назвать общемировой, решил Вадим Быков, 11-классник инженерно-технического лицея № 24 имени Е. А. Варшавского, г. Нерюнгри, Республика Саха (Якутия). Вместе со своими научными руководителями С. И. Деминовым и М. С. Жилиным он разработал станцию пе-



Экраноплан можно использовать для перевозки сжиженного газа, полагает Д. Марьянин.



Модель шагохода и автор разработки Олег Дейс.

переработки РЕТ-пластика.

Такой пластик, кто не знает, служит основой для изготовления бутылок, которые во множестве оказываются на свалках.

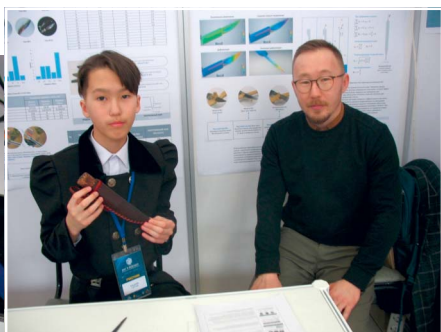
«Сейчас только в нашей стране ежегодно приходится по 6 тонн пластика на человека, — рассказал Вадим. — И в нашем учебном заведении их тоже скапливается предостаточно, поскольку в 5-литровых бутылках нам привозят питьевую воду для учеников не только нашего лицея, но и других учебных заведений в округе. В итоге к концу учебного года скапливается 4 — 5 тысяч пустых бутылок. И куда их девать?..»

В мировой практике поступают так. Бутылки измельчают в специальных установках, нагревают и получают шарики, которые затем используют, например, как сырье для работы 3D-принтеров. Но есть одна тонкость. После нагрева пластик надо охлаждать. И если использовать для этого обычную водопроводную воду, то пластик становится хрупким, непригодным для дальнейшего использования. Чтобы избежать этого, как показали опыты, надо использовать лишь дистиллированную воду, а ее приготовление заметно удорожает весь производственный процесс.

«Мы решили модернизировать технологию, — продолжал Вадим. — Теперь бутылки режут на ленточки,



Модель дрона на мобильной базе.



Изготовители якутских
ножей — отец и сын
Сергеевы.

которые наматывают на особые бобины. Затем такую бобину ставят на разработанный нами станок. Конец ленты заправляют в нагреватель, на выходе из которого получается тонкая гибкая нить, вполне пригодная для использования, скажем, в том же принтере. Процесс заметно удешевляется и ускоряется...»

«Вспомните хотя бы: стоило забастовать мусорщикам, и Париж превратился в один из самых грязных городов планеты. Между тем уборка города — довольно тяжелая работа. И исполнять обязанности дворника или работника городской коммунальной службы соглашается далеко не каждый. Вот я и предлагаю сделать беспилотного робота для уборки улиц круглый год, чтобы город всегда был чистым и ухоженным. Мой робот TURBOTRACK позволит заменить ручной труд машинным», — рассказал автор еще одной разработки.

Для реализации своей задумки 7-классник Лицея БИТ г. Омска Георгий Герасименко и придумал свою конструкцию вместе со своим руководителем из технопарка «Кванториум» С. С. Аллагуловым.

Робот, модель которого Георгий привез в Москву, — это гусеничная тележка с силовой установкой и гусеничными тележками треугольной формы весьма высокой проходимости. А спереди на робот крепится сменное оборудование. Зимой это может быть бульдозерный отвал для расчистки сугробов, а летом, скажем, поливальная установка или промышленный пылесос.

Форум «Шаг в будущее» продолжает свою работу.

С. ЗИГУНЕНКО

ИНФОРМАЦИЯ

МАТРАСЫ ИЗ ОТХОДОВ — старой одежды и пластиковых бутылок — научилась делать челябинская компания «Втор-Ком». Такие матрасы не только дешевы в изготовлении, но и весьма практичны: они не пропускают холод от сырой земли. При этом на вид и на ощупь они самые обыкновенные.

Сначала на специальном оборудовании собранные в Челябинской области отходы — пластик и ветхую одежду — превращают в полиэфирное или регенерированное волокно. А затем уже из этих волокон делают наполнители, такие как синтепон, геотекстиль, термовойлок и теплонить.

СВЕРХМАЛЫЙ СПУТНИК. Хостинг-провайдер RuVDS и компания «Малые космические системы» готовы начать разработку спутника-сервера размером

5х5х5 см. Сообщается, что это он станет первым в истории космическим аппаратом таких размеров.

Разработка будет сделана на платформе Tinysat компании «Малые космические системы». Генеральный директор RuVDS Никита Цаплин отметил, что вывод миниатюрного спутника на орбиту в 10 раз дешевле, чем запуск «кубсатов».

Спутник при этом сможет выполнять научно-образовательные задачи, проверить работу оборудования, работающего в условиях невесомости, высокой радиации и экстремальных температур.

ФОРМУЛА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОГ. Петербургские ученые разработали и запатентовали аппаратно-программный комплекс (АПК) и методику для автоматизированной оценки степени адгезии (сцепления поверхностей) битума и щебня. В перспекти-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ве эти разработки позволяют создать стандарты долговечности и качества дорожного покрытия.

Новый прибор и методика позволяют измерять площадь и толщину остаточного покрытия битумом щебня после проведения испытаний, имитирующих нагрузки, которые возникают в процессе эксплуатации дорожного полотна. Сцепляющие свойства битума определяют качество и долговечность дорожных покрытий, но сегодня они определяются «на глаз».

КАК ЗАГЛЯНУТЬ В ТРУБУ. Самая большая в Европе дозвуковая аэродинамическая труба Т-101 Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н. Е. Жуковского открывается для доступа туристов.

Экспериментальная база ЦАГИ создавалась столетие. А пер-

вая труба была построена еще в 1923 году. Она деревянная, но работает по сей день! В этой трубе проводят испытания моделей зданий и сооружений.

По словам генерального директора ЦАГИ, члена-корреспондента РАН Кирилла Сыпало, в трубе Т-101 вообще проводился уникальный эксперимент. Есть фотография, на которой видно, как самолет подвешивается в трубе вместе с летчиком, а конструкторы находятся рядом и смотрят, как влияет поток на их детище.

Эта труба до сих пор остается самой большой дозвуковой в Европе. В ней создается поток воздуха скоростью до 52 м/с. Общая мощность вентиляторов 30 Мвт. Сечение трубы — 24x14 м. Здесь испытывались практически все отечественные летательные аппараты и многие инженерные сооружения.

ИНФОРМАЦИЯ



«ВЕЗДЕЛЕТ»

В Российской Федерации начались работы над созданием беспилотного конвертоплана, который будет взлетать и садиться вертикально, а также обладать так называемым «умным» крылом. Об этом заявил Михаил Липатов, директор компании «М-Индастриз», которая будет заниматься разработкой.

По словам специалиста, российские инженеры создадут действительно уникальный беспилотный конвертоплан. Аппарат будет развивать скорость до 100 км/ч, а повышенный уровень безопасности обеспечат изменяемая геометрия крыла и умная система автопилотирования. Также «Везделет» будет способен перевозить грузы до 50 кг, а радиус его действия составит без малого 150 км. При этом практический потолок данного аппарата будет установлен на высоте в 4 км.

Такие летные характеристики будут обеспечиваться за счет использования 8 электромоторов. При взлете/

Модель аппарата, подготовленная для испытаний в аэродинамической трубе.



Так будет выглядеть «Везделет».

посадке, а также зависании в вертикальном положении аппарат будет удерживаться за счет силы тяги пропеллеров.

А при переходе в самолетный режим двигатели будут поворачиваться горизонтально, а аппарат будет поддерживаться за счет подъемной силы крыла.

Опытный образец будет готов к испытаниям уже летом 2023 года, и, как особо подчеркивается, аппарат будет полностью автоматизирован. Ну а летные тесты должны начаться уже осенью 2023 года.

«Поскольку проект планируется к реализации в рамках стратегического проекта «Беспилотная аэродоставка грузов», планируется создание собственной коммерческой группировки беспилотных воздушных средств. Конвертопланы, совмещающие в себе характеристики вертолета и самолета, будут доставлять грузы в местности с плохо развитой дорожной инфраструктурой, на морские объекты. Производство данных аппаратов дешевле, чем вертолетов, они экономичнее по топливу, им не требуется пилот», — добавил М. Липатов.

Публикацию подготовил
В. КРУТОВ

ЧТО ТАКОЕ



«ЦАРЬ-ЛАЗЕР»?

Я слышал, что специалисты из города Сарова создали «царь-лазер» — самое мощное в мире устройство подобного типа. Известны ли какие-то подробности об этой установке, а также об аналогичных ей?

Артем Телегин, г. Клин

Саровскую лазерную установку для термоядерного синтеза не случайно называют «царь-лазер». Она представляет собой алюминиевую сферу диаметром 10 метров и весом 120 тонн, внутри которой термоядерное топливо, которое будет облучаться 192 лазерными пучками, создающими давление и температуру как при ядерном взрыве, чтобы получить практически неиссякаемый источник энергии.

«Один миллиграмм термоядерного топлива может заменить 7 тонн угля. В обычной воде изотопов водорода, которые могут давать термоядерную энергию, всего 0,002 процента. Казалось бы, немного, но, учитывая запас воды в Мировом океане, это позволит нам получить практически неограниченный источник, который равно-



Так выглядит «царь-лазер».

мерно распределен по планете», — рассказал заместитель директора Института лазерно-физических исследований по моделирующим установкам Сергей Бельков.

Такая установка в 1000 раз мощнее самой большой атомной электростанции. Но, в отличие от АЭС, реакцией на лазерной термоядерной установке легко управлять. Если топливо перестать разогревать, реакция остановится сама собой.

Так что если ученые доведут свою работу до практической реализации, человечество получит идеальный источник энергии.

Впрочем, за экспериментами по лазерному термоядерному синтезу пристально следят и военные. Неиссякаемый источник энергии — то, что нужно боевому лазеру. О попытках использовать лучевые установки в военных целях известно уже по крайней мере полвека. Расскажем хотя бы о некоторых.

«Сходите на стадион, на футбольный матч, и вы увидите, как фанаты используют лазерные указки против вратарей, мешая им ловить мяч», — припомнил заведующий отделом мощных лазеров Института общей физики РАН Виктор Аполлонов.

Подобным образом боевые лазеры помощнее способны выводить из строя электронику. Мгновенно прожигать



Боевой лазер «Пересвет».

броню современные лазерные пушки не в силах. Так что эффектно разрезанные корабли или самолеты — удел фантастических фильмов.

По крайней мере, так считалось до мая все того же 2020 года, когда руководство Соединенных Штатов заявило, что у страны есть оружие, способное изменить тактику ведения войны на море. В доказательство Пентагон продемонстрировал кадры, на которых лазерный луч из пушки корабля ВМС США «Портланд» уничтожает беспилотник. Правда, видео довольно низкого качества остается единственным подтверждением эпохального события, которое предоставил Пентагон.

Подробности разработки, естественно, засекречены. Удалось узнать лишь, что на американском корабле установлен твердотельный лазер.

Остается припомнить, что основу лазера составляют запертые между двумя зеркалами атомы какого-либо вещества: твердого, жидкого или газообразного. Атомы возбуждают электрическим разрядом или иным способом. Возбужденные атомы начинают двигаться и испускать фотоны — свет. Достаточно сделать крошечное отверстие в одном из зеркал — и из трубки вырвется луч.

Твердотельные лазеры фокусируются лучше газовых, поэтому больше подходят для военных целей. Вот только расход энергии у лазерной пушки огромен. На «Портланде» установлен очень мощный генератор. По слухам, он занимает почти две трети внутреннего пространства корабля. Хватит ли энергии гигантского генератора для лазерной войны? Нет, его энергии хватает лишь на заряд лазера мощностью 150 киловатт. Для войны этого мало. Подбить высоколетающий самолет противника из лазерной пушки «Портланда» невозможно.

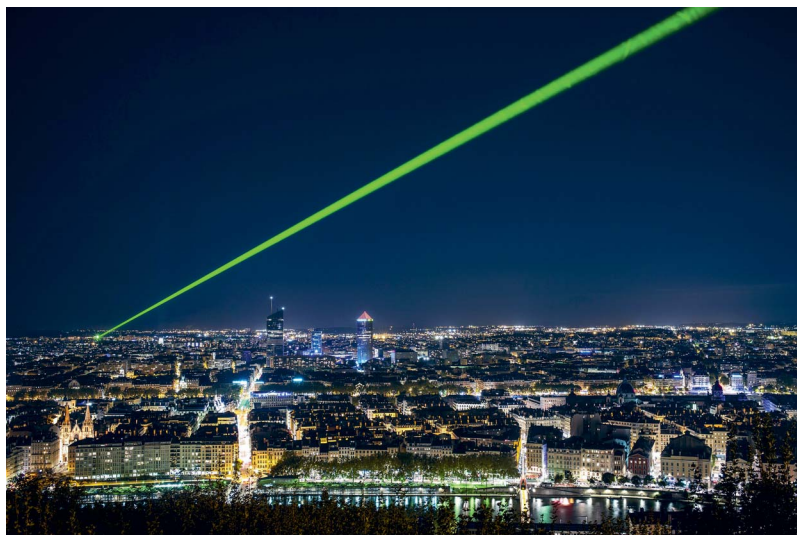
В планах Пентагона — довести мощность лазера до фантастических тысячи киловатт. Однако скептики уверены: это лишь бессмысленные траты. Ведь разработать оружие на основе твердотельного лазера ученые пытаются почти полвека.

В 80-х годах XX века многие пытались строить «лазерные» танки, корабли и вертолеты. Ни одно оружие так и не дошло до серийного производства, поскольку не было мобильных источников энергии нужной силы, а к тому же возникла проблема с так называемым рабочим телом лазера. В большинстве твердотельных установок — драгоценные камни, например рубины. Найти огромные кристаллы нужной чистоты практически нереально.

В США проблему придумали решить иначе — в конце 1990-х годов на огромный транспортный самолет установили пушку на химическом лазере и сумели достичь заветной мегаваттной отметки, но оружие вышло плохо управляемым и опасным для самого экипажа.

Над устранением недостатков фантастического оружия инженеры работают до сих пор. И за прошедшее время военная разработка успела найти применение в мирной жизни. Так, в начале 1990-х годов Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ) начал научные работы, целью которых было создание перспективного технологического комплекса на основе лазера.

Мобильный лазерный технологический комплекс (МЛТК) можно будет быстро доставить в нужное место, развернуть и подготовить к работе, после чего он сможет вести резку различных объектов и конструкций.



Известно, например, что в июле 2011 года комплекс МЛТК-20 был опробован в условиях реальной ремонтной операции. Установку отправили в Ямало-Ненецкий автономный округ, где произошла авария на скважине газового месторождения. Смонтированный возле аварийной скважины лазер с дистанции 70 метров срезал металлические конструкции общим весом около 240 тонн, которые, стоя над горящей скважиной, мешали газовикам работать.

К концу 1990-х годов ГНЦ РФ ТРИНИТИ завершил работу еще над двумя проектами. Лазер комплекса МЛТК-5 развивал мощность 5 кВт, МЛТК-50 — 50 кВт. Менее мощный комплекс оснастили непрерывным газовым лазером (рабочее тело — смесь углекислого газа, неона и гелия) замкнутого контура с накачкой самостоятельным разрядом. Комплекс МЛТК-50, в свою очередь, получил импульсно-периодический электроионизационный лазер, использующий в качестве рабочего тела смесь воздуха и углекислого газа.

Мобильный лазерный комплекс МЛТК-5 был выполнен в виде нескольких блоков, установленных на автомобильном полуприцепе (общий вес около 11 тонн) и пригодных для сравнительно простой перевозки к мес-

ту использования. Обслуживающий персонал из 2 — 3 человек может подготовить установку к работе за полтора-два часа. Допустимое время непрерывной работы лазера 8 — 10 часов.

Газотурбинный агрегат располагается таким образом, что рабочая камера лазера оказывается в его воздухозаборном устройстве. 50-киловаттный лазер и сопряженное с ним оборудование были помещены на два автомобильных полуприцепа. Первый является базой для собственно лазера и телескопа системы наведения луча. Второй полуприцеп, в свою очередь, несет систему прокачки и ряд других вспомогательных компонентов комплекса. Общий вес двух полуприцепов комплекса МЛТК-50 приближается к 50 тоннам. Мобильный комплекс можно перевозить по железной дороге в специальных контейнерах. Установка способна разрезать металлические и железобетонные конструкции.

Не так давно появились сообщения о боевом лазере «Пересвет». Сообщалось, что оснащение войск такими установками было начато еще в 2017 году. Из этого можно заключить, что комплексы прошли окончательные испытания. «Пересветы» развернуты в местах их дислокации, где для несения боевого дежурства «подготовлена необходимая инфраструктура, включая помещения для техники и дежурных смен».

Интересная деталь: было сказано, что созданием «Пересвета» занимались специалисты ядерного центра в Сарове. В Российском федеральном ядерном центре — Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики действительно есть институт лазерно-физических исследований.

Саровский же центр, как говорилось в самом начале, известен разработкой термоядерного реактора иной, нежели привычный токамак, природы. Если в токамаках плазма получается за счет термоядерной реакции внутри «камеры» из сильных магнитных полей, то в Сарове, как сообщала пресса, пошли по пути получения плазмы в точке соединения высокоэнергетичных лазерных лучей. Значит, можно предположить, что такая примерно «идеология» применяется и в «Пересветах».

С. ЮГОВ

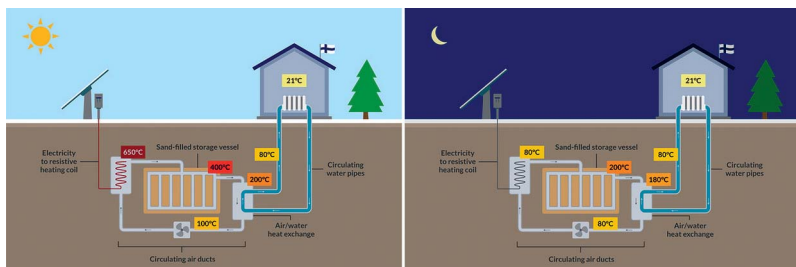


КАК ХРАНИТЬ ЭНЕРГИЮ?

Еще Д. И. Менделеев говорил, что сжигать нефть — это все равно что топить печь ассигнациями. Тем более что, как часто пишут, запасы нефти и газа, похоже, подходят на планете к концу. Поэтому все большее внимание уделяется альтернативным источникам энергии. Но у них есть недостатки. Солнце светит лишь днем, ветер бывает не всегда, воды в реках много во время весенних паводков, а летом некоторые речки даже пересыхают...

Вот если бы можно было запастись электричеством и иную энергию в то время, когда ее много, а затем расходовать ее по мере надобности. Но большинство современных систем хранения энергии, таких, например, как аккумуляторы или конденсаторы, дороги или малоэффективны. Нельзя ли придумать что-либо получше?..

Максим Перевозчиков, г. Томск



Примерная схема работы системы хранения тепловой энергии

На воде и сжатом воздухе

Одно из традиционных уже решений, о которых «ЮТ» писал много раз, — хранение энергии в гидро- и пневмоаккумуляторах.

Простейший гидроаккумулятор — бак с водой на водонапорной башне. Ночью, когда энергии много, поскольку основные потребители спят, в бак закачивают воду. А днем, когда требуется больше электричества, воду постепенно сливают. Струя вращает лопасти турбины, та вращает генератор, который и вырабатывает электричество.

Однако таким образом много энергии не запасешь — нужны очень большие баки. Проще и дешевле просто по весне аккумулировать воду в водохранилищах, а потом расходовать ее по мере надобности.

Так и делают на всех ГЭС. Вот только сооружение гидроэлектростанции весьма дорого. Да и не всюду ведь есть реки.

Поэтому в пустынях, где ныне строят все больше солнечных электростанций, имеет смысл использовать пневмоаккумуляторы. Электронасосы под давлением закачивают воздух в карстовые полости, заброшенные шахты, водоносные горизонты или истощившиеся газовые пласты. Он там хранится какое-то время, а затем по мере необходимости используется на тепловых электростанциях, где позволяет на 40 — 50 % сократить расход топлива при работе газовых турбин.

Установки аккумулирования энергии сжатого воздуха с 1978 года функционируют в Ханторфе, Германия, а с 1991 года в Мак-Интоше, штат Алабама. Причем

исследования, проведенные Институтом изучения электроэнергии в Пало-Алто, штат Калифорния, показали, что затраты на хранение энергии в виде энергии сжатого воздуха сегодня вдвое меньше, чем при использовании аккумуляторных свинцовых батарей.

Найти соответствующие геологические структуры, куда можно закачать воздух, не так уж сложно. Карты, составленные сотрудниками того же института, показывают, что подходящие геологические формации существуют на 75% территории Соединенных Штатов. Примерно так же обстоят дела и в ряде других стран. Причем технология хранения энергии сжатого воздуха весьма похожа на ту, что уже широко используется для хранения природного газа.

На основе водорода

Еще об одном способе хранения энергии в свое время нам поведал директор Исследовательского центра имени М. В. Келдыша академик А. С. Коротеев.

Специалисты пытаются сгладить неравномерность потребления электроэнергии в разное время суток разными способами. Скажем, в нашей стране все электростанции закольцованы в общую энергосеть, и пики потребления в одних регионах покрываются за счет тех регионов, где пик потребления уже миновал или еще не наступил.

Однако переток электроэнергии с помощью линий электропередачи ведет к заметным потерям. Кроме того, есть станции, расположенные в таких глухих углах — скажем, на Камчатке или в Магадане, куда тянуть линии электропередачи просто не имеет смысла. Скажем, на Чукотке есть Билибинская АЭС и Магаданская ТЭЦ. Концентрация населения там такова, что обе станции в среднем используются лишь на 20 — 30% своей мощности.

Кроме того, многие отдаленные населенные пункты обеспечивают свои энергопотребности за счет дизель-электростанций. Теперь вот еще стали покупать ветряки. Но ветер бывает не всегда. А когда дует, то иногда слишком сильно. В общем, и там нужны демпфер-аккумуляторы.



Бак с водой на вышке — тоже аккумулятор энергии.

Таким демпфером и может стать, например, водород. Пусть электростанция работает в номинальном режиме круглые сутки и круглый год. А излишнее электричество мы будем превращать в водород и кислород, производя их из воды методом электролиза в то время, когда у электростанции есть избыток энергии.

Кислород будет обогащать атмосферу, а водород отправится на хранение. Когда же снова понадобится энергия, ее можно будет получить, соединив водород с кислородом или углекислым газом атмосферы в электрохимических генераторах.

Однако и здесь есть своя сложность: водород тоже непросто хранить. Это взрывоопасный газ, занимающий большие объемы. В обычном баллоне водорода содержится примерно 1,5%. Все остальное приходится на массу самого баллона.

«Сейчас мы решаем сразу две проблемы, — подчеркнул академик Коротеев. — Учимся эффективно хранить водород и получать вновь из него электричество с помощью электрохимических генераторов нового поколения».

В частности, современные углерод-углеродные композиты дают возможность создавать очень прочные, безопасные, герметичные и довольно легкие резервуары — шар-баллоны с внутренней металлической подкладкой.

Уже начато производство емкостей, которые будут содержать 10 — 15% водорода, то есть на порядок больше, чем нынешние. А шар-баллон диаметром в 700 мм, между прочим, обеспечивает 400-километровый пробег автомобиля в условиях города.

При этом превращать водород в электричество, как уже сказано, лучше всего с помощью электрохимических генераторов. Такие генераторы уже существуют; например, один из них мощностью 15 кВт был установлен на многоэтажном космическом корабле «Буран». Правда, и цена его была космическая. Над ее снижением и работают специалисты в настоящее время.

Как засолить... электричество?

А вот еще одна технология преобразования солнечной энергии в электрическую. «Энергию солнечного света можно днем запастись в солевых аккумуляторах, — считает Джеймс Мейсон, директор Института исследования водорода в Фармингдейле, штат Нью-Йорк. — Принцип их работы прост. Часть энергии, полученной днем, идет на подогрев емкости с солью. Ночью запасенное тепло можно использовать».

В США уже вырабатывают энергию 9 термоэлектрических станций общей мощностью 354 МВт. Первая коммерческая установка мощностью 50 МВт, имеющая аккумулятор тепловой энергии, строится в Испании. Причем, как показали эксперименты, солевые аккумуляторы способны сохранять тепло в течение 16 часов.

Теплый камень

Еще об одном способе аккумулирования энергии рассказал генеральный директор ООО «Энергоресурс» Александр Анисимов. «Электрическая система отопления дома будет работать намного эффективнее, если использовать стационарный теплоаккумулятор СТЭ», — считает он.

Основной рабочий элемент такого аккумулятора — некий массив, который нагревается во время работы установки, а затем постепенно отдает тепло. Нехитрый секрет знали еще наши прадеды, ставя в избах массивные русские печи. Протопил ее вечером, нагрел кирпичи-

чи, и они потом поддерживают тепло в доме до самого утра в самые жгучие морозы.

Ныне такую печь можно топить уже не дровами, а газом или электричеством. А вместо обычных кирпичей использовать, например, тальковый камень, который и тепло аккумулирует лучше, и при нагреве выделяет благотворные для человека вещества.

Большие запасы такого камня есть у нас в Карелии. Специалисты уже подготовили расчеты для нескольких десятков зданий в сельских местностях для установки в них стационарных теплоаккумуляторов.

Возите тепло в контейнерах

Метод аккумулирования бросового тепла, например, из заводских труб, разработан в Германии. Обычно промышленные зоны расположены далеко от жилых кварталов, и транспортировать тепло по трубам в виде горячей воды на большие расстояния невыгодно — большая часть тепла рассеется по дороге. Строительство и эксплуатация трубопровода тоже обойдется не дешево.

Ученые Баварского научного центра прикладных исследований предложили аккумулировать тепло в сыпучих материалах, которые затем можно транспортировать в железнодорожных вагонах или трейлерах.

Изюминка проекта заключается в использовании минерала цеолита, состоящего в основном из алюминия и кремния. Цеолиты при нагревании выделяют воду и превращаются в ультрасухой порошок, который в герметичной упаковке можно хранить сколь угодно долго. Но стоит вскрыть упаковку, и цеолит начнет поглощать влагу из окружающего воздуха и нагреваться. Процесс можно интенсифицировать, полив порошок водой.

Когда цеолит полностью насытится влагой, его можно отправить обратно — и воспроизвести цикл заново.

По расчетам, во многих случаях такой способ обогрева жилых помещений выгоднее традиционного. Из пятнадцати тонн гранул цеолита после сушки образуется около 19 кубометров порошка, в котором аккумулируется 5 мегаватт-часов энергии. Иным способом ее можно получить лишь при сжигании 500 литров мазута.

Г. МАЛЬЦЕВ



МОЖНО ЛИ ОБОГНАТЬ СВЕТ?

Теоретики, как я слышал, рассматривают использование для путешествий в космосе двигателя на отрицательной материи. Однако насколько реально ее существование?

Олег Доброславский, г. Санкт-Петербург

Оговоримся сразу: отрицательная материя понадобится для космолетов не завтра. Пока это только теория, тем не менее в 2018 году в США был обнародован отчет, в котором рассматривалось несколько различных подходов к путешествиям на скорости быстрее света.

Рецензенты пришли к выводу, что опубликованные теории в какой-то степени убедительны, но трудно оценить, когда их можно будет реализовать. И все же попробуем разобраться, что к чему.

Согласно специальной теории относительности Альберта Эйнштейна наша Вселенная имеет ограничение скорости — ничто не может двигаться быстрее света, иначе следствие могло бы появиться раньше своей причины. В простейшем случае мы могли бы получить телефонный звонок до того, как звонящий наберет номер или даже подумает об этом.

Тем не менее некоторые теоретики допускают, что можно построить некий двигатель, который позволит путешествовать быстрее света. И при этом, как ни удивительно, ссылаются на теорию того же Эйнштейна, указывая, что, кроме прочего, уравнения этой теории подразумевают способ, которым пространство-время

«может изгибаться в ответ на присутствие материи и энергии, которые, в свою очередь, объясняют, как материя и энергия движутся».

Предположим, что теоретики правы, и, поскольку общая теория относительности Эйнштейна определила пространство-время как ткань, из которой состоит Вселенная, наука допускает, что эта ткань может иметь свойство морщиться.

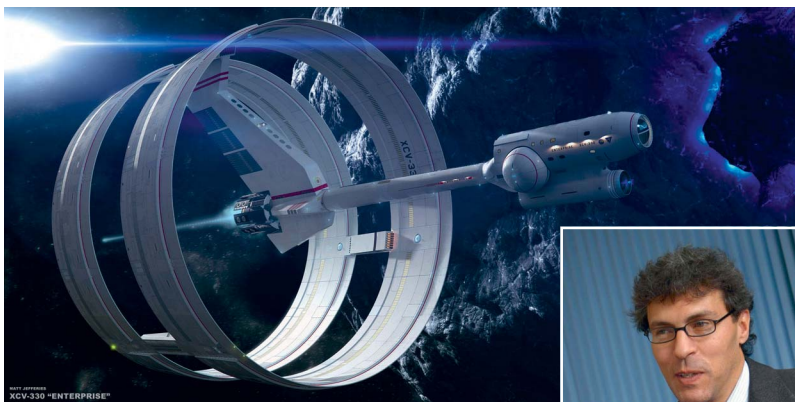
Теоретики утверждают, что примером тому могут служить гравитационные волны, обнаруженные относительно недавно экспериментами LIGO и Virgo, утверждая, что они доказали: пространство-время может «деформироваться» и искривляться в присутствии огромных гравитационных полей. И добавляют, что если бы мы могли создавать «морщины» в пространстве-времени, то сумели бы сделать так, чтобы удаленное место Вселенной стало к нам как бы намного ближе.

Физика предполагает возможность так манипулировать пространством-временем, чтобы перемещаться в отдаленные места космоса, не нарушая формально универсальный предел скорости, рассуждают ученые. Теоретически нет запрета, который бы указывал на то, что межгалактические путешествия невозможны.

В 1994 году физик Мигель Алькубьерре предложил способ разогнать космический корабль до скорости, превышающей скорость света.

Создание придуманного им двигателя становится возможным благодаря некоторым тонкостям общей теории относительности. Согласно Эйнштейну, пространство-время («сплав» трех измерений пространства с четвертым измерением — временем) является довольно динамичным образованием. Под влиянием изменения концентраций энергии пространство-время может сжиматься и искривляться.

Как полагает Алькубьерре, для межзвездных полетов быстрее света достаточно создать в пространстве-времени некий «пузырь», передняя стенка которого будет перед звездолетом сжиматься, а позади него расширяться. Такое искажение будет толкать звездолет вперед, он понесется, как человек на доске для серфинга на гребне волны.



**Мигель Алькубьерре
Мойя.**



На первый взгляд, такой вывод противоречит упомянутой уже теории относительности, по которой ничто материальное не может двигаться быстрее света. Иначе возникал бы парадокс причинности, при котором человек мог бы изменить свое прошлое. Но Алькубьерре уверен, что его принцип движения не ведет к таким нарушениям. Дело в том, что свет тоже движется в пространстве-времени, и это пространство-время так же несет его вперед, как оно несет корабль. По отношению к кораблю луч света продолжает лететь со скоростью света, а корабль не ускоряется по отношению к тому участку пространства-времени, который непосредственно его окружает.

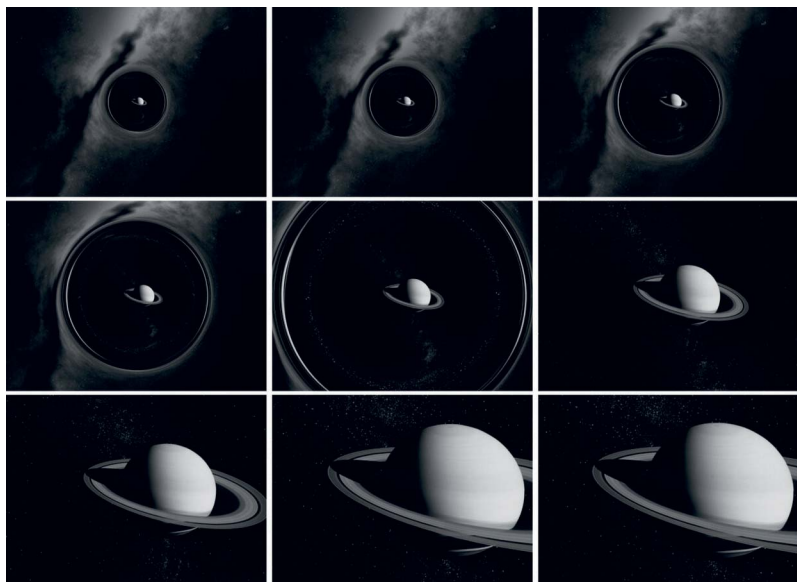
Правда, чтобы за несколько мгновений попасть к отдаленной звезде и вернуться обратно, путешественникам пришлось бы подвергнуться очень большим ускорениям, которые бы неминуемо размазали их по стенкам пузыря. Но вспомним, что в общей теории относительности ускорение относительно. Хотя для наблюдателя на Земле ускорение такого корабля будет огромным, для самих космических путешественников оно окажется нулевым! Путешественники при этом будут находиться в невесомости, как космонавты на околоземной орбите.

Чего же не хватает для создания чудесного двигателя? Самой малости — отрицательной материи. Она, в отличие от нормальной, окружающей нас и неплохо изученной физиками, обладает отрицательной плотностью энергии. Два тела из обычной материи, с энергетической плотностью одного знака, притягиваются одно к другому силой гравитации. Так же ведут себя и два тела из отрицательной материи. А два тела из материи с разными знаками энергетической плотности будут отталкиваться одно от другого. Именно отрицательная энергетическая плотность экзотической материи и будет двигать звездолет.

И хотя такую материю никто не видел, а многие и не слышали, рассуждения Алькубьерре показались настолько убедительными, что даже такие уважаемые организации, как NASA и DARPA, предполагают возможность создания сверхсветового звездолета до 2100 года. NASA даже создало лабораторию физики двигателей Eagleworks для разработки технологий, необходимых для исследования не только Солнечной системы человеком в течение следующих 50 лет, но и обеспечения межзвездных космических полетов к концу XXI века.

Еще одним препятствием развития работ является потребность в огромной энергии. Тем более что она должна быть предоставлена не в форме энергии, с которой мы работаем ежедневно, а в виде того, что называется отрицательной энергией. «На данный момент мы не знаем, можем ли мы получить такой материал каким-либо физически работоспособным способом», — сознаются сами исследователи.

Теоретики предполагают, что добиться желаемого можно будет при помощи реакции аннигиляции, когда какое-то количество материи будет контактировать с антиматерией. Но пока ученым не удалось обнаружить сколько-нибудь значительное количество антиматерии в природе. Хотя есть предположение, что в самом начале существования Вселенной, после Большого взрыва, материи и антиматерии было примерно поровну. Так что, быть может, где-то и существуют галактики, состоящие из антиматерии.



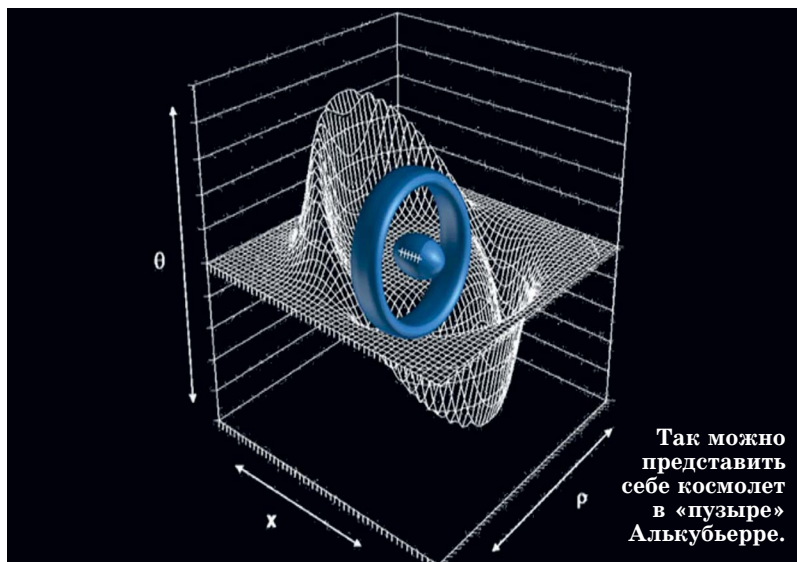
Ныне физикам достоверно известны лишь отдельные частицы и их античастицы (например, электрон и протон). Иногда даже удается получить в ускорителях и некоторое время сохранять считанные атомы антиматерии. Причем стоит она 62,5 трлн долларов за грамм! Такое число получается, если подсчитать затраты на работу ускорителя при получении, например, атомов антиводорода.

Причем антиводород — не единственное антивещество, которое было уже получено экспериментально. Также наблюдались антидейтерий (изотоп антиводорода, в ядре которого есть антинейтрон), антитритий (имеет два антинейтрона), антигелий-3 и антигелий-4.

От получения отдельных античастиц очень далеко до создания антиматерии, но все же...

Работа Алькубьерре была впечатляющей, но были в ней и недостатки. Так, в своей статье он предположил, что для питания такого космического корабля потребуется больше энергии, чем ее существует во всей Вселенной.

Правда, позднее физики пересмотрели решение Алькубьерре и обнаружили следующее. Качание и из-



Так можно
представить
себе космолет
в «пузыре»
Алькубьерре.

менение толщины «искривления пузыря» могут резко снизить потребление энергии. Ее количество можно уже сравнить с энергией взрыва термоядерной бомбы. Возможно также, что использование отрицательного давления, которое наблюдается в некоторых экспериментах квантовой механики (таких, скажем, как эффект Казимира), может заменить потребность в антиматерии.

Существует также предел того, насколько быстро может двигаться супердвигатель. Но даже эти ограничения скорости позволили бы звездолетчикам добираться до иных галактик за дни, недели, месяцы или, в крайнем случае, годы... Так, если космический корабль будет двигаться со скоростью, в 10 раз превышающей световую, то к ближайшей экзопланете Альфа Центавра можно будет добраться за 6 месяцев, хотя она находится на расстоянии более 4 световых лет.

И все же удастся ли когда-нибудь создать варп-двигатель, использующий аннигиляцию антивещества с веществом, что позволяло столь быстро летать звездолету Enterprise из саги StarTrek, очень большой вопрос.

С. СЛАВИН

ЯЙЦО ИЗ КОСМОСА

Экс-сотрудник НАСА Марк Робер вместе с командой под руководством инженера Джо Бернарда сумели сбросить яйцо на землю из космоса — и оно уцелело!

Соревнования по сбрасыванию сырых куриных яиц в различных защитных устройствах давно служат мерилем инженерной смекалки, а высоты в этом состязании измеряются уже десятками метров. Но 100 000 футов (30 км) — это все же достижение, хотя данная высота над уровнем моря является очень условной границей космоса. Проблема в том, что дешевые шары для метеозондов

выше подняться уже не могут, поэтому команде Робера пришлось импровизировать.

Неожиданной сложностью стало то, что на такой высоте яйцо банально замерзает, отчего кардинально меняются его физические свойства. Пришлось придумать систему обогрева, чтобы не исказить суть эксперимента. Далее инженеры добавили парашют из обрезков нейлона, попутно «позаимствовали» тестовую надувную подушку для аппарата Opportunity и еще некоторые хитрости из закромов НАСА.

Теперь команда хотела бы проверить свою технологию на Марсе с его разреженной атмосферой в надежде, что таким образом удастся повысить безопасность спускаемых аппаратов.

ЭНЕРГИЯ КОЛИБРИ

Знаменитая способность колибри зависать



на месте, лететь задом наперед и двигаться вбок, не разворачиваясь всем телом, тоже во многом обусловлена тем, что они могут очень часто махать крыльями. Можно представить себе, сколько энергии они при этом тратят.

Очевидно, у колибри должны быть какие-то энергетические уловки. Главное блюдо в их меню — цветочный нектар, из которого они очень быстро извлекают углеводы. Активность ферментов, расщепляющих углеводы, у колибри чрезвычайно высока, кроме того, фруктозу они перерабатывают так же эффективно, как глюкозу, в отличие, например, от человека.

ТРЕТЬЯ ФОРМА АМОРФНОГО ЛЬДА

Ученые из Университетского колледжа в Лондоне открыли третью форму аморфного льда со средней плотностью, получившую название MDA.

Как отметили в пресс-службе колледжа, лед был открыт в рамках экспериментов над обычным льдом с шестиугольной кристаллической решеткой, который называется «лед-Ін».

Его кристаллы заморозили до -200°C , после чего измельчили в шаровой мельнице. Получившийся порошок обладал необычными свойствами — имел плотность, отличающуюся от плотности двух других видов аморфного льда, а также схож с обычной жидкой водой по физическим и химическим свойствам.

Новое открытие поставило под вопрос теорию о том, что жидкая вода состоит из двух жидкостей, не смешивающихся между собой, как отмечают ученые. Они также надеются, что открытие приблизит их к пониманию устройства жидкой воды и поможет объяснить ее уникальные свойства.

Стоит напомнить, что сейчас ученые знают около 20 форм твердого льда, которые отличаются плотностью, структурой, температурой плавления и прочими свойствами.



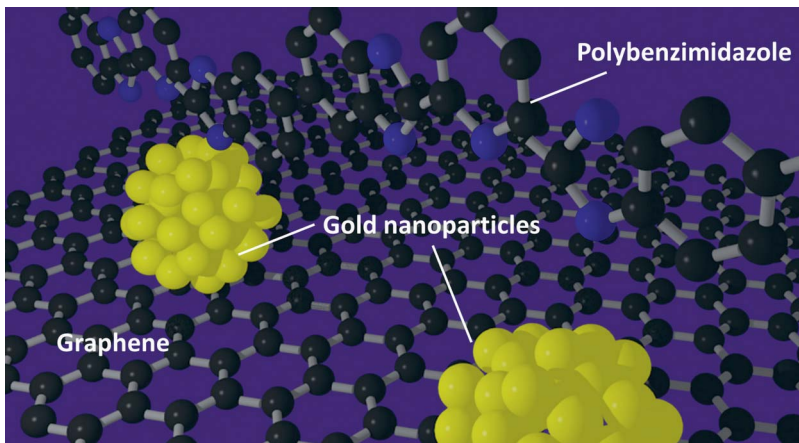


Алхимики прошлого верили, что существует философский камень — некий реактив, способный превратить дешевые металлы, например свинец, в золото. И вот спустя несколько веков ученые из Манчестерского университета, Университета Цинхуа в Китае и Китайской академии наук показали, что графен способен извлекать золото из отходов, содержащих лишь небольшое количество этого драгоценного металла.

Новое, почти волшебное свойство графена работает очень просто: графен кладут в раствор, содержащий следы золота, и через несколько минут на листах графена выделяется чистое золото. Для этого не требуются какие-либо дополнительные химикаты или затраты энергии. Затем графен сжигается, а золото остается, рассказывает издание *Nature Communications*.

Авторы статьи пишут, что 1 грамм графена может быть достаточно для извлечения почти 2 граммов золота. Поскольку стоимость графена составляет 0,1 доллара за грамм, такая реакция очень выгодна, ведь цена золота около 70 долларов за грамм.

Доктор Ян Су из Университета Цинхуа, руководивший исследованиями, говорит: «Эта кажущаяся магия, по сути, представляет собой простой электрохимичес-



кий процесс. Уникальные взаимодействия между графеном и ионами золота управляют процессом, а также обеспечивают исключительную селективность. Извлекается только золото без других ионов или солей».

«Графен буквально превращает мусор в золото, — добавил профессор Андрей Гейм из Манчестерского университета, еще один автор публикации и лауреат Нобелевской премии. — Наши результаты подчеркивают, насколько свойства атомарнотонких материалов могут отличаться от хорошо известных объемных материалов. Графит, например, бесполезен для добычи золота, а из графена — это тот же углерод — можно сделать чуть ли не философский камень», — добавил ученый.

Профессор Хуэймин Ченг из Китайской академии наук прокомментировал: «В связи с продолжающимся поиском революционных применений графена наше открытие вызывает дополнительный интерес у ученых, исследовательского сообщества и может повлиять на все развитие графеновой промышленности. Ведь золото используется во многих отраслях, включая бытовую электронику (мобильные телефоны, ноутбуки и т. д.), и, когда продукты в конечном итоге выбрасываются, перерабатывается лишь небольшая часть отходов. Процесс получения золота на основе графена с его высокой экстракционной способностью и высокой селективностью может регенерировать почти 100% золота из электрон-

ных отходов. Решение выглядит очень заманчивым и способно потенциально решить проблему с электронными отходами».

Кстати...

ГРАФЕН ЗАЩИЩАЕТ ЭЛЕКТРОНИКУ

Ученые факультета электроники Военно-технического университета сравнили, насколько графитовый слой и слой графена отражают микроволновое излучение, что важно для защиты электронных устройств.

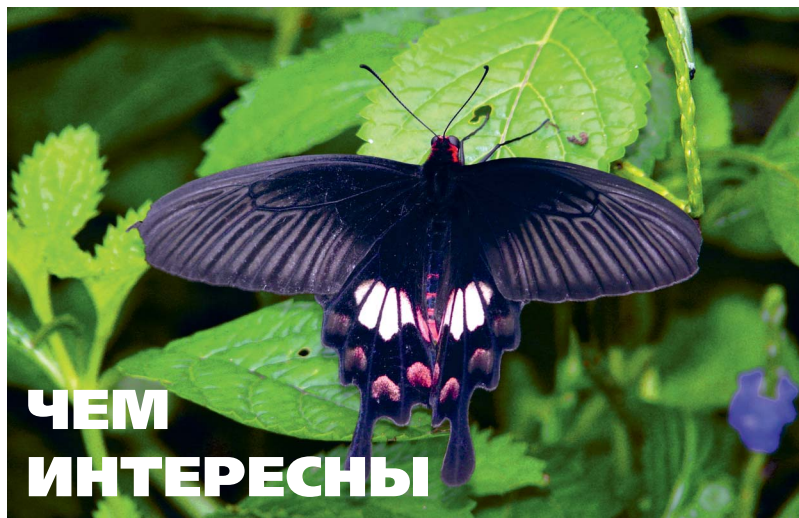
Выяснилось, что графит отражает более 90% падающей микроволновой энергии, что является недостатком. Графен отражает 80% падающей энергии, и, кроме того, этот коэффициент может быть снижен до 70% в этом материале.

Коэффициент отражения микроволновой энергии является важным параметром поглотителей, которые используются для защиты электронных устройств от повреждений в сильных микроволновых полях.

Хороший поглотитель должен в значительной степени поглощать энергию падающего микроволнового излучения и как можно меньше отражать. Проблема в том, что обычно используемые поглотители основаны на графите.

Графит хорошо поглощает микроволны, но очень большая часть этого излучения отражается. Использование графена значительно снижает уровень отраженного микроволнового излучения, поясняет профессор Роман Кубацкий, один из авторов статьи в журнале *Energies*.

Получается, что поглотители, защищающие электронные устройства, будут эффективнее, если вместо графита использовать графен. Правильно работающее электрическое или электронное устройство не должно нарушать электромагнитное поле и тем самым нарушать работу других устройств, работающих в той же электромагнитной среде.



**ЧЕМ
ИНТЕРЕСНЫ**

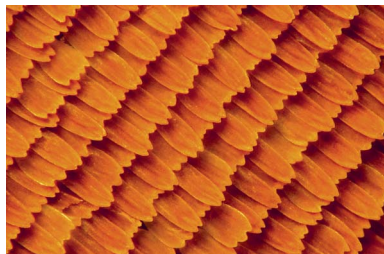
БАБОЧКИ?

Мы уже писали, что британские исследователи разработали плоский звукопоглощающий материал, похожий по строению на чешуйки крыльев моли и других ночных бабочек. Но этим интерес ученых к бабочкам не исчерпывается.

Акустический камуфляж

В последние годы ученые активно изучают свойства так называемых метаматериалов, искусственных структур из множества наночастиц или других миниатюрных элементов, которые могут необычным образом взаимодействовать со светом или другими волнами. Подобные материалы интересны ученым по той причине, что они позволяют создавать своеобразные «плащи-невидимки», плоские линзы и другие необычные устройства.

Профессор Холдерид из Бристольского университета и его коллеги обнаружили, что крылья некоторых ночных бабочек, как и перья райских птиц, способны по-



Особое покрытие крыла — залог акустической невидимости некоторых видов бабочек.

пти полностью поглощать падающие на них акустические колебания.

Несколько лет назад, напомним, их коллеги-биологи заметили, что летучие мыши, охотящиеся на насекомых при помощи эхолокации, очень часто игнорируют особей некоторых видов моли. Наблюдения показали, что это происходило значительно реже, если часть чешуек на крыльях бабочки была повреждена.

Биологи обратились за помощью к физикам, которые детально изучили акустические свойства и структуру крыльев бабочек. Оказалось, что чешуйки моли объединены в уникальный плоский метаматериал, который активно взаимодействует даже с очень длинными звуковыми волнами. В среднем поверхность крыльев бабочек поглощала примерно 87% энергии звука, взаимодействуя с ним при любых углах падения акустических волн.

Опираясь на результаты опытов, ученые создали прототип звукопоглощающего покрытия, похожего по структуре на крылья моли. Подобные материалы, как считают профессор Холдерид и его коллеги, можно будет использовать для звукоизоляции в жилых домах, а также для создания звукоизолирующих покрытий для машин, самолетов, поездов и различных приборов, чувствительных к уровню шума.

Зачем бабочке хвост?

Акустический камуфляж — не единственная хитрость природы. Наверно, многие слышали, что с помощью хвоста лисы обманывают собак: якобы лиса указывает хвостом ложное направление, тогда как сама бежит в другую сторону. Действительно ли оно так, или же это всего лишь домыслы охотников и натуралистов-любителей, непонятно. В конце концов, хвост у животных может выполнять много «обязанностей». Напри-

мер, без него не обойтись при маневрах на большой скорости, когда он действует как руль и баланси́р, или же он бывает нужен для общения с себе подобными, служа индикатором настроения.

Однако бабочки павлиноглазки из рода *Actias* действительно используют свой хвост для того, чтобы уйти от погони. Впрочем,



«хвост» тут нужно взять в кавычки, потому что в данном случае речь идет о чрезвычайно вытянутых углах задних крыльев. После того, как оказалось, что выросты практически не играют никакой роли в полете, исследователи задумались: не нужны ли они для защиты от хищников?

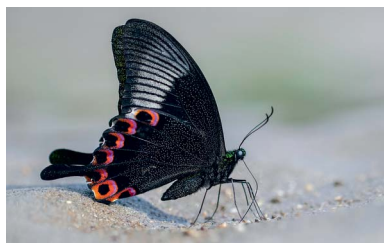
Враг номер один для бабочек — летучие мыши. Аки-то Кавахара и его коллеги из Флоридского университета и Университета штата Айдахо в Бойсе собрали более полутора сотен бабочек сатурния луна (*Actias luna*) и примерно у половины из них удалили хвостовые выросты. Затем насекомых подвесили к потолку и выпустили в комнату с бабочками больших бурых кожанов. Летучие мыши смогли схватить 85% сатурний без «хвостов», но лишь 35% тех, которым «хвосты» оставили.

С помощью высокоскоростной камеры исследователи засняли атаку кожанов на «хвостатых» бабочек. Оказалось, что более чем в половине случаев рукокрылые нацеливаются на удлиненные выросты крыльев насекомых, так что в результате хищник либо промахивается, либо в лучшем случае повреждает «хвосты». В статье журнала *Proceedings of the National Academy of Sciences* авторы предполагают, что длинные выросты служат дополнительным отражателем для ультразвуковых сигналов летучих мышей, так что те принимают «хвост» за самостоятельную добычу. То есть сатурнии в буквальном смысле указывают ложное направление для атаки.

Как бабочки охлаждают крылья

Чтобы взлететь, бабочке нужно в прямом смысле разогреться: если мышцы у нее будут недостаточно теплыми, они не смогут сокращаться со скоростью, необходимой для полета. Поэтому, если бабочка слишком сильно остыла, например, холодной ночью, она выползает на солнце греться. Но ведь греются у нее не только грудные мышцы, но и все тело, и крылья тоже, причем крылья прогреваются быстрее мышц. И может получиться так, что к тому времени, когда мышцы будут готовы взлететь, как надо, крылья окажутся перегретыми.

Хотя крылья бабочек кажутся нам неживыми — в том же смысле, в каком неживыми являются птичьи перья или наши ногти, — в них все-таки есть



участки живой ткани: это сосуды, пронизывающие крыло, по которым течет гемолимфа (аналог крови у насекомых), и так называемые андроконии — группы специализированных чешуек, которые испаряют феромоны.

Перегрев для живых зон крыла был бы нехстати. Но у бабочек есть приемы, которые позволяют охладить перегретое крыло.

Исследователи из Колумбийского университета вместе с коллегами из других научных центров разработали специальный метод, с помощью которого можно было оценить теплоизлучение в разных точках крыла бабочки (обычная инфракрасная камера здесь не подходила — она не могла даже отличить теплоизлучение крыла от теплоизлучения фона). Новый метод опробовали на бабочках 50 видов, и оказалось, что живые зоны крыльев у них покрыты особыми трубчатыми наноструктурами, которые служат как бы радиатором; кроме того, и сосу-

ды, и пахучие участки несут более толстый слой хитина, который тоже помогает рассеивать тепло.

Кроме того, как говорится в журнале *Nature Communications*, у некоторых бабочек обнаружилась еще и добавочная система охлаждения: так, у самцов голубянок *Satyrium caryaeavorus* и *Parrhasius m-album* в крыльях есть сосудистая структура, которая прокачивает кровь через пахучие органы — эти сосуды сокращаются несколько десятков раз в минуту. Такое псевдо-сердце в крыльях делает их тяжелее, но бабочки, видимо, готовы смириться с дополнительной тяжестью в крыле, лишь бы не дать ему перегреться.

Гибкое биокрыло

Созданное командой ученых из китайских университетов Чанчжоу и Цзянсу «гибкое биокрыло бабочки» (FBBW) состоит из тонкого полимерного листа, покрытого сверху нанокристаллической металлической пленкой. Прототип устройства расположен горизонтально, один конец закреплен на неподвижной опоре, а другой свободно перемещается.

Когда солнечный свет попадает на FBBW, температура его двух материалов увеличивается, заставляя их расширяться. Поскольку основной полимер FEP (фторированный этилен-пропилен) расширяется больше, чем металлическая пленка сверху, крыло реагирует на это изгибанием внутрь и вверх.

Как только оно достаточно скрутится, изогнутая верхняя часть затеняет остальную часть FBBW, позволяя ему остыть и таким образом вернуть первоначальную форму. Следовательно, устройство быстро и многократно скручивается вверх и вниз, создавая быстрые колебательные движения.

Для демонстрации этой системы исследователи создали вращающуюся легкую моторную лодку, игрушечный парусник, который двигался по воде, взмахивая парусом, и устройство, которое генерировало электричество при взмахе крыла. На очереди создание летающего мини-робота с FBBW.

Публикацию подготовил
С. СЕРГЕЕВ



ПОЧТИ КАК В КИНО...

Сотрудники Физического института имени П. Н. Лебедева провели интересный эксперимент с каплями жидкости и поверхностью, имеющей особые микроструктуры.

Помните, как в одной из сцен фантастического фильма «Терминатор-2» металлические капли двигаются по асфальту, словно живые, а потом сливаются воедино и восстанавливают робота-убийцу T-1000? Ученые из Физического института имени Лебедева (ФИАН) увидели похожую картину в своей лаборатории и даже воссоздали некоторые способности робота из «Терминатора-2». Статья о результатах эксперимента опубликована в журнале Applied Surface Science.

В эксперименте российских исследователей капли жидкости самопроизвольно перетекали с места на место по поверхности с микроструктурами, «вырезанными» на них с помощью лазера. «Обычно капля, упавшая на ровную поверхность, остается на месте. Мы заставили ее двигаться за счет градиента сил поверхностного натяжения. С помощью лазера мы создали на поверхности микроструктуры с нарастанием ее гидрофильности (смачиваемости), и капли двигаются по ним в сторону,

где она максимальна. Такой «горизонтальный насос», например, позволит разделять жидкости с разным коэффициентом поверхностного натяжения, упростить биочипы и микроустройства», — объяснил суть один из авторов исследования Сергей Кудряшов, ведущий научный сотрудник и заведующий лабораторией лазерной нанофизики и биомедицины ФИАН.

Известно, что технология перекачки воды с помощью энергии поверхностного натяжения давно работает в природе. Так, техасская рогатая ящерица (*Phrynosoma cornutum*), живущая в пустынях Северной Америки, научилась собирать и перемещать воду, которая конденсируется по ночам на ее теле. Сеть открытых капиллярных каналов, образованных чешуйками, заставляет воду перетекать прямо к ее рту; этот эффект описали германские и австрийские ученые.

Собственно, этот эффект и сумели воспроизвести специалисты из ФИАНа.

В свою очередь, ученые из объединенной научной группы из Университета Карнеги-Меллона и Китайского университета Гонконга создали «робота», который способен переходить из твердой формы в жидкую и обратно. Во время тестов он смог двигаться, менять свою форму, преодолевать препятствия, передвигать предметы и даже преодолеть решетку, словно жидкий Терминатор T-1000.

Главным ингредиентом этого материала выступает металл галлий. Он обладает низкой температурой плавления, немного выше 30° С. А в качестве дополнительного элемента были включены магнитные частицы.

Главная идея заключена в том, что роботы из такой магнитоактивной материи (МРТМ) остаются в твердом состоянии при комнатной температуре, но с помощью магнитного поля их можно перемещать в пространстве.

Если же на МРТМ оказывает влияние сфокусированное магнитное поле, то происходит нагрев, и робот плавится и превращается в лужицу металла. Как только воздействие прекращается, «робот» остывает и затвердевает.

Публикацию подготовил
Ю. САЗОНОВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



РОБОТ-УЧИТЕЛЬ Promobot V.4 приступил к работе в школе в Нью-Дели (Индия), сообщила российская компания «Промобот». «Робот будет преподавать детям сразу несколько дисциплин и выступать «живым» лабораторным стендом в рамках уроков дополнительного обра-

зования. С его помощью школьники смогут обучиться программированию, электронике и мехатронике».

По словам директора по развитию Promobot Олега Кивокурцева, особенность изучения робототехники с промоботом в том, что дети узнают о работе искусстввен-

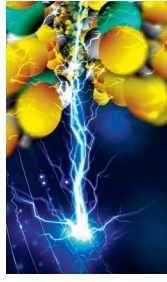
ного интеллекта на живом примере, а не на виртуальных моделях. Уточняется также, что для российского производителя робототехники это не первый опыт партнерства с индийскими образовательными учреждениями. Ранее робот из России уже начал работу в группе частных школ «Махарishi Видья Мандир» в индийском городе Ченнаи.

А вообще Promobot V.4 — это сервисный робот, который сконструирован для работы в многолюдных точках. Он может выполнять функции консультанта, сотрудника аэропорта, гида или администратора и работает уже в 43 странах мира.

ПЛАСТИК ПРОВОДИТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. Такой уникальный материал создали исследователи из Чикагского университета. Они признают, что не понимают

причины феномена странного нового материала, но это не мешает им строить планы по его использованию на практике. Автором открытия является ученый Цзядзе Се, который несколько лет назад в ходе творческих экспериментов получил странное вещество. В нем молекулы из комбинации водорода и серы образовывали цепочки, соединенные между собой вкраплениями атомов никеля.

Структура материала упорядочена лишь условно, она напоминает стопку игральных карт, которые хоть и расположены слоями, но внутри все разные. Это принципиально отличает его



от материалов-проводников вроде металлов, где именно строгий порядок молекул обеспечивает движение через них электронов. В теории новый материал не должен обеспечивать проводимость, но она возникает, когда отдельные слои перекрывают друг друга.

Еще интереснее то, что материал оказался невероятно пластичен и устойчив ко всем видам воздействия — влаге, высокой температуре, окислению на воздухе, воздействию щелочей. Его можно размазать как краску или напылить на поверхность, изготовить из него гибкие изделия, нанести на кожу в виде электронной татуировки. Во всех случаях его проводимость сохраняется, что позволяет разработать новый тип электронных устройств — прочных, гибких, универсальных.

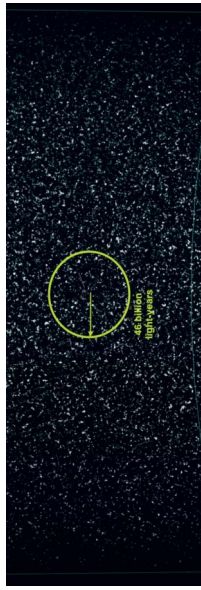


ПО ВОДЕ КАК ПОСУХУ. Велосипед, который может плавать, изобрели инженеры из штата Миннеаполис, США. Недавно, после нескольких лет кропотливого труда, они представили первый, полностью готовый рабочий прототип. Выглядит он весьма забавно — как обычный велосипед, который водрузили на 4 оранжевых буйа, выполняющих функцию лопастей. Оказывается, именно такая конструкция колес обеспечивает плавность движения на водном виде транспорта и его маневренность. Это особенно важно, если хозяин велосипеда захочет проплыть на

нем по мелководью, где часто встречаются различные препятствия.

КАКОЙ ФОРМЫ ВСЕЛЕННАЯ? Довольно часто можно встретить упоминание того, что она имеет форму шара. Но это заблуждение исходит из того, что обозримая для нас ее часть так выглядит, так как, глядя во все стороны, мы получаем своего рода обозримый пузырь, полагает Дэвид Спергел, астрофизик-теоретик и почетный профессор астрофизических наук Принстонского университета, десятилетиями исследовавший форму Вселенной.

В своем исследовании он с коллегами измерил неоднородности космического микроволнового фона, послесвечения, оставшегося в результате Большого взрыва, с помощью WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) — космического аппарата NASA, предназначенного для изучения реликтового излучения, образовавшегося в результате Большого взрыва, а затем с помощью космического аппарата Плана Европейского космического агентства. Согласно выводам, полученным на основе анализа возможных форм Вселенной, вероятнее всего она является бесконечной и... плоской.



СИМБИОНТ

Фантастический рассказ

— Кто здесь? — спросил Вадим, резко почувствовав чужое присутствие. — Вы кто? Что вам нужно?

— Спокойно, я Сэм! — произнес внутри него голос. — Сэм с планеты Прима!

Вадим сразу понял, что это не галлюцинация: голос внутри него настоящий и исходит от некоего, попавшего в него непонятным образом существа.

— Наша планета уничтожена. Все погибли. Мое тело тоже погибло, но разум уцелел. Я последний оставшийся в живых.

Вадим провел рукой по груди. Его тело было при нем, а может, и нет.

Да, чужую цивилизацию было, конечно, жаль — если этот Сэм не врал (а что-то подсказывало Вадиму, что он не врал), но тем не менее в теле Вадима ему делать было совершенно нечего.

— Прошу немедленно покинуть мое тело! — строго попросил он.

— Не могу, — сказал Сэм. — Без носителя я погибну.

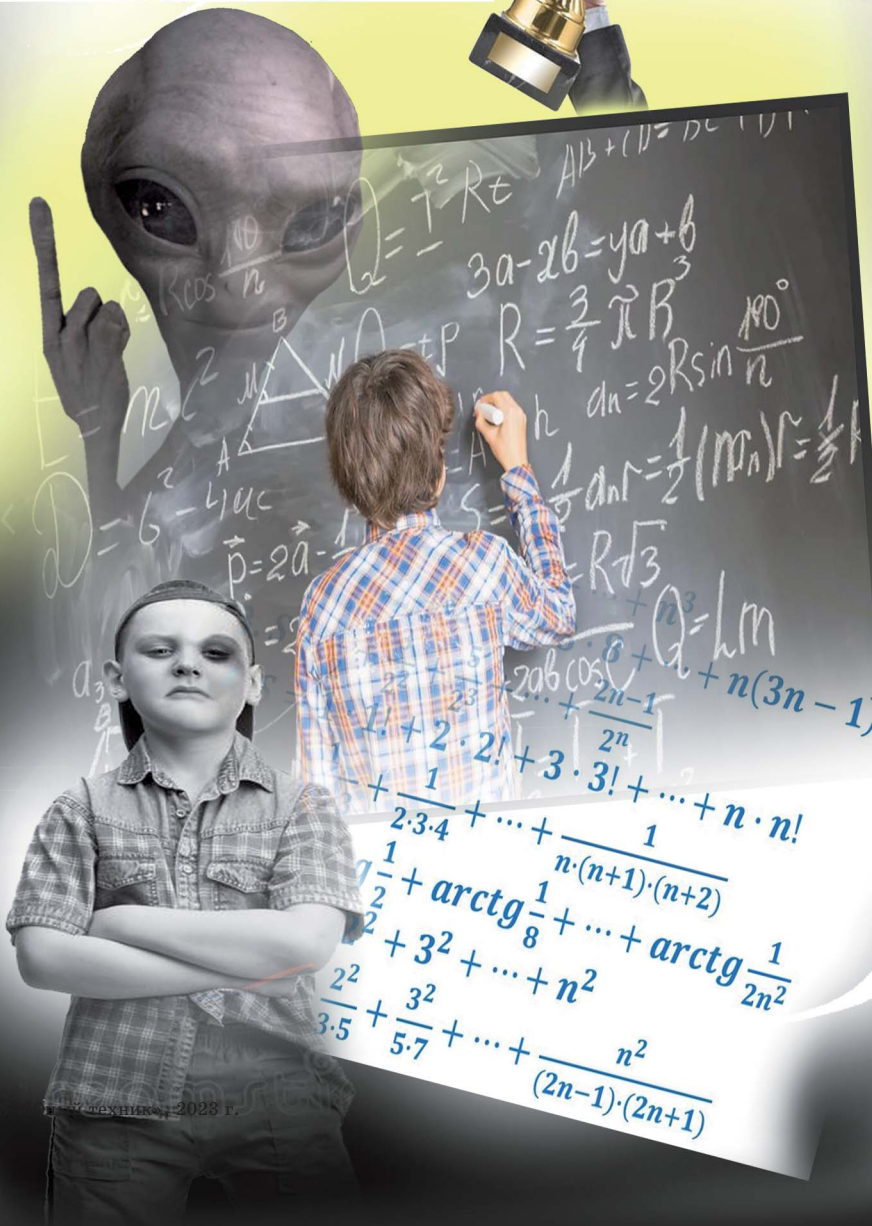
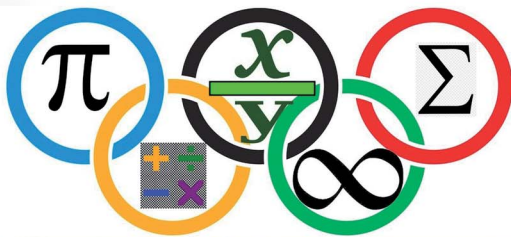
Вадим представил, как Сэм берет контроль над его телом, или откладывает в нем свои яйца, или перестраивает его по своему образу, превращая его в монстра.

Мысль о том, что он просто сошел с ума и никакого Сэма нет, в голову ему почему-то не пришла.

— Не знаю, куда вы там пойдете, это уже ваши сложности, но во мне вам не место!

— Я вам не помешаю, поверьте! Наоборот, смогу оказаться полезным!

Картина, на которой он, Вадим, ученик восьмого класса седьмого лицея превращается в многорукое, многоголовое, хлещущее многочисленными хвостами чудовище, стала настолько яркой, что Вадим чуть было не закричал: «Немедленно вон!!!»



Сдержался он только потому, что впереди показался школьный двор, — не хватало еще, чтобы его посчитали психом.

— Я все понимаю, — стараясь, чтобы голос не дрожал, сказал он. — Но и вы, пожалуйста, поймите, у нас так не принято. Так вообще не делается, сначала нужно было спросить моего согласия...

— У меня не было выбора, — вздохнул Сэм. — Меня просто выбросило, и сразу в ваше тело.

— Но мы ведь не можем существовать вдвоем в моем теле! — все-таки не выдержав, завопил Вадим.

Сэм что-то сказал, но что, Вадим не расслышал — отвлекся. Из кустов вышел Гоша Козлов, за ним оба его всегдашних приятеля Костян и Павло.

— О каком теле разговор? — переспросил Козлов. — Что с тобой, Вадик? Очередная бредовая фантазия?

Он больно щелкнул Вадима по лбу.

Тот скрипнул зубами. Только этого ему сейчас не хватало!

Костян и Павло обошли его сзади.

— Домашку принес? — спросил Козлов, ухмыляясь.

Они трое учились в параллельном классе и объектом для издевательств с недавних пор выбрали Вадима.

— Не сделал, — сказал Вадим.

— Врешь!

Козлов потянул его за рюкзак.

— Давай сюда!

Вадим вырвался.

— Ого, ты че это, Вадик! — Козлов усмехнулся. — Совсем нюх потерял? Кажется, мы в прошлый раз тебе все доступно объяснили...

Вадим потер бок, на котором с прошлого раза еще остались полученные им от этой тройцы синяки.

— Повторить? — спросил Козлов и принял боксерскую стойку.

Вадим судорожно сглотнул. У Козлова был первый разряд по боксу, он был дважды чемпионом города в своей возрастной категории.

— Боевая трансформация? — вдруг подал голос Сэм. Он, кажется, что-то подобное спрашивал уже и до этого, просто Вадим его не слушал, было не до него.

— Что? — переспросил Валим и почувствовал, что тело вдруг стало легким и очень послушным. Козлов, Костян и Павло вдруг странно отделились, словно у камеры, через которую Вадим их видел, резко сменился фокус; конечности у них странно удлинились, горизонт картинки в обе стороны завалился. Вадим не очень понял, как это произошло, но буквально через мгновение все трое лежали на земле, при этом лицо у повернутого к нему Козлова было таким, словно он увидел вдруг призрака. Белые глаза, под одним из которых стремительно набухал синяк, губы дрожали.

— Что это было? — едва ворочая языком, спросил Вадим Сэма.

— Боевая трансформация. Противник нейтрализован. Желаете продолжить? Уничтожить противника?

— Господи, нет, конечно, не желаю!

Горизонт выровнялся, фокус вернулся на место.

— Больше... больше так не делай, понял? — сказал Вадим дрожащим голосом.

— Ты же этого хотел!

Вадим прислушался к себе. Да, хотел, чего скрывать, хотел разобраться наконец с ними, сделать так, чтобы они оставили его в покое. Но мало ли кто, что и когда хотел, нельзя ведь все вопросы решать кулаками. Он содрогнулся, вспомнив, что никаких кулаков не было, а были... Он в ужасе посмотрел на свои руки — нет, руки как руки, никаких вроде когтей. Кажется, померещилось. И его противники, слава богу, целы и почти невредимы, отделались несколькими синяками.

— Представляешь, что теперь будет? — спросил Вадим Сэма. — Когда все узнают о том, что я сделал?

— Они никому не расскажут, — сказал Сэм.

Да, он был прав. Никто не поверит, что Вадим вдруг им накостылял. Да и не станут они говорить, что им навешал какой-то ботан.

— А вообще хватит читать мои мысли, — сказал Вадим.

— Я не читаю, — чуть обиженно сказал Сэм. — Но слышу, если ты говоришь про себя.

— А ты не слушай! И нужно найти тебе тело! Мы не можем делить мое тело на двоих!

— Мы и не станем его делить. Это твое тело, я на него не претендую. Мне нужно хоть немного времени, чтобы найти другое.

— И заканчивай эти свои фокусы с трансформациями, — сказал Вадим и остановился. — Что ты сейчас сказал?

— Я покину твое тело, но мне нужно время. Дай мне хотя бы полгода, чтобы разобраться в ситуации.

— Я подумаю, — ответил Вадим, понимая, что все равно не знает, как выгнать пришельца. — Но не самовольничай. Если всегда поступать так, как хочется, ничего хорошего из этого не получится.

— Даже если тебе будет грозить опасность?

— Не задавай дурацких вопросов. Ты ведь понимаешь, о чем я...

— Конечно, — сказал Сэм. — Я понимаю и знаю гораздо больше, чем ты думаешь. Мы древняя раса. Нашей цивилизации двести тысяч лет. Мы владеем технологиями, которые вам пока недоступны. Так что тебе еще повезло, что ты меня встретил.

— Угу, — буркнул Вадим.

Повезло просто безумно.

* * *

— Пришелец? Внутри тебя? — насмешливо переспросил лучший друг Вадима Артем. — Что-то вроде чужого? Отложил яйца и скоро из тебя полезут наружу маленькие пришельцы?

Он постучал пальцем Вадима по тому месту на груди, откуда в фильмах обычно вылезают выросшие в теле человека-носителя пришельцы.

— Я серьезно! — буркнул Вадим. — Он внутри! И он не может меня покинуть.

— На! — Артем сунул ему чашку с горячим чаем (они были у него на кухне). — Тебе нужно к ученым.

— И что я им скажу?

— Они не помогут, — сказал Сэм. — Да я и не стану с ними говорить...

— Они его из тебя вытряхнут, — продолжил Артем (он, разумеется, Сэма не слышал). — Засунут тебя в особую камеру, будут пытаться электрошокерами, подключат электроды, а потом, даже если добьются успеха,

тихо от тебя избавятся или оставят в камере до конца твоих дней, поскольку ты важный свидетель. А из твоего пришельца станут выпытывать информацию о технологиях и, самое главное, об оружии...

Сэм начал новую тираду у Вадима в голове, но Вадим уже устал слушать.

— Ладно, я глупо пошутил, — сказал он Артему и пододвинул к себе тарелку с пирожными.

* * *

— Не вздумай! — предупредил Вадим, когда начался третий тур.

— А я что, я ничего, — сказал Сэм, совсем таким же тоном, как Артем (нахвтался, надо же!).

Желание оспорить мнение жюри к этому моменту у Вадима возникало уже дважды, и оба раза у него отчаянно начинали чесаться руки в тех местах, где у монстров растут когти.

— Это олимпиада, — в который уже раз сказал Сэму Вадим. — Соревнование. Здесь свои правила, которые все обязаны соблюдать.

— Можно изменить правила, — сказал Сэм.

— Это мой мир, понял? Правила нужно соблюдать!

Сэм тяжело вздохнул.

На табло выскочило задание. Включился таймер.

Проклятье, задача на основе теоремы Рюгера! Такие решают на третьих курсах университета, а не на школьных олимпиадах.

Вадим лихорадочно вспоминал варианты решений. Вариант или комбинация Петренко-Васильева, нет, не подходят. Способ Ригеля? Да, пожалуй.

— Помочь? — спросил Сэм. — Мои предки решали такие задачки еще тысячу лет назад.

— Я сам!

— Но ты ведь хочешь победить. Тогда в чем дело?

— Ни в чем. Если побеждать, то по правилам, я же сказал. Если пытаться правила обойти, то победа будет ненастоящей.

— Есть четырнадцать способов решения этой задачи!

— Их не может быть больше пяти, — буркнул Вадим.

— Пять — это стандартные. Есть еще девять нестандартных. Давай помогу!

— Отстань! Ты меня отвлекаешь.

— Слушай, а зачем тебе эта победа? Лично я не вижу в ней никакого практического смысла. Ты ведь сейчас не приобретаешь никаких новых знаний, а всего лишь демонстрируешь, что у тебя есть старые.

— Да, и для меня это важно.

— Почему? Это ведь не делает тебя лучше. Какой ты сейчас, такой и останешься, если победишь. Вот если бы ты научился у меня, например, превращать любой металл в золото, это бы очень сильно изменило твою жизнь. И жизнь очень многих людей вокруг. Может быть, все на планете.

— Ага, — сказал Вадим. — И вся финансовая система планеты полетела бы к чертям, и вообще бы вся планета могла бы погибнуть, а мой разум выбросило бы неизвестно куда. Только я, в отличие от тебя, не смог бы никуда пристроиться, а так бы и крутился на орбите. А что касается олимпиады, победа в ней очень даже может сделать меня другим.

— Поясни.

— Некогда, — сказал Вадим.

— Нет, я серьезно.

— Отстань, — сказал Вадим, отложил стилус и откинулся на спинку стула. А в самом деле: зачем ему эта победа? Чтобы его все уважали? Не тот случай. У многих знакомых легче добиться уважения не победой в олимпиаде, а сделав другому пакость или набив морду. Чтобы стать популярнее у одноклассниц? Об этом он как раз не думал. Ботан и ботан. Для того, чтобы испытать свои силы?

А для чего, скажем, Ригель искал решение теоремы Рюгера? Вряд ли для того, чтобы стать популярнее или нравиться девушкам...

Додумать Вадим не успел.

— Время! — объявил председатель комиссии.

Вадим торопливо дописал решение, отправил результат. Выслушал объявление о выходе в финал — в финал вышли третий и пятый (его) столы. Выдохнул.

— Задание на финал, — объявил председатель.

Вадим посмотрел на экран. Обмер. Это было нечестно. Задача Лебедева. И жеребьевка. Он застонал про себя.

Задача Лебедева имела всего три варианта решения. Два варианта возможных и один невозможный. Согласно жеребьевке Вадиму достался как раз третий.

Это было несправедливо! Никто еще не смог решить ее по третьему варианту. Это было возможным — в теории было доказано, что это возможно, но на практике такого ни разу еще не случалось.

Все! Это конец! Он проиграл!

— Я знаю шесть способов, — сказал Сэм.

— Угу, — буркнул Вадим. — Что еще?

— Ну-у, кроме ваших трех, есть и четвертое решение. Намного проще и красивее первых трех.

— Нету четвертого. Это физически невозможно.

— Вот, смотри!

— Не хочу!

Вадим зажмурился. Вариантов было немного. Либо воспользоваться подсказкой Сэма, либо проиграть.

Сэм, конечно, слышал его мысли.

— Да, варианта у тебя два. Либо пользуешься моей помощью, либо проигрываешь, — сказал он. — Странный ты. Богатства тебе не нужны. Бить негодяев ты тоже не хочешь. Захватывать мир тоже, полагаю, не станешь. А что, я могу, это не так сложно, как кажется!.. Ладно, проехали! Так что ты выбрал?

Вадим вздохнул.

— Есть еще один вариант. Я согласен на твое четвертое решение теоремы. Только не здесь и не так, а чтобы понять... Чтобы ты показал направление. И не только с этим четвертым решением, а вообще...

Сэм помолчал.

— А что... Ты парень ничего. Я и в самом деле могу тебя кое-чему научить.

— Подсказать и направить, — уточнил Вадим.

— Подсказать и направить? — переспросил после паузы Сэм. — Что ж, давай попробуем, пока мы вместе.

Вадим посмотрел на табло — его соперник представил решение, и это решение было правильным. Встал, подошел к столу номер три, пожал руку, поздравил, развернулся и двинулся к выходу — к нему постепенно приходило осознание того, что он очень многое сможет теперь сделать.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как вести горные работы на Луне и Марсе, можно ли сделать ткань, которая не горит и не мокнет, о новом способе хранения информации, как превратить макулатуру в аккумулятор и кому нужна вода, которую можно резать ножом.

Актуальное предложение

ШАХТЫ НА ЛУНЕ И МАРСЕ

«Как полагают специалисты, базы на Луне и Марсе будут сооружать большей частью из местных материалов. Причем я предлагаю брать сырье не с поверхности, где оно может быть заражено радиацией, а из пещер, которые уже обнаружены на обоих небесных телах. Возможно, и сами эти пещеры могут послужить основой для обитаемых баз, жители которых таким образом тоже будут защищены от поверхностной радиации...»

Наши эксперты нашли предложение Виктора Семенова из Калуги вполне разумным. Более того, они выяснили, что над подобными идеями работают ученые. Например, ученый Сибирского государственного индустриального университета (СибГИУ) Виктор Корнеев разработал и запатентовал буровзрывную технологию ведения горных работ на Луне и Марсе.

Основная идея технологии заключается в использовании природных полостей и пещер (лавовых трубок) на поверхности небесных тел, сформировавшихся в эпоху вулканической активности, для размещения в них научных и производственных баз. Это позволит значительно упростить реализацию проектов по колонизации небесных тел.

Сеть лавовых трубок способна обе-



спечить комфортную среду для функционирования научных и производственных баз: без резких перепадов температуры, с низким уровнем радиации и защитой от метеоритов. Так, при колебании температуры на поверхности Луны от $+127^{\circ}\text{C}$ днем до -173°C ночью, температура в лавовых трубках постоянна и составляет порядка -20°C .

Использование лавовых трубок позволит снизить энергетические затраты на поддержание постоянной температуры в модулях базы и устранил циклические термические нагрузки на строительные материалы, обусловленные суточным перепадом температуры.

Чтобы получить патент на способ проведения штольни на Луне и Марсе, изобретателю потребовалось обосновать техническую возможность осуществления взрыва в таких условиях. Ученый предложил использовать для проведения взрывных работ тротилловую шашку оригинальной конструкции.

«Достоинство тротила — безопасность транспортировки, поскольку он нечувствителен к ударам. Однако он имеет низкую температуру плавления, порядка 80°C . Из-за этого он может расплавиться с ростом дневной температуры на поверхности небесных тел, и использовать шашку будет нельзя. Чтобы не допустить этого, было решено создать вокруг шашки специальную оболочку», — пояснил Виктор Корнеев, доцент кафедры открытых горных работ и электромеханики СибГИУ.

Разберемся, не торопясь...

СУПЕРКАНИ

«Каждый день с утра мы стараемся одеваться по погоде, и у каждого есть одежда для жары и холода, дождливой или ветреной погоды, — пишет нам Ангелина Постникова из Иванова. — Но погода может ведь измениться и в течение дня. В обычной жизни это не такая уж большая проблема. А как быть геологам, вахтовикам, военным и путешественникам, у которых поблизости нет гардероба? Неужто наши ученые и производственники не в состоянии наладить также выпуск всепогодной одежды?.. Здесь проблема, наверное, все же попроще, чем,



скажем, создание космического скафандра...»

Ученые Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна разработали способ отделки ткани, позволяющий сделать материал одновременно

огнестойким, устойчивым к воздействию воды, масел и бактерий, а также имеющим разные цвета в зависимости от целей использования.

Основа такого текстиля — ткани из метаарамидных волокон, которые в необработанном состоянии выдерживают температуру 450°C , но очень плохо поддаются обработке, в том числе и окраске. Ученым СПбГУПТД удалось не просто получить цветную ткань, но и расширить температурные диапазоны ее использования. Она выдерживает температуру $+540^{\circ}\text{C}$ и сохраняет прочность при охлаждении до -80°C .

Благодаря ноу-хау петербургских ученых становится реальной мечта о безопасных интерьерах в клубах, ресторанах, кинотеатрах и в любых других городских пространствах: негорящие мебельные ткани, напольные покрытия, портьеры, материалы для судов, автомобилей, поездов и космических аппаратов, а также комфортная защитная одежда.

Технология уже отработана учеными СПбГУПТД на экспериментальных партиях и внедряется на отечественных предприятиях. Предполагается, что разработка найдет свое применение в производстве не только защитной, но и различной спецодежды.

Есть идея!

ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫЕ СВОЙСТВА

«Постоянные магниты, наряду с достоинствами, имеют и недостатки, — пишет нам из Волгограда Эдуард Верницкий. — Например, если электромагнит можно в нужный момент выключить, то с постоянным магнитом это не получится. Разве что нагреть его до высокой тем-

пературы, но тогда он вообще размагнитится. Между тем на магнитах работают многие устройства хранения информации. Так, наверное, стоило бы поработать над созданием соединений, которые бы меняли свои свойства под действием той же температуры. А вы как считаете?..»

Идея вполне здравая, полагают наши эксперты. Они даже нашли статью, где описано устойчивое соединение кобальта, которое способно обратимо изменять свои магнитные свойства и кристаллическую структуру под действием температуры. Его создали ученые из Института общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова (ИОНХ) РАН.

В большинстве современных компьютеров используются магнитные устройства хранения информации, сообщают авторы разработки. Плотность записи на них ограничена размером ансамбля — группы из миллионов атомов, которые хранят лишь один бит информации. В молекулярных магнитах потенциальным битом информации может быть одна молекула (ион металла в окружении органических соединений), что теоретически повысит плотность записи информации в тысячи и миллионы раз. Для этого ученые из ИОНХ РАН предложили поместить в кобальт молекулу с длинным углеродным каркасом, подвижность которого способна привести к изменению структуры всей молекулы и ее магнитных свойств.

«Мы обнаружили, что под действием температуры молекулярная структура соединения меняется, а кристаллическость при этом сохраняется. В итоге получился эффективный инструмент для контроля физических свойств материала», — пояснил Дмитрий Ямбулатов, старший научный сотрудник лаборатории химии координационных полиядерных соединений ИОНХ РАН.

Использование нежестких органических молекул при создании «переключаемых» материалов поможет в тонкой настройке их физических свойств, и для решения разных задач можно будет не подбирать нужный материал, а создать подходящий. Кроме того, одно соединение можно будет подстраивать под разные цели прямо по ходу работы, меняя, например, температуру.

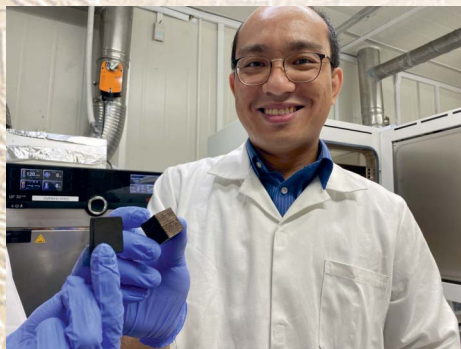
БУМАГУ ПРЕВРАТИЛИ В АККУМУЛЯТОР

Мы не раз писали о том, что проблема переработки отходов — пластика, стекла, бумаги и других — одна из самых актуальных в наши дни. «Обычно использованную бумагу удается превратить разве что в упаковочный картон, — напоминает нам Владимир Уржумов из Тамбова. — А по радио сказали, что она может пригодиться и при производстве аккумуляторов. Не знаете ли вы подробности такого процесса?..»

Вот что пишет по этому поводу журнал Additive Manufacturing. Специалисты Наньянского технологического университета (Сингапур) разработали способ добычи компонентов аккумуляторов из бумаги. Использованную бумагу они превращают в бумажные волокна, а затем — в электроды. По словам сингапурских ученых, из них можно собрать новые перезаряжаемые батареи для смартфонов, медицинского оборудования и электромобилей.

Авторы исследования разогрели бумагу особым способом, получив чистый углерод, водяной пар и масла. Полученный углерод продемонстрировал долговечность и гибкость. Испытания показали, что созданные на основе бумаги аноды применимы в батареях, которые можно заряжать и разряжать до 1200 раз.

По словам ученых, бумага составляла почти пятую часть отходов, образующихся в Сингапуре в 2020 году.



Описанный специалистами процесс карбонизации происходит в отсутствие кислорода, при этом выделяется незначительное количество углекислого газа — в этой связи процесс получения углерода намного экологичнее, чем сжигание бумажных отходов.

ВОДА РЕЖЕТСЯ НОЖОМ?

«Как известно, обыкновенная вода имеет три вида — жидкость, лед и пар, а также ряд необычных свойств. Слышал даже, что недавно получена вода, которую можно резать ножом! — пишет нам Антон Кузнецов из Санкт-Петербурга. — Это правда?»

Необычное открытие принадлежит исследователям университета Тунцзи, что в Шанхае. Фактически была создана жидкость, которая до того хорошо держит форму, что ей можно придать разные формы и даже резать ножом. По виду это привычный желатин. На самом же деле — это вода, покрытая нанослоем гидрофобного материала.

Чтобы капли воды держали форму, их поверхности покрывают оболочкой из кремниевых частиц. Таким образом, по словам одного из исследователей Цаоганя Ли, образовывается монослой, толщина которого — всего в одну молекулу. Именно это не только придает каплям новые свойства, но и позволяет оставаться им прозрачными, ведь во время применения гидрофобного материала они становятся мутноватыми.

Новый материал получил название «жидкий пластицин», а его способности, согласно результатам исследований, не ограничиваются только удержанием формы. Так, если его разделить на несколько частей, то он легко потом соединится воедино — так же как и обыкновенные капли воды. Авторы изобретения также определили минимальную область применения жидкого пластицина. Его можно, например, использовать для жидких линз.





ЗНАКОМЬТЕСЬ: ГИБКИЙ КАМЕНЬ

Желание жить в комфортных условиях вполне естественно. Человечество давно вышло из пещер и предпочитает чистоту и домашний уют неровным каменным стенам.



А потому дизайнеры ищут все новые способы и материалы сделать интерьеры приятнее для людей. По их мнению, именно гибкий камень позволяет перенести текстуру природного материала на искусственную основу.

Вообще-то, под названием «гибкий камень» скрывается разновидность обоев или облицовочного материала, исходным сырьем для производства которого служит каменная крошка диаметром до 2 мм, наклеенная на гибкую основу, например стеклохолст.

История гибкого камня восходит к 1990-м годам. Совершенно случайно в 1995 году при ремонте каменной столешницы немецкий дизайнер мебели Гернот Эрлих

- ▲ Кое-где местные умельцы делают гибкий камень кустарным способом.



Однако фабричное производство куда надежнее.

обнаружил, что тонкий слой сланца — этот минерал легко разделяется на слои — сохранил все свойства и эффекты камня, но в то же время был легким и прочным. Дизайнер сразу увидел потенциал нового продукта и начал экспериментировать с различными материалами, пока наконец не придумал сегодняшнее решение.

Это изобретение трудно отнести к высокотехнологичным, но коммерчески оно оказалось очень успешным — серийное производство гибкого камня началось в 2002 году, а сегодня гибкий камень из сланца, слюды, известняка, песчаника или мрамора производят в 35 странах. Более старый способ — из песчаника. Его добывают в карьерах, срезают с его поверхности очень тонкий слой и закрепляют его на тканевую основу, а затем используют как обои, поскольку срез очень тонок и материал сохраняет определенную гибкость.

Есть и другой способ производства — из сыпучих материалов. В этом случае на тканевую основу клеят, как уже сказано, мелкую мраморную или базальтовую крошку.

Каждый производитель называет свой продукт по-разному — гибкий песчаник, гибкий камень, каменные обои, каменный шпон, но все это примерно одно и то же.

Легкий, тонкий и гибкий, этот материал легко режется и в то же время он прочен и долговечен, как камень, а потому его можно использовать не только для внутренней, но и для наружной отделки. Морозостойкость (-45°C) позволяет применять такую облицовку для фасадов даже в северных регионах. А термостойкость (до $+150^{\circ}\text{C}$ и кратковременно до $+600^{\circ}\text{C}$) позволяет использовать гибкий камень даже для отделки каминов, печей и дымоходов.



Гибким камнем ныне отделывают и камины.

Кроме того, материал паронепроницаем, что позволяет поддерживать в жилых помещениях оптимальный микроклимат в любое время года. Каменные обои не боятся воды, не теряют свои свойства и внешний вид при регулярном воздействии влаги, подходят для отделки кухни, ванной комнаты, ко всему прочему они легко моются водой. Еще одно свойство — полупрозрачность — используют для создания светового дизайна интерьера. Гибкий камень идеально ложится на изогнутые поверхности и закругленные края, подходит для работ под углом более 90 градусов. Наконец, в отличие от привычных обоев, гибкий камень не боится кошачьих когтей. А все работы по монтажу можно произвести самостоятельно.

Но реклама рекламой, а мастера уже успели сравнить гибкий камень с традиционными видами отделки и пришли к определенным выводам.

Природный камень не бывает таким тонким, как гибкий, при всей своей твердости он довольно хрупок и требует аккуратного обращения, соответственно облицовка из натурального камня имеет немалую толщину,



Перед наклеиванием стену тщательно готовят. Рулоны гибкого камня раскатывают по стене сверху вниз. Излишки полотна внизу обрезают. Все неровности затирают.

что делает его довольно тяжелым материалом для отделки. Кроме того, работать с этим материалом в современных помещениях крайне затруднительно. К тому же натуральный камень требует прочного основания, что заметно увеличивает затраты на строительство. Цена камня и итоговая сумма работ по его укладке высока, и самое важное — сложно найти мастера, умеющего грамотно обращаться с этим материалом.

По этим позициям гибкий камень однозначно выигрывает у природного.

Что касается обоев, они, конечно, привычнее гибкого камня. Они обходятся дешевле, благодаря разнообразию коллекций позволяют имитировать любое покрытие.

тие. Однако если стену ободрала кошка или разрисовал ребенок, переклеивать придется всю комнату, поскольку такие же обои уже не купить. Что же касается гибкого камня, художества ребенка с него легко смыть щеткой с водой, а домашним животным он вряд ли покажется интересным для заточки когтей.

Выигрывает гибкий камень и у декоративной штукатурки, и у кафельной плитки.

Достоинства гибкого камня мы в основном перечислили, что же касается недостатков, то их два: он недешев, качественная гибкий камень по цене сопоставим с натуральным камнем. Другой недостаток — гибкий камень далеко не всегда и всюду бывает в продаже.

А потому можно попробовать изготовить гибкий камень самому. Для этого можно воспользоваться двумя проверенными методиками.

Первый способ — простейший. Используется подложка с малыми свойствами растяжения, например стеклоткань. Также понадобится акриловая камешковая штукатурка, ее выбирают по размеру фракций, форме включений, цвету. Состав наносят на основу в соответствии с инструкцией производителя, оставляют на указанное время, чтобы изделие полностью высохло. Далее заготовку нарезают на листы удобных размеров, они будут лучше гнуться, если предварительно их прогреть феном.

Эта методика оставляет большой простор для творчества: можно использовать различные добавки, чтобы имитировать фактуру натурального камня. Стеклоткань перед применением рекомендуется обжечь, чтобы снять парафиновый слой, нанесенный во время производства.

Второй способ. Лист ДСП или фанеры подходящего размера оборачивают полиэтиленовой пленкой и накладывают армирующую сетку для штукатурки или хотя бы марлю. Кварцевый песок, мелкую мраморную либо гранитную крошку замешивают в полимерном акриловом веществе или полиэфирной смоле, массу наносят на стекло и разравнивают с помощью валика. Через сутки можно снять листы и разрезать на удобные для монтажа фрагменты.

В. САВЕЛЬЕВ

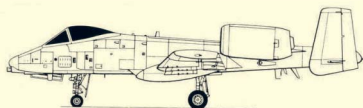


Самолет штурмовой авиации
Fairchild Republic A-10 Thunderbolt II
США, 1975 год



Самозарядный пистолет
AF2011-A1 «Second Century»
Италия, 2011 год





Самолет Фэйрчайлд Рипаблик А-10 «Тандерболт» II («Удар грома II») был разработан для оказания непосредственной поддержки сухопутных войск, поражения танков, бронемашин и других наземных целей.

При разработке самолета наряду с высокой технологичностью, ремонтопригодностью и заданными летно-техническими характеристиками должна быть обеспечена его повышенная живучесть за счет надежности конструкции, использования защищенных топливных баков, резервирования систем управления самолетом и двигателями, бронирования кабины летчика, частично двигателей и отдельных элементов системы управления.

Самолет был принят на вооружение в 1976 году и по настоящее время является единственным самолетом ВВС США для решения задачи непосредственной авиационной поддержки.

Серийное производство А-10 было завершено в 1984 году после постройки 715 самолетов.

В ВВС США к А-10 долго относились как к «гадкому утенку» из-за ограниченности его применения и внешнего вида, за который А-10 получил прозвище Бородавочник. Но успешное применение А-10 в войне в Персидском заливе доказало его необходимость.

Технические характеристики:

Длина самолета	16,26 м
Размах крыла	17,53 м
Высота	4,47 м
База шасси	5,40 м
Площадь крыла	47,01 м ²
Масса пустого	9176 кг
Нормальная взлетная масса	13,628 т
Максимальная взлетная масса ..	21,148 т
Объем топливных баков	6200 л
Экипаж	1 пилот



Двуствольный самозарядный пистолет AF2011-A1 «Second Century» (неофициально именуемый «Twenty Eleven») конструктивно представляет собой два пистолета Colt M1911, соединенных боковыми поверхностями в одно целое.

Пистолет был спроектирован инженерами компании Arsenal Firearms к столетнему юбилею легендарного пистолета Colt 1911-A1.

Идея объединения двух стволов, создание так называемой «спарки», не нова. Еще в годы Первой мировой войны на фронте использовались сдвоенные пулеметы Максима, которые были очень

эффективны против первых аэропланов. Также в годы Первой мировой войны существовал и успешно использовался итальянский авиационный двуствольный пистолет-пулемет Villar-Perosa.

Главная цель спаривания стволов — повышение плотности огня, то есть возможность за то же время выпустить по цели как можно больше пуль при сохранении достаточно высокой точности. Как отмечают специалисты, пистолет AF2011-A1 обладает очень высокой убойной силой. Две пули, выпущенные из этого пистолета, имеющие общую массу 30 граммов, могут сбить с ног быка.

Пистолет был показан в фильмах «007: Спектр», «Обитель зла: Последняя глава» и «Дэдпул 2».

Технические характеристики

Длина пистолета	220 мм
Длина ствола	125 мм
Ширина	50 мм
Высота	145 мм
Масса без патронов	1,850 кг
Патрон45 ACP, .38 Super
Вид боепитания	магазин
Количество патронов	16



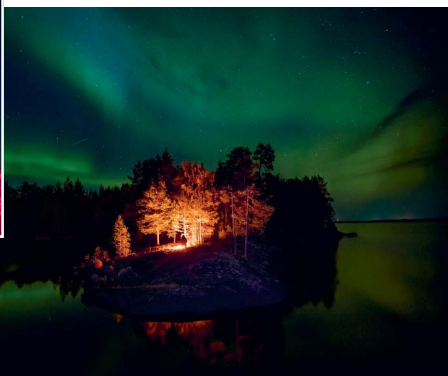
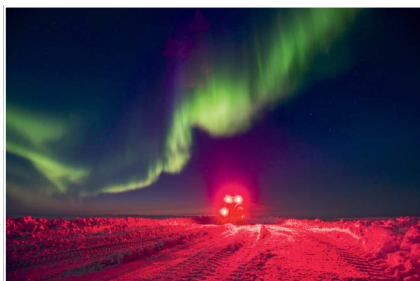
ЗАЧЕМ ФОТОГРАФУ

ФОНАРИК?

Мечта каждого пейзажного фотографа — получать необычные кадры. Для этого многие ищут необычные ландшафты и точки съемки, выбирают время суток, когда становится необычным освещением... А можно добиться определенных результатов, просто изменив световой и цветовой колорит окружения. Для этого вам понадобится мощный фонарик, который пригодится и в обычной жизни.

Думаю, вы уже видели массу примеров, когда помог мощный луч и красивый задник. Вариаций использования мощного фонарика миллион.

Вот, например, сюжет с костром. Фонарика как такового не было, и приходилось говорить человеку, где и как зажигать костер. Причем он должен быть слишком маленьким — иначе даст пересвет в кадре. А маленький костер постоянно гаснет. Было очень неудобно, и мы потратили часа два на съемку сюжета. Я снимал на



длинных выдержках (естественно), и во время выдержки пришлось попытаться обычным фонариком «дотянуться» до берега острова и хоть немного его подсветить. А с мощным фонарем было бы намного проще.

Кадр с островом, конечно, очень нравится многим. И такие сюжеты здорово снимать, когда сильное сияние. А если еще штиль и вода как зеркало — это очень эффектно! Сияние отражается в воде, и картинка, конечно, фантастические.

Теперь я беру всегда мощный источник света. Ну и для всякой «блогерской» истории можно использовать светодиодные лампочки. Но нужно выбирать такие, которые работают не от 220 вольт, а от батареек. В лесу розеток еще не придумали.

Получаются очень хорошие кадры, вот, например, один из них. Мне дали на тест очень симпатичную палатку с рисунком грибов. И повезло, что она сама по себе светлая. Один источник света внутри палатки, а светодиодные лампочки рядом. Человек в кадре — для антуража! Я всегда советую покупать светлые палатки. Если вы фотограф, это может быть важным моментом.

Вообще, свет в кадре может быть весьма удачным. Надо пробовать. Вот мы снимали северное сияние во время экспедиции к морю Лаптевых, смотрите, как оно вышло с машиной.

Оригинально снимать само сияние трудно. Его снимали миллион раз, хочется получить что-то новое в кадре. И тогда рождаются такие кадры. Понятное дело, и люди в кадр вставляли с фонарями. Кстати, иметь хотя

бы одного помощника очень удобно. Он и луч направит по вашему указанию, и светофильтр на фонарике помещает, если надо... В общем, экспериментируйте с переносными источниками света и отбирайте наиболее эффектные кадры.

Кстати, свет переносного фонарика полезно использовать не только при съемках на природе, но и на даче, и даже просто дома.

И. ЗВЕРЕВ

Кстати...

И ДАЖЕ ФОТОГРАФИРОВАТЬ ЦВЕТЫ

Фотография, как отмечают специалисты, помогает взглянуть на мир с нового ракурса.

Многие об этом не задумываются, но факт есть факт.

Своим способом макросъемки с помощью фонарика делится Вики Левис из Австрии. Она таким образом, не выходя из дома, делает замечательные фотографии цветов. Вот ее рассказ.

На этом уроке по фотографии я хочу поделиться с вами простыми и недорогими способами создания красивых изображений цветов. Вы узнаете, как добавлять свет с помощью фонарика и отражателя. Если вы приложите свое воображение и терпение, то вскоре самостоятельно сможете создавать великолепные фотографии цветов.

Вдобавок вы лучше поймете, как видеть свет, и сможете воссоздавать его самостоятельно. Техника, о которой я расскажу, напоминает рисование светом и проявление (со времен использования пленки и проявки негативов), но в этом уроке мы используем преимущество окружающего света в сочетании со светом фонарика, чтобы создать определенный эффект.

Чтобы фотографировать цветы, вам нужно установить камеру на штатив и найти красивую поверхность около окна. Выбирая настройки для съемки, старайтесь, что-

бы выдержка была длиннее 1/15-й секунды, а также гораздо удобнее использовать пульт дистанционного спуска затвора или автоспуск камеры, чтобы не тревожить камеру.

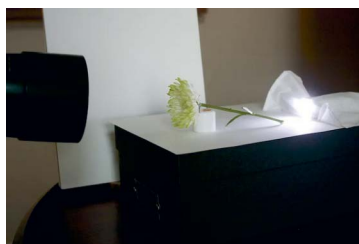
Сначала нужно сделать тестовый снимок, чтобы определить экспозицию, используя только имеющийся свет. Я сделала выдержку немного длиннее, чтобы посмотреть, какой это будет иметь эффект. Только свет из окна. Экспозиция была $f/4$ при $1/4$.

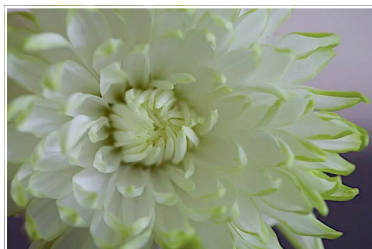
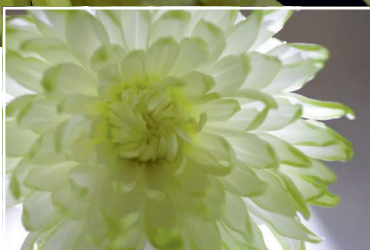
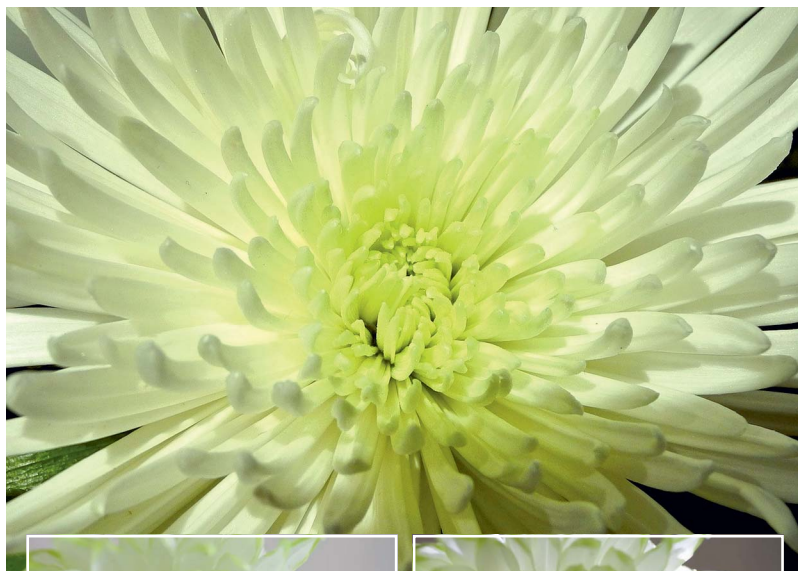
Чтобы смягчить свет, я добавила белый картон ниже и сбоку от цветка — отражатель. Практически все, что имеет белый цвет, может служить отражателем. Смысл в том, чтобы заполнить тени и сделать свет мягче.

При такой экспозиции снимок получается немного светлее, но тени все еще интенсивные.

Теперь добавляем контрольный свет с помощью фонарика, расположив его так, чтобы свет не попадал прямо в объектив.

Мы можем использовать второй источник света, чтобы заполнить центр цветка. Я рекомендую использовать выдержку длиннее 1/15 и перемещать фонарик в про-





цессе экспонирования. Если этого не делать, то свет фонарика будет слишком интенсивным, создавая жесткие тени.

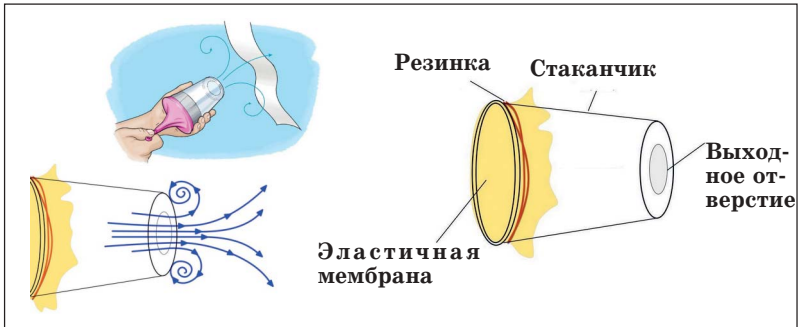
Если свет слишком яркий и прямой, то используйте перед фонариком рассеиватель. Я использую для этого бумажный носовой платок.



Сегодня уже не секрет, что ученые Третьего рейха занимались массой исследований в областях, охватывающих практически все мыслимые виды вооружений. Некоторые из таких проектов связаны с именем австрийского исследователя доктора Циппермайера. Одним его изобретением явилась Windkanone, или «ветровая пушка», которая должна была создавать искусственные вихри, способные сбивать самолеты. В камере сгорания производились взрывы, и ударные волны направлялись через специальные сопла на цель. Однако воспроизвести этот эффект на большой высоте не получилось, и проект был свернут.

Тем не менее идея Циппермайера имела здоровое зерно. Сходные инструменты используются в современной промышленности, а недавно одна из американских инновационных компаний начала патентование подобного устройства для полиции, пожарных и дезинсекторов.

Работает оно, как и другие вихревые камеры, пуская быстрый поток воздуха или другого газа по поперечному сечению цилиндра. Трение слоев газа о внутренние стенки цилиндра замедляет их, в результате чего в потоке возникают завихрения. Из цилиндра газ выходит в виде колец, довольно долго сохраняющих в полете форму.



Вместо воздуха устройство может «стрелять» кольцами углекислоты, способной помешать распространению огня, слезоточивым газом, который использует полиция, и, наконец, аэрозолями, которых боятся насекомые.

Для изготовления вихревой пушки из подручных материалов своими руками потребуется плотный стакан (например, из-под йогурта), воздушный шарик и скотч. Инструмент тоже нехитрый — канцелярский нож и ножницы.

По трафарету или циркулем наметьте отверстие в донышке стакана диаметром от трети до половины его диаметра. Канцелярским ножом аккуратно вырежьте отверстие. Надуйте воздушный шар наполовину, спустите воздух и разрежьте шарик пополам. Затем натяните его на стакан и зафиксируйте мембрану липкой лентой. Самодельная вихревая пушка готова.

Стреляет она просто. Оттяните мембрану, наведите пушку на цель и стреляйте. Поток воздуха приводится в движение мембраной, в результате трения о стенки камеры пушки воздух замедляется и завихряется. Из ствола вашей пушки воздух вылетает в виде вихревого кольца, которое быстро движется к цели. При встрече с препятствием вихревое кольцо оказывает на него давление.

Чтобы заметить воздействие вихря, препятствие должно быть легким. Например, это может быть куриное перо или фантик от конфеты.

Дальность стрельбы 1 — 2 метра. Имейте запас мембран, они со временем рвутся.

ЧТО ТАКОЕ ИОНИСТОР?

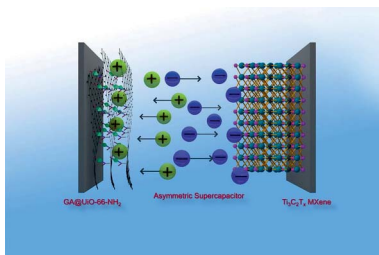
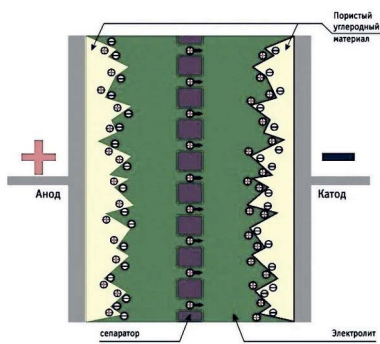
Иногда ионисторы за их огромную емкость называют еще суперконденсаторами. И они действительно в этом смысле хороши. Ионистор размером вдвое меньше батарейки ААА (это так называемая «мизинчиковая» батарейка) обладает емкостью больше, чем у всего нашего земного шара.



Эти электронные компоненты могут функционировать как батареи, способные питать многие электронные схемы и даже электродвигатели. При этом, что важно, они выдерживают гораздо больше циклов зарядки-разрядки, чем аккумуляторы. И если для перезарядки аккумуляторов требуются часы, ионистор можно перезарядить за несколько минут или даже секунд.

В этом вы можете убедиться сами, сделав ионистор своими руками. Для этого вам понадобятся активированный уголь, алюминиевая фольга и немного лимонного сока.

На рисунке 1 показан самодельный ионистор, изготовленный из одного фильтрующего картриджа, предназначенного для аквариумов. Если вы любитель аквариумных рыбок, у вас может быть такой картридж, содержащий активированный уголь. Откройте пакет, высыпьте из него активированный уголь в один из фильтровальных пакетиков и запечатайте его степлером.



Параметр	Суперконденсатор	Литий-ионная батарея
Время зарядки	1-10 секунд	10-60 минут
Количество циклов заряд/разряд	1 млн циклов или 30000 часов	500-3000
Напряжение ячейки	2,3-2,75 В	3,6В
Плотность энергии	5 Вт·ч/кг	100-240 Вт·ч/кг
Плотность мощности	до 10000 Вт/кг	1000-3000 Вт/кг
Срок службы (индустриальное применение)	10-15 лет	3-30 лет
Диапазон температур при заряде	-60...+65°C (ТЭОМТ)	0...+45°C
Диапазон температур при разряде	-60...+65°C (ТЭОМТ)	-20...+60°C

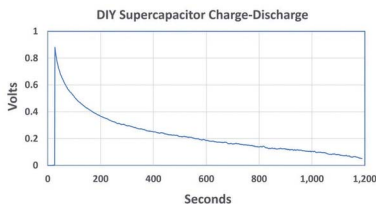
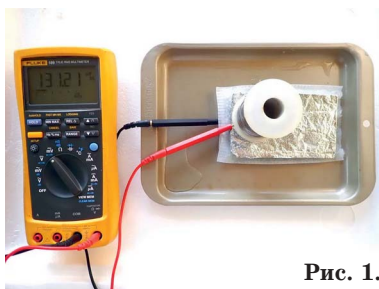


Рис. 1.

Затем отрежьте два куса прочной алюминиевой фольги размером чуть меньше пакетика и поместите между ними ваш фильтр-пакет. Убедитесь, что противоположные листочки фольги не соприкасаются.

Собственно, это и есть ионистор. Поместите его в неглубокий контейнер, положив сверху грузик, чтобы зафиксировать вашу конструкцию. Или скрепите слои скотчем, еще раз убедившись, что листки фольги не соприкасаются друг с другом. После этого налейте на ионистор немного лимонного сока, который послужит электролитом.

Ваш самодельный ионистор следует заряжать напряжением 1,5 В или меньше, чтобы лимонный сок не потерял свои свойства. Ионистор, показанный на иллюстрации, был заряжен до напряжения, равного 1,31 В от одного элемента типоразмера АА. На рисунке 2 показан цикл заряда-разряда этого ионистора, заряженного до



0,9 В. Наиболее очевидной особенностью является почти мгновенное время зарядки.

Вы можете зарядить самодельный ионистор до более высокого напряжения, уложив друг на друга в несколько слоев пакетики с углем, разделив их листочками пористой бумаги, нарезав на части, например, бумажное кухонное полотенце или салфетку. Листочки эти должны быть немного больше, чем сами пакетики. Если вы сделаете «бутерброд» из 5 слоев, то сможете заряжать его до 3 вольт и более. Такой самодельный ионистор сможет питать светодиод в течение нескольких минут или дольше.

С ионисторами можно провести много экспериментов. Попробуйте, например, сложить их так, чтобы увеличить емкость, или замените лимонный сок другими электролитами. Как изменится скорость заряда и разряда при замене лимонного сока на уксус или соленую воду?

А что будет, если заменить пакетик с активированным углем на сложенную в несколько раз столовую салфетку или бумажное полотенце?

Наконец, вы можете поэкспериментировать с физической конфигурацией самодельных ионисторов. Например, вы можете свернуть свой «бутерброд» из фольги/угля/фольги в цилиндр, вставить его в тубу для таблеток и налить немного электролита.

Результатами экспериментов поделитесь с редакцией. Адрес вы найдете в выходных данных.

И. ЗВЕРЕВ

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

Регенеративный каскад этого приемника был предложен в свое время В. Т. Поляковым. И, как все его конструкции, привлек изяществом и минимумом деталей.

Оригинальный регенеративный каскад Полякова был опубликован в одной из его книг и показан на рисунке 1.

Позже удалось найти практическую, уже проверенную в работе схему приемника на основе регенеративного каскада В. Т. Полякова. Схема несколько модернизирована: добавлены некоторые элементы и узлы.

Модернизированный вариант показан на рисунке 2.

Как видим, в регенеративном каскаде применен транзистор обратной структуры, добавлен усилитель РЧ на полевом транзисторе с изолированным затвором.

Решено было проверить этот регенератор в работе.

Никаких изменений в схему регенератора я не вносил. Только лишь добавил предварительный усилитель НЧ для того, чтобы можно было подать сигнал НЧ на внешний усилитель.

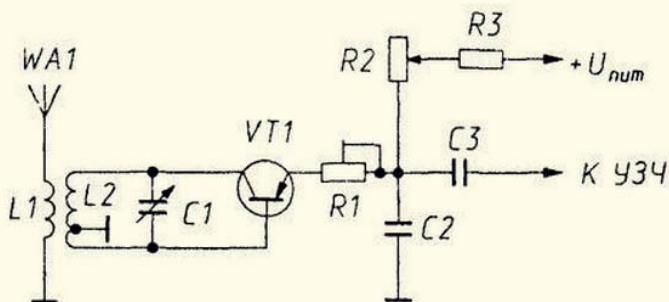
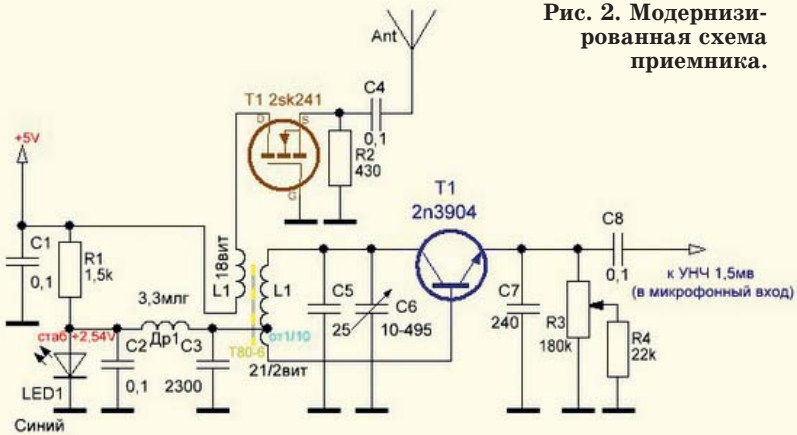


Рис. 1. Каскад регенеративного приемника.

Рис. 2. Модернизированная схема приемника.



Финальная схема показана на рисунке 3.

Входной сигнал с антенны через конденсатор C10 и переменный резистор R5 подается на исток полевого транзистора VT1 типа 2SK241, который включен как усилитель радиочастоты с общим затвором. Переменный резистор R5 играет в данном случае еще и роль аттенюатора и установлен вне печатной платы приемника.

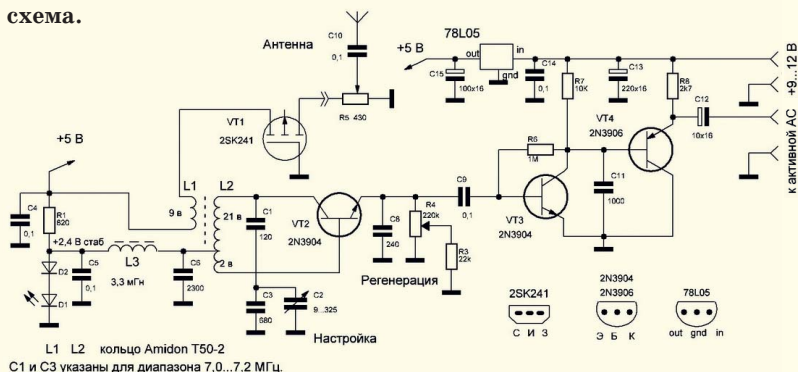
Усиленный сигнал через ВЧ-трансформатор, который содержит катушки L1 и L2, подается в коллекторную цепь транзистора VT2 типа 2N3904. На этом транзисторе собран собственно регенеративный каскад. Каскад питается стабильным напряжением 2,6 В через дроссель L3. В

качестве стабилитрона использован зеленый светодиод. Один светодиод обеспечивает напряжение стабилизации около 2 В, поэтому для получения напряжения 2,6 В последовательно с ним включен маломощный диод D2 типа КД522Б (можно и 1N4148).

Дроссель L3 имеет индуктивность 3,3 мГн. Я выполнил этот дроссель на ферритовом кольце марки 3000НМ с наружным диаметром 12 мм. Обмотка содержит около 100 витков провода ПЭЛ 0,1, намотанных внавал равномерно по всему кольцу. Замеренная индуктивность составила 3,2 мГн.

Как уже указывалось, на транзисторе VT2 собран регенеративный каскад.

Рис. 3. Финальная схема.



Уровень регенерации регулируется переменным резистором R4. Колебательный контур содержит катушку L2 и конденсаторы C1, C2 и C3. По частоте приемник перестраивается переменным конденсатором C2. Конденсаторы C1, C3 — растягивающие. Их номиналы для диапазона 7,0...7,2 МГц указаны на схеме. Разумеется, изменив номиналы этих конденсаторов, приемник можно перестроить и на другие диапазоны.

Катушки L1 и L2 намотаны на кольце Amidon T50-2 (красное), количество витков также указано на схеме. Индуктивность катушки L2 в моем случае получилась около 5,6 мкГн.

У автора схемы катушка L1 содержит 18 витков

провода. В первом варианте и я так намотал. Но натурные испытания приемника показали, что он в этом случае имеет низкую помехоустойчивость. Это выразилось в сильном уходе частоты регенеративного каскада при приеме мощных станций. Поэтому было уменьшено вдвое количество витков катушки L1 до девяти.

При использовании короткой антенны количество витков катушки L1 лучше оставить прежним — 18.

Катушки L1 и L2 на кольцевом сердечнике расположены друг напротив друга.

Вернемся к описанию работы приемника. Протектированный сигнал НЧ через конденсатор C9 поступает на вход предвари-

тельного усилителя НЧ, который собран на транзисторах VT3 и VT4. Транзистор VT3 включен по схеме с ОЭ, транзистор VT4 — по схеме с ОК. Коэффициент усиления этого предварительного усилителя получился около 300 при нагрузке 1 кОм.

Усиленный сигнал НЧ через конденсатор С12 подается на внешний усилитель низкой частоты. В качестве такого усилителя я применил активную компьютерную акустическую систему Genius SP-HF800B, но можно использовать наушники.

Регенеративный каскад сразу заработал как положено, подход к генерации очень мягкий. Понадобилось всего лишь немного уточнить номиналы конденсаторов С1 и С3, чтобы попасть в заданный диапазон работы. Предварительный усилитель НЧ тоже заработал сразу.

Уровень регенерации при перестройке по диапазону подстраивать не надо — и это большой плюс. Конечно, при приеме мощных станций сигнал начинает «подплакивать», но аттенюатор помогает устранить эту проблему.



Вопрос — ответ

По радио говорили, что ученые сумели превратить в металл обыкновенную воду. Как это сделали и зачем такое понадобилось?

*Егор Семилетов,
г. Пенза*

Группа ученых под руководством Павла Юнгвирта из Чешской академии наук в самом деле сумела наделить чистую воду свойством металла: из идеального изолятора она превратилась в проводник электрического тока. Ранее такое удавалось сделать только на специальном оборудовании при невероятном давлении в десятки миллионов атмосфер, что крайне сложно реализовать, а потому исследовать такую «металлическую воду» было невозможно. Теперь же ученые сообщили, что могут наблюдать фазовый переход воды в металл в

обычных условиях, однако пока подробностей технологии не приводится. Известно лишь, что обычная вода проводит ток лишь в том случае, если в ней есть ионы различных веществ...

Очень многие, как и я, любят шоколад. Однако почему-то считается, что есть шоколад «правильный» и «неправильный» и потреблять его сразу помногу не стоит. Расскажите, в чем тут дело?

*Ольга Шаповалова,
г. Москва*

Сколько можно съесть шоколада без ущерба для здоровья и какой лучше выбрать, чтобы было не только вкусно, но и полезно, рассказала врач-гастроэнтеролог Мария Колесникова.

Шоколад на самом деле содержит столько полезных веществ, что одно время его продавали даже в аптеках, припомнила она. В нем есть такие природные стимуляторы, как теобромин и кофеин, помогающие бороться с усталостью и стрессами. Фенолы благотворно влияют

на сердечно-сосудистую деятельность, антиоксиданты защищают организм от старения.

Какао-масло также способствует выработке эндорфина — гормона наслаждения — и вещества фенилэтиламина — обычно они появляются в организме, когда человек находится в состоянии влюбленности.

Опасен шоколад тем, что, как любая сладость, вреден для зубов, вызывает порой диатез и, конечно, способствует быстрому набору веса.

Важно также знать, какое масло применили при его изготовлении. Полезен шоколад, если в нем есть масло какао. Самым пустым оказывается так называемый белый шоколад — в нем нет ни частицы порошка какао. Довольно вреден и молочный — в нем всего 10% какао. А вот в темном — от 50 до 70% какао. Полезной является та плитка, в которой более 70% какао. Допустимая суточная норма потребления темного горького шоколада на человека — примерно четверть обычной плитки весом 100 граммов.

А почему? Правда ли, что комары — сластены?

Какие самолеты можно увидеть в самом большом гражданском Музее авиации в Ульяновске? Какие племена жили на местах крупнейших городов России? На что способно живое существо, у которого 9... мозгов?

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в тайландский город Чиангмай, славящийся своими удивительными ремеслами.

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

ЛЕВША В рубрике «Музей на столе» любители моделей из бумаги найдут развертки и схемы ракетного катера.

«Левша» продолжает публиковать кубопризматические модели. На этот раз читатели смогут из кубов и призм собрать фигурку мотоциклиста.

Для начинающих электронщиков журнал опубликует советы по изготовлению дома печатных плат, а кибернетики приступят к изготовлению танцующего робота.

Для любителей тихого отдыха Владимир Красноухов уже подготовил новую головоломку, а домашние мастера найдут в журнале новые советы «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,
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 22.05.2023.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано 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 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Ежедневно множество людей по всему миру использует для поездок автобус.

История этого транспортного средства насчитывает более 200 лет. Первый автобус был сконструирован в 1801 году — по улицам английского города Кэмборна проехала невиданная машина на паровом двигателе. Ее изобрел Ричард Тревитик. В кузове размещалось 8 пассажиров, а сзади на подножке стоял кочегар.



В 1829 году усовершенствованный автобус перевозил уже 28 пассажиров и развивал скорость, позволявшую обгонять лошадиные повозки. В 1886 году на улицы Лондона выехал первый автобус с электродвигателем, а в 1903 году по улицам английской столицы стали ходить и рейсовые автобусы.

В 1895 году германский завод Benz представил миру первый автобус с двигателем внутреннего сгорания. Такие машины использовали для сообщения между немецкими городами Дойц, Зиген и Нетфен.

В России производством электрических автобусов занимался завод «Дукс». Благодаря его усилиям в 1901 году появились машины, перевозившие до 10 пассажиров со скоростью 20 км/ч и проезжавшие до 60 км без подзарядки.

Первый автобус с двигателем внутреннего сгорания был построен в Санкт-Петербурге в 1903 году на фабрике «Фрезе». Он имел открытый кузов и, вмещая до 10 человек, развивал скорость до 15 км/ч.

А в качестве городского общественного транспорта автобусы в России впервые стали использоваться в Архангельске, куда летом 1907 года из Германии доставили автобус марки NAG, вмещавший 26 человек. Автобус приобрел огромную популярность и существенно облегчил передвижение по городу.

В 1907 году первый пассажирский автобусный маршрут был открыт в Санкт-Петербурге, а в 1908 году появился и в Москве.

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



МОЩНЫЙ ВОДЯНОЙ ЭЛЕКТРОБЛАСТЕР

Наши традиционные три вопроса:

1. Конвертопланы сочетают в себе возможности вертолетов и самолетов, но проигрывают вертолетам в грузоподъемности, а самолетам в скорости. Почему?
2. Почему твердотельные лазеры мощнее, чем, скажем, газовые?
3. Почему вихревой пушкой невозможно сбить самолет?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 3 — 2023 г.

1. Специалисты рассматривают как вывод на орбиту Луны группировки спутников глобального позиционирования, так и строительство на Луне системы световых маяков, по которым смогут ориентироваться люди и транспортные средства.
2. 3D-принтер может работать круглые сутки, что позволяет строить здания намного быстрее. Кроме того, при 3D-печати образуется меньше отходов, а также отпадает необходимость в опалубке и лесах, которые обычно используют в строительстве. Все это намного снижает затраты.
3. Согревающее одеяло, конечно, может быть изготовлено и без графена. Для изготовления нагревательного элемента чаще всего используют тонкие изолированные провода из металла с высоким электрическим сопротивлением, например из нихрома. Есть модели одеял, где нагрев обеспечивает теплый воздух, который компрессор гонит по шитым в ткань трубочкам.

**Поздравляем с победой Сергея Кузина из Уфы!
Близки к победе были Ольга Паршина из Краснодара
и Владимир Попов из Кирова.
Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!**

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

По каталогу агентства «Почта России» — П3830;
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133

