

ISSN 0131—1417

Юный Техник

4²⁰

12+

КАК ЖЕ СТАТЬ
НЕВИДИМКОЙ?





58

Выбираем умные часы.



28

Современные невидимки.

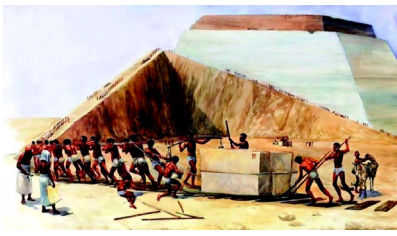


Опять изобрели велосипед!

42

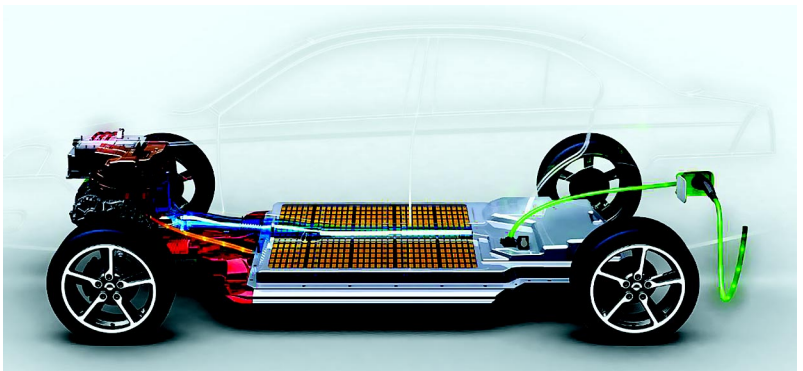
23

Как же строили пирамиды!



Поможет ли графен автомобилям!

18



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

№ 4 апрель 2020

В НОМЕРЕ:

Мир упаковки	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Что нам стоит дом построить?..	12
Если не вечный, то долговечный	18
Как строили пирамиды?	23
Стекло заменит сталь	26
Современные невидимки	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Так есть ли жизнь на Марсе?	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Умный дом. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Портрет — залюбуешься!	65
Рисуем... музыку!	68
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	79
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

МИР УПАКОВКИ



Оформление упаковки — одно из важных условий успешной продажи любого товара. А ее производство — это отрасль промышленности, которой уже... 80 веков. Еще за 6000 лет до н. э. в Древнем Египте было налажено производство глиняных горшков. В этом году участниками выставки УПАКОВКА 2020 в Москве стали более 220 фирм из разных стран — Испании, Чехии, Бельгии, Японии, Греции, Австрии и других. По данным пресс-центра, на выставке побывало около 25 000 посетителей из 79 стран мира.

Сегодня в упаковочной сфере работают десятки, а то и сотни тысяч специалистов. И все они ищут высокотехнологичные, экономичные и экологически чистые решения, позволяющие сделать более комфортной и безопасной жизнь покупателей. Вот лишь некоторые примеры...

По данным британской ассоциации Sandwich & Food To Go, более 3,5 млрд бутербродов ежегодно покупают жители Великобритании. Это значит, что ежегодно приходится утилизировать миллиарды картонных подложек и оберток. Как сделать это проще? На выставке

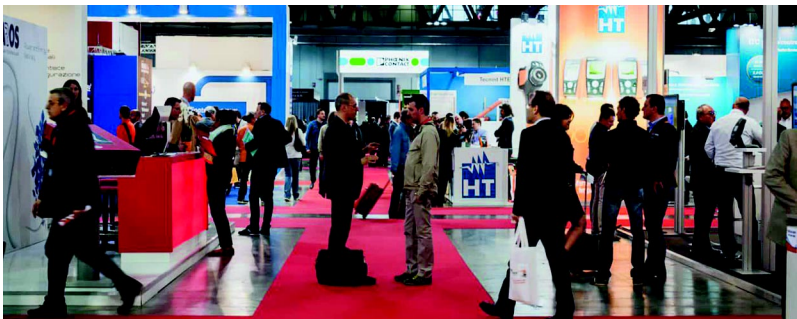
была представлена новая перерабатываемая упаковка для сэндвича. Она состоит из биоразлагаемого пластика и картона, пригодных для вторичной переработки.

Занимаются биоразлагаемыми полимерами и в России. Созданный российскими учеными материал может разлагаться естественным способом и не имеет аналогов в мире. Как рассказал заведующий кафедрой химии инновационных материалов и технологий МГУ Анатолий Попов, эффект биоразложения достигается введением в пластик наполнителей природного происхождения, а именно — измельченной древесины или кукурузного крахмала, создающих водопоглощающую среду, где быстро размножаются микроорганизмы, разрушающие материал.

Технология специальной добавки в сырье для производства полиэтиленовой упаковки, которая предотвращает появление плесени, разработана фармацевтической компанией Janssen Pharmaceuticals совместно с производителем пластмассовых изделий Symphony Environmental Technologies. Антимикробная упаковка подходит для фруктов, овощей, мяса и других продуктов и способна предотвращать рост бактерий, вызывающих пищевые отравления.

Компания Nova Chemicals сообщает, что разработала пленку, защищающую от проникновения кислорода при упаковке мяса, сыров и множества других видов пищи. В компании утверждают, что пленку можно перерабатывать вторично.

У стендов было довольно многолюдно.



Словацкие и немецкие специалисты разработали новый вид биоразлагаемого пластика — Nuatan, который стал результатом шестилетнего исследования дизайнеров студии Crafting Plastics Studio и специалистов Словацкого технологического университета в Братиславе. Материал состоит из двух биоразлагаемых полимеров: полилактида и полигидроксибутирата на основе кукурузного крахмала, сахара и отработанного кулинарного жира. Дизайнеры уверяют, что материал выдерживает температуру 100°C и может служить до 15 лет. В отличие от традиционного пластика, Nuatan безвреден для живых существ. Соосновательница студии, дизайнер Власта Кубушова пояснила: «Он разлагается внутри тела человека или животного. Если его проглотить, он просто растворится внутри».

Ученые из Университета штата Пенсильвания (США) разработали съедобный материал, в который можно обернуть мясные продукты, подобно колбасной оболочке. Антибактериальные свойства этого материала позволят защитить мясо от порчи. Ученые уже создали четыре различных варианта такой пищевой упаковки, состоящей из наночастиц эфирного масла розмарина, эфирного масла орегано, оксида цинка и серебра. Эти ингредиенты объединены в слое съедобного пластика, созданного из гриба *Aureobasidium pullans*. После того, как мясо заворачивают в такую упаковку, она прилипает к его поверхности, постепенно растворяясь и продлевая его срок хранения в холодильнике.

Ученые Тюрингского научно-исследовательского института текстильных и синтетических материалов из Рудольштадта (ТИТК) совместно с рабочей группой профессора Томаса Хайнце из Университета Фридриха Шиллера и компанией Synlab Analytics & Services Germany (Йена) разработали биоактивный целлюлозный материал для упаковки продуктов питания. Он был испытан в упаковке для фарша. «Антибактериальный эффект доказан без сомнения, — сообщила руководитель проекта доктор Катрин Рёмхильд из ТИТК. — Молекулы материала не проникают в продукты питания».

Компания Addmaster — британский поставщик добавок для текстильной, пластмассовой, бумажной и ла-



«Посмотрите, как рационально действует это устройство...»

кокрасочной промышленности — разработала для сети розничной торговли Morrisons антибактериальную сумку. Morrisons использует технологию Biomaster, созданную Addmaster для развития направления «сумка для жизни», которое призвано сделать покупки в супермаркете проще и гигиеничнее.

Технология Biomaster доступна в конструкциях охлаждающих сумок, сумок для переноски обедов, пакетов большого размера. Сумка, сконструированная для торговой тележки, полностью помещается в нее, повторяя ее форму. В ней также удобно перевозить продукты в багажнике автомобиля.

Компания использовала свою технологию Biomaster для того, чтобы защитить внутреннюю подкладку сумок и предотвратить размножение бактерий внутри них. Это направление стало актуально после того, как исследования показали, что опасные бактерии могут развиваться в многоразовых сумках для покупок, сохраняясь в них до двух месяцев.

Менеджер по маркетингу Addmaster Карл Шоу сказал: «Большинство людей не знает, что опасные бактерии могут развиваться внутри многоразовых продуктовых

пакетов. Доказано, что использованная в новых мешках технология блокирует рост всех типов бактерий, которые могли появиться от продукта или возникнуть в самой сумке».

Scholle IPN представила Clean Pouch Aseptic System — уникальную систему изготовления и асептического заполнения гибких пакетов паучей — от англ. Pouch (мешок). Такие пакеты имеют комбинированный колпачок с широкой шляпкой, удобный для захвата. Директор по новым разработкам Питер Мессакар отметил: «Спрос на паучи, из которых можно непосредственно употреблять жидкости и пастообразные продукты, сейчас растет. Важно, чтобы упаковка была пригодной для использования на ходу, вместе с тем нужно обеспечить гигиеничность всех процессов — от изготовления упаковки и розлива до непосредственно потребления». Система производит до 240 готовых пакетов в минуту.

Каждый день в США производится миллиард картонных коробок. Это источник огромного количества отходов. Традиционные картонные коробки сложно собирать и открывать. Однако недавно их конструкцию усовершенствовали два студента. Их изобретение способно полностью изменить этот формат упаковки. Коробка Rapid Packing Container весит меньше традиционной такого же объема на 15%, что позволит спасти миллионы деревьев ежегодно, при этом ее легко собрать и открыть. Упаковывать товар в такую коробку можно без скотча.

Английская компания New England Confectionery (NECCO) — производитель конфет Sweethearts — выпустила необычную упаковку в рамках конкурса детского рисунка Color Your Own («Раскрась свою упаковку»). Как и полагается раскраске, упаковка черно-белого цвета и матовая по текстуре была сделана специально, чтобы на ней можно было рисовать цветными мелками и маркерами. В свою очередь, рисунки на конфетах будут участвовать в конкурсе среди детей младшего возраста. На сегодняшний день более 4 млрд фунтов конфет Sweethearts ежегодно продается за шесть недель перед Днем святого Валентина.

Американская компания Chromatic Technologies (СТТ, штат Колорадо) подала патентную заявку на «разобла-



Машина для упаковки продукции в коробки.

чающие краски», которые напоминают о необходимости вернуть в холодильник такие скоропортящиеся продукты, как молоко, йогурт, кетчуп.

Как отмечают специалисты, более 20% пищевых отравлений вызваны тем, что продукты вовремя не убрали в холодильник. Так что напоминания не мешают. А сделать это может сама упаковка. Когда продукт начинает нагреваться, на нем появляется надпись: «Вернуть в холодильник!». Если температура в пределах нормы, напоминание «выключено».

Кстати, Служба инспекции и безопасности продуктов министерства сельского хозяйства США рекомендует браковать охлажденные продукты, если они пробыли более двух часов при температуре выше 4,4°C.

Еще одна новинка — крышка Smart Lid — заботится о здоровье любителей кофе. Специальная технология позволяет крышке для стаканов с кофе менять цвет при очень высоких температурах. Согласно статистике, ежегодно в США в больницах регистрируется 150 тыс. случаев ожогов горячими жидкостями. При этом главными группами риска являются маленькие дети, пожилые

люди и люди с ограниченными возможностями. До сих пор не существовало устройств, которые бы визуально предупреждали о горячем содержимом стакана.

Крышка Smart Lid решает эту проблему. На стакане с горячим напитком она меняет свой цвет на ярко-красный. Это говорит о том, что таким кофе легко обжечься. По мере того как кофе остывает, крышка меняет цвет.

Специальный пластик был разработан фирмой из Колорадо Smart Lid Systems, производство крышек осуществляется в Сиднее (Австралия). «В настоящее время Smart Lid продается в австралийских кафе, — рассказал генеральный директор Smart Lid Systems Энтони Бэйсс. — Мы также получаем запросы из Северной Америки и Европы. Там интересуются, когда крышка Smart Lid станет доступной у них дома, в офисе или еще где-нибудь...»

Приходя в магазин, мы стараемся внимательно читать этикетки, пытаюсь понять точный состав того или иного продукта, прежде чем решиться на покупку. Но сделать это зачастую бывает довольно сложно, поскольку производители продуктов питания далеко не всегда честны с потребителями. Теперь, с новым компактным сканером продуктов питания TellSpec, совместимым с мобильными устройствами, узнать состав продукта можно за считанные секунды. Достаточно направить сканер на интересующий вас продукт питания, нажать кнопку и дождаться характерного писка. После этого вы узнаете, есть ли в продукте трансжиры, ртуть, различные токсины. Он способен выявлять аллергены, пищевые добавки, сою, усилители вкуса, ароматизаторы, а также определять количество калорий в продукте.

Состав продукта сканер выявляет с помощью лазерного спектрального анализа. Спектрометр внутри сканера сортирует отраженные продуктом фотоны по длине волны и считает их. Полученный спектр описывает химические соединения в пище. Все эти данные после обработки в облачном сервисе передаются на смартфон или планшет, на который предварительно установлено специальное мобильное приложение.

Компания Cortec сообщила о выпуске инновационных антикоррозионных пилюль Cor-Pak Tablets, которые



Большой интерес вызвало оборудование по изготовлению печатных металлических ярлыков, которые могут передавать сигнал по WiFi.

обеспечивают эффективный сухой способ защиты от коррозии различных находящихся в упаковке металлов в течение двух лет. Достаточно положить небольшое количество таблеток в пакет, коробку или другую упаковку. В состав Cor-Pak Tablets входит ингибитор парофазной коррозии (Vapor phase Corrosion Inhibitor — VpCI), причем таблетки не содержат нитритов, фосфатов и силикатов, что обеспечивает безопасность их применения.

Испаряясь, ингибитор VpCI покрывает всю поверхность металла. Защитный мономолекулярный слой не требует удаления перед работой с изделием. Если при вскрытии упаковки защитный слой нарушается, после ее повторного закрывания он восстановится благодаря продолжающемуся испарению ингибитора. Таблетки предназначены для защиты продукции, деталей или узлов, помещенных в коробки из гофрокартона, упаковку из пластика, а также в металлические, пластиковые и деревянные контейнеры. Одна таблетка Cor-Pak Tablets обеспечивает защиту от коррозии в закрытом пространстве объемом до 7,1 л, при этом не требуется какой-либо предварительной обработки поверхности.

С. ЗИГУНЕНКО

ИНФОРМАЦИЯ

РАКЕТА — «УМНЫЙ» ДОМ. В «Роскосмосе» придумали способ контроля состояния ракет с помощью беспроводных сенсорных датчиков по протоколу ZigBee, который используется мировыми производителями для устройств «умного» дома.

«Это позволяет развертывать сеть сбора телеметрии в кратчайшие сроки практически на любом транспортном средстве и осуществлять наблюдение за состоянием любых объектов», — говорится в заявке госкорпорации.

Комплект беспроводной системы состоит из вычислительного навигационно-телекоммуникационного модуля, координирующего работу датчиков, а также самих датчиков — термометров, барометров, акселерометров.

ZigBee — международный стандарт, который предназначен для аккумуляторных устройств с передачей дан-

ных по беспроводной сети. Стандарт применяется в системах автоматизации жилья (таких как «умный» дом), для создания устройств управления освещением, в системах охраны и безопасности, управления электроприборами и т.д.

РЕЗИНОВЫЙ БЕТОН удалось создать российским инженерам из Центра военных исследований Дальневосточного федерального университета. Он упругий, не трескается при ударах. Как утверждают создатели, их бетон в 6 — 9 раз устойчивее к растрескиванию, чем обычный. Кроме того, материал способен самогерметизироваться при заливке и не пропускает воду.

«Для нас было важно, чтобы бетон держался как можно дольше. Инженеры по всему миру работают над созданием средств безопасности, которые позволят зданиям ус-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

тоять при землетрясениях или авиакатастрофах. Мы подошли к этому вопросу с собственной точки зрения и разработали ударопрочный материал», — сказал ведущий автор исследования Роман Федюк.

ОПТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР МУСОРА создали в научно-образовательном центре «Передовые промышленные технологии и материалы» Уральского федерального университета (УрФУ). Автоматический сортировщик отходов защищен 12 патентами, неприхотлив, но «разборчив» в своей работе.

«Сама идея автоматической сортировки отходов, конечно же, не нова. Такие линии, оснащенные оптикой, например, давно производятся и работают в Германии. Однако зарубежные оптические сепараторы настроены на их типичный мусор. У нас ведь все вместе: и пластик, и бумага,

и стекло», — сообщил директор Института новых материалов и технологий УрФУ Олег Шешуков.

Плюсы уральского агрегата, по его словам, именно в том, что он работает с любыми бытовыми, промышленными и коммунальными отходами, например, может использоваться даже для очистки сточных вод. Российский сепаратор способен самообучаться, подстраиваться под особенности того или иного региона.

Опытный образец автосортировщика сейчас создают на Уральском оптико-механическом заводе. В планах испытать его на строящихся мусоросортировочных комплексах в Красноурфимске и Краснотурьинске, а затем наладить серийное производство. Министерство энергетики и ЖКХ региона уже высказалось за внедрение такого устройства, так как оно почти втрое дешевле импортного.

ИНФОРМАЦИЯ

ЧТО НАМ СТОИТ ДОМ ПОСТРОИТЬ?..

В свое время мы писали о фантастическом проекте Дианы Широковой и ее друзей из Нижнего Новгорода (см., например, «ЮТ» № 5 за 1980 г.). Школьники разработали проект живого дома, который может расти, словно гриб, и получили за это первую премию на международном конкурсе в Штутгарте. С той поры прошло достаточно много времени, и о проекте могли попросту забыть. Однако вот что мы узнали совсем недавно.

Сотрудники лаборатории Уила Шрубара из Колорадского университета в Боулдере разрабатывают весьма необычную альтернативу классическим строительным материалам. Решив объединить полезные свойства живого и неживого, они поселили колонии цианобактерий в раствор из песка и гидрогеля (он удерживал воду и питательные вещества для крошечных «строителей»).

Неорганический раствор давал бактериям опору (то есть, по сути, служил некими «строительными лесами»). Микроорганизмы активно размножались и производили карбонат кальция. Он цементировал песок и гидрогель, превращая их в очень прочный материал. Кстати, примерно таким образом морские обитатели выращивают свои раковины.

Далее из полученной смеси исследователи изготовили небольшие кирпичи. Получившийся после высыхания материал не уступал по прочности бетону, подчеркивают специалисты.

При дальнейшем исследовании инженеры выяснили, что это еще не все достоинства созданного ими гибрида. Оказалось, что кирпичи способны... размножаться. Такое необычное качество строительного материала авторы обнаружили, разделив пополам один из полученных кир-

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

пичей. Затем ученые добавили к каждой половинке еще немного песка, гидрогеля и питательных веществ. Цианобактериям этого оказалось вполне достаточно, чтобы превратить обломки в два полноразмерных кирпича.

Опробовав подход несколько раз, инженеры успешно «вырастили» три поколения «живых кирпичей», рассказали они в издании *Matter*.

«Бактерии размножаются в геометрической прогрессии, поэтому, вместо того, чтобы изготавливать кирпичи один за другим, можно сделать один кирпич и разделить его на два, затем четыре и так далее. Это произвело бы революцию в современных знаниях о строительных материалах и способах их производства, — уточнил Уил Шрубар. — «Живой материал» имеет бесконечный потенциал. Сооружения из таких кирпичей также способны самовосстанавливаться после различных повреждений. Это свойство непременно заинтересует, скажем, военных и работников аварийных служб...»

Более того, Шрубар надеется, что придуманная его командой технология поможет людям быстрее колонизировать Марс. С помощью культур бактерий, достав-

Руководитель исследования Уил Шрубар с коллегой изучают самовоспроизводящиеся кирпичи.

Так выглядит один из лабораторных объектов из «живого» бетона.



ленных на Красную планету, астронавты произвели бы нужные строительные материалы из марсианских компонентов прямо на месте.

И это еще не все... В настоящее время НАСА изучает возможность того, что будущие жители Луны и Марса, не говоря уже о Земле, смогут жить в домах, выращенных из грибов. Давний и казалось бы совершенно фантастический проект советских школьников теперь всерьез возрождается в исследовательском центре Эймса Силиконовой долины. Космическое агентство уже открыло финансирование в рамках своей программы Innovative Advanced Concepts.

«Сейчас традиционные проекты среды обитания для Марса похожи на обычай черепахи — все мое ношу с собой, в том числе и дом-панцирь. Конечно, это надежный способ, но с огромными затратами энергии, — объясняет главный исследователь Линн Ротшильд. — Вместо этого мы можем использовать мицелий для выращивания домов или бункеров прямо на месте».

Правда, какая-то базовая легкая конструкция все же необходима. Грибы, которые останутся бездействующими на пути к месту назначения, будут активироваться водой по прибытии. Затем они превратят местную породу в функциональную среду обитания человека. Планируется не только выращивать дома, ангары и прочие постройки, но также мебель и другие необходимые вещи.

Ключом к успеху проектов является мицелий грибов: растительная часть, которая распространяется как колония ветвящихся нитей. Их присутствие под землей является причиной появления так называемых ведьминых кругов, из которых растут более знакомые нам, видимые грибы. Они способны формировать сложные структуры, и исследователи изучают, как использовать эту возможность для создания различных материалов и структур.

Кроме того, ученые утверждают, что кирпичи, изготовленные из мицелия, древесной щепы и дворовых отходов, выгодно отличаются от железобетона при изгибе и пиломатериалов при сжатии, а также негорючи и не проводят электрический ток.

В конечном счете исследователи предполагают трехъярусную купольную среду обитания. Внутренний слой

Так может выглядеть дом, выращенный в земной пустыне или даже на просторах Марса.



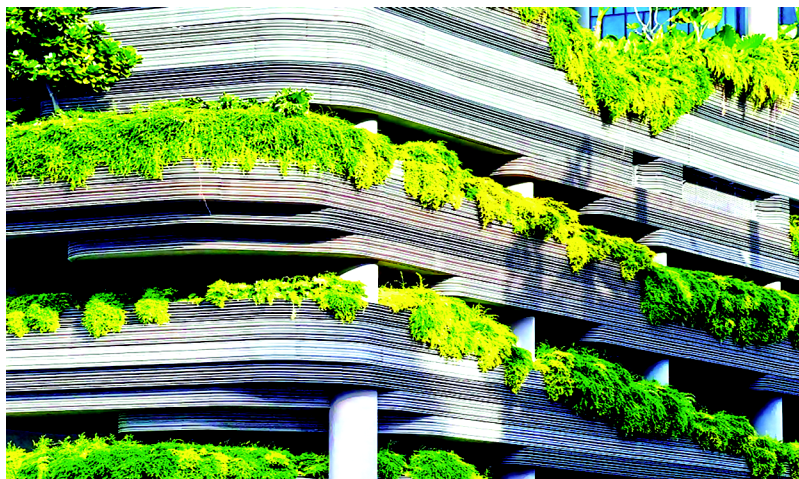
выращивается из мицелия, который затем запекается. Следующий слой состоит из цианобактерий и производит кислород, как из мицелия, так и из отходов колонистов, живущих внутри. Наконец, внешний слой состоит из возобновляемого слоя льда, который защищает здание от радиации, обеспечивая водой слой цианобактерий.

Кстати...

А ЕСЛИ НЕ ПОКОРМИТЬ?..

Большинство искусственных материалов создаются с расчетом, что они должны прослужить долго. Но когда все же приходит время попрощаться с ними, отработавший свой срок объект нужно как-то утилизировать. Исследователи из Мюнхенского технического университета (TUM) разрабатывают материалы, которые «умирают», если их вовремя не покормить, упрощая таким образом процесс утилизации.

«До настоящего времени вещества, сделанные руками человека, являлись химически стабильными. Для того, чтобы расщепить их до первоначальных компонентов, требуется немало энергии, — рассказал ведущий автор разработки Джоб Букховен. — А вот природа не производит мусорных свалок. Вместо этого биологические клетки постоянно синтезируют новые молекулы из утилизированного «сырья». Подобные динамические ансамбли вдохновили нас на создание материалов, которые самоликвидируются, когда надобность в них пропадает, становясь сырьем для изготовления чего-то другого...»



Многоэтажная оранжерея из «живого» бетона.

С целью имитации природных систем ученые TUM создали соединения молекул, которые начинают свободно передвигаться, но собираются в гидрогели, когда добавляется «топливо». Оно представляет собой высокоэнергетические молекулы, которые сохраняют устойчивость материала к воздействию внешней среды до тех пор, пока присутствует запас энергии. Когда он в конце концов иссякает, то материал попросту распадется на простейшие молекулы.

В лабораторных условиях ученым удалось создать материалы с прогнозируемой «продолжительностью жизни» — от несколько минут до часов. После этого материалы «умирали» и растворялись. Процесс можно перезапустить, если добавить очередную порцию «топлива».

Разработка может пригодиться при совершенствовании систем доставки лекарственных средств с замедленным высвобождением. Более того, исследование также пригодится для создания исчезающей электроники или упаковочных материалов, которые будут самоуничтожаться после использования. Ну а там дело может дойти и до сооружения более крупных объектов — скажем, автомобилей или жилищ — с заранее рассчитанным сроком эксплуатации. Но все это пока в перспективе.

ПО РЕЦЕПТАМ ДРЕВНЕГО РИМА

Ученые из Технологического университета Суинберна в Мельбурне разработали новый процесс, который поможет в один прекрасный день стать бетону гибким. Это также снизит выбросы углекислого газа, связанные с производством этого строительного материала.

Вместо традиционного портландцемента новый бетон содержит летучую золу — побочный продукт сжигания угля для выработки электроэнергии. В каком-то смысле использование золы для изготовления бетона — очень старый технологический прием. Древние римские инженеры смешивали вулканический пепел и негашеную известь, чтобы создать свой строительный материал. И это одна из причин, почему некоторые из построенных ими сооружений все еще стоят сегодня.

А кроме золы команда из Университета Суинберна внедрила в бетонную смесь синтетические волокна и разработала процесс производства смеси без нагрева. Преимущества, которые дает этот бетон, двоякие. Во-первых, это гораздо более экологически чистый продукт, поскольку не нужно нагревать известняк, чтобы сделать цементный компонент: специалисты утверждают, что для его изготовления требуется на 36% меньше энергии, чем для обычного гибкого бетона. Этот процесс также выделяет на 76% меньше углекислого газа.

Во-вторых, полимерные волокна внутри бетона позволяют ему выдерживать множественные «волосковые» трещины, не распадаясь на отдельные куски. По словам доктора Бехзада Нематоллахи, одного из исследователей, разработавших этот материал, он в 400 раз более гибок, чем обычный бетон, что делает его идеальным для использования в местах, где часто происходят землетрясения.

Изгибаемый бетон — не новая концепция. Впервые он был разработан доктором Виктором Ли, профессором гражданской и экологической инженерии в Мичиганском университете, в начале 1990-х годов. Однако проблема заключалась в том, что бетон, созданный доктором Ли, был в 4 раза дороже традиционного. Теперь команда исследователей удешевила материал.

ЕСЛИ НЕ ВЕЧНЫЙ, ТО ДОЛГОВЕЧНЫЙ

Изобрести если не вечные, то хотя бы долговечные источники энергии — давняя мечта изобретателей разных стран. И вот, похоже, эта мечта начинает исполняться. Сейчас создаются все более емкие и надежные батареи, аккумуляторы и иные устройства. Вот лишь некоторые примеры...

Возможно, в самом ближайшем будущем пользователи получат новый тип аккумуляторов — графеновый.

Для начала несколько слов о таком материале, как графен. Этот материал был искусственно получен нобелевскими лауреатами А. Геймом и К. Новоселовым еще в 2004 году и представляет из себя пленку, сформированную из атомов углерода.

Если сказать по-простому, то графен — это плоскость графита, отделенная от общей структуры материала. При этом атомы расположены так, что формируется шестигранная кристаллическая решетка. Графен обладает очень высокой жесткостью и колоссальной теплопроводностью. Электроны свободно могут перемещаться по структуре пленки, что открывает широкие перспективы для внедрения нового материала в полупроводниковые схемы.

В первых опытах графен соединяли с литием, но, как показала практика, это оказалось неправильным решением, поскольку литий — это крайне агрессивный элемент и при контакте с водой взрывается. Поэтому такие модификации аккумуляторов отказались устанавливать на электромобили, ведь в случае ДТП и повреждения аккумуляторной батареи была очень высокая вероятность возгорания. Также для производства таких батарей нужно было большое количество лития, а он дорогой.

Было принято решение искать альтернативу литию, и нашлось сразу два варианта. По американской модели



Ученые придумали, как получать графен наилучшим способом, а затем превращать его в аккумулятор.

источником реакции выступает кобальт-литий и составной катод из пластин кремния и графена. В российской модели используется магний-графеновая модификация, где анод из литиевой соли успешно заменили на оксид магния (это гораздо более распространенное и дешевое вещество).



Графеновый аккумулятор.

Если сравнить классические литий-ионные аккумуляторы с графеновыми, то последние производятся из доступного и дешевого сырья, причем очень легкого. Квадратный метр графена весит всего лишь 1 грамм, что позволяет в значительной степени снизить массу аккумулятора.

При этом графен экологически чист, прочен и водонепроницаем, а его поврежденные участки легко восстанавливаются. Аккумулятор на графене имеет повышенную удельную емкость. Например, автомобиль с новым аккумулятором способен проехать до 1000 км на одном заряде. При этом емкость графеновых аккумуляторов не снижается после многократных циклов разряда и заряда, а время полной зарядки составляет всего 8 минут.

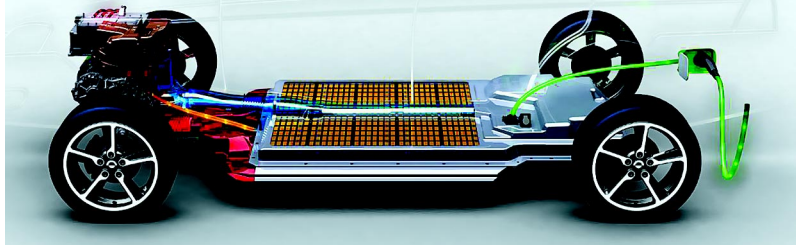
Первая область, где решено использовать графен, — производство автомобильных аккумуляторов. Для примера: удельная емкость литий-ионного аккумулятора, применяемого в настоящее время, составляет 200 Вт/ч на 1 кг веса. Графеновый аккумулятор такого же веса имеет удельную емкость 1000 Вт/ч.

Сравнительно недавно Graphenano, компания из Испании, продемонстрировала прототип графен-полимерного аккумулятора, обладающего уникальной способностью, — требуемое время его заряда в 3 раза меньше, чем для обычных литий-ионных аккумуляторов. Конечно же, успехи этой компании подхлестнули громадный интерес различных производителей, которые стали тотчас предвкушать все выгоды применения таких аккумуляторов.

В конце 2015 года Graphenano открыла завод площадью более 7000 м² по производству графен-полимерных аккумуляторов в испанском маленьком городе Екла. Благодаря объединению усилий с группой химиков из Национального университета Кордовы и компанией Grabat Energy было создано специальное оборудование для обеспечения 20 сборочных линий на 80 миллионов ячеек.

Тем не менее проблем создания новых аккумуляторных батарей еще немало. Например, для того, чтобы создать небольшую промышленную линию по производству аккумуляторов, создаваемых по новым технологи-

Автомобильная электрическая батарея.



ям, требуется около 500 млн долларов. И даже если перспективный аккумулятор будет создан, перевести научную работу в сферу коммерции не так просто. Разработчики мобильных устройств или производители электромобилей будут долго тестировать новые батареи, прежде чем их начнут устанавливать в автомобили.

Кстати...

ГРАФЕН МОЖНО ДЕЛАТЬ ИЗ МУСОРА

Еще одно преимущество графена состоит в том, что химики научились за доли секунды изготавливать его буквально из мусора. Это достижение описано в статье, опубликованной в журнале *Nature* группой во главе с Джеймсом Тором из Университета Райса.

Сегодня килограмм двумерного углерода (графена) можно купить по цене от 67 до 200 долларов США. Это в буквальном смысле дорогое удовольствие. Подобные расценки мешают массовому внедрению удивительного материала. Команда Тора нашла простой выход из положения.

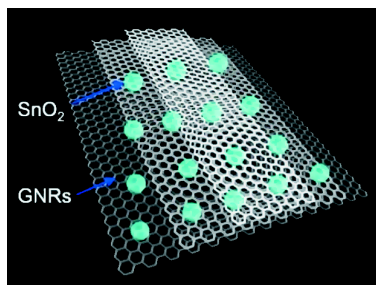
Их метод сводится к мгновенному нагреву практически любого органического материала до 2700 градусов. Эта температура выдерживается 10 миллисекунд. При этом углерод превращается в графен, а все остальные компоненты улетучиваются в виде газа. Последний можно улавливать, чтобы не загрязнять окружающую среду.

Сырьем для производства графена может послужить биомасса, в том числе пищевые отходы и просроченная пища. Тур отмечает, что 30 — 40% всех произведенных продуктов питания отправляются в мусор, так как их не успевают купить до истечения срока годности. Теперь эти горы органики можно превращать в ценный материал. Не стоит также забывать об огромных массах отходов сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности.

Подойдет и пластиковый мусор, причем его не обязательно сортировать. Бумага тоже пойдет в дело. В общем, большинство обывателей могло бы просто вывалить в реактор содержимое своего мусорного ведра.

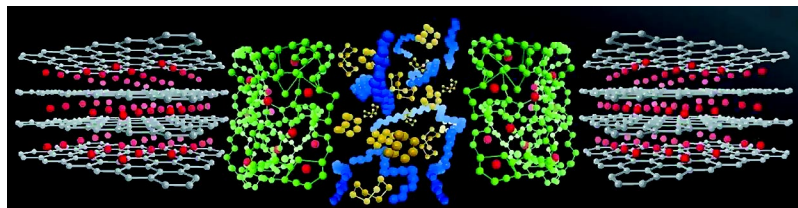
Если используется сырье с высоким содержанием углерода (сажа, антрацит и так далее), то 80 — 90% исходного вещества превращается в графен. Биомасса или бытовой мусор, разумеется, не так эффективны, зато дешевы. К слову, графен получается практически чистым (более 99% углерода). К тому же он имеет удивительно мало дефектов двумерной решетки. Наконец, взаимное расположение двумерных слоев позволяет легко отделять их друг от друга.

В предложенном химиками процессе не используются никаких растворителей или иных реактивов, так что полученный продукт не требуется очищать. К тому же особая конструкция реактора позволяет почти всю энергию тратить на нагрев сырья, а не стенок камеры.



Решетка из графена.

Внутреннее устройство графеновых аккумуляторов.





КАК СТРОИЛИ ПИРАМИДЫ?

В разное время уфологи придумывали для египетских пирамид разные предназначения. Кроме усыпальниц фараонов, эти сооружения объявлены генераторами электричества, посадочными маяками для инопланетных кораблей и даже макетами звездолетов пришельцев... А все потому, что многие не верили, что величественные сооружения высотой в десятки метров из огромных каменных блоков египтяне могли установить без помощи подъемных кранов или хотя бы лебедок. Но вот что показали недавние исследования.

Ученые из Французского института восточной археологии в Каире и Ливерпульского университета пришли к выводу, что египетские пирамиды строили сами египтяне, а не представители более развитой цивилизации.

Дело в том, что участники экспедиции обнаружили руины пандуса — наклонной плоскости из песка, которая и помогала облегчить работу. Пандус был насыпан примерно 4500 лет назад. Как раз тогда египтяне и сооружали Великую пирамиду Хеопса — одно из семи

чудес света. Она была построена из блоков известняка и гранита, но со временем лишилась нескольких слоев облицовки. Вандалы существовали и раньше. В середине XII века жители Каира сняли с пирамиды белый известняк — так называемый «юрский мрамор» — и построили себе новые дома.

Пандус располагался в карьере Хатнуб (Hatnub) в Восточной пустыне — одном из тех, где вырубали известковые блоки, которые затем доставляли к месту строительства. За возведением своей пирамиды наблюдал сам фараон. В карьере были найдены надписи, из которых следовало, что он несколько раз приезжал туда.

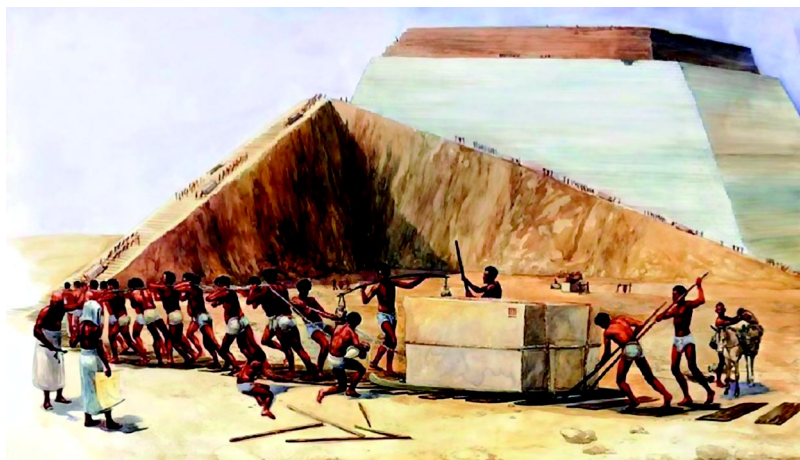
Яннис Гурдон — один из руководителей археологической экспедиции — рассказал журналистам, что обнаруженный пандус был необходим для того, чтобы транспортировать вырубленные блоки. Как полагает ученый, перемещали их на катках, подтягивая канатами, перекинутыми через вертикальные деревянные столбы. В пандусе сохранились отверстия, в которые были вставлены опоры, и лестницы, в ступени которых упирались ноги «грузчиков».

По словам Гурдона, пандус позволял втаскивать тяжести и на высоту, преодолевая уклон в 20%. Наклонная плоскость позволяла, как следует из учебников физики, выиграть в силе, проигрывая в расстоянии.

Теперь археологи и чиновники египетского Министерства по делам древностей полагают, что пандусы, подобные обнаруженному, были использованы для строительства всех пирамид — в том числе и Великой. То есть никакого особого секрета в технологии строительства нет — каменные блоки втаскивали по наклонным плоскостям. Проще и не придумать.

Гурдон уверяет, что прежде столь явных «подъемно-транспортных систем» не находили. Теперь же есть фотографии, на которых запечатлены подобные сооружения, например, у пирамиды Джедефра в Абу-Роаше. Останки пандуса обнаружены и у пирамиды Хеопса.

А каким образом каменные блоки попадали из отдаленных карьеров к месту строительства? Этот секрет раскрыл дневник одного из «прорабов», возводивших Великую пирамиду Хеопса. Недавно археологи обнару-



жили и сам папирус с дневниковыми записями, и подтверждение упоминаемых в нем свидетельств.

«Это важное открытие — доказательство того, как тяжелые блоки вырезали и перемещали из карьеров, — заявил генеральный секретарь Министерства по делам древностей Египта Мустафа Вазари. — Прежде такую систему не находили. Изучение знаков на инструментах, а также две надписи на камнях с упоминанием имени Хеопса привели нас к выводу, что найденный пандус относится как минимум к времени правления этого фараона».

Теперь известно также, что, хотя основным материалом для строительства пирамид служил известняк, для создания скульптур и некоторых других элементов древние египтяне применяли алебастр. Блоки алебастра, каждый из которых мог весить несколько тонн, опять-таки закрепляли на деревянных «санках» и перемещали с помощью привязанных к столбам веревок.

К слову, современное понятие минерала «алебастр» существенно отличается от того камня, что применялся в Древнем мире. Сегодня так называют зернистую разновидность гипса, а в Египте эпохи фараонов — микрохрустальный известняк. В частности, его использовали для изготовления полов, скульптур и надгробий.

С. МАКСИМОВ

СТЕКЛО ЗАМЕНИТ СТАЛЬ

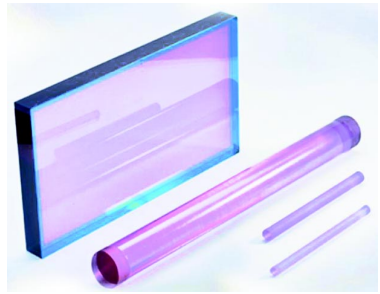
Про стекло «Юный техник» писал уже много раз. Но новые разработки заставляют вернуться к теме. Во многих отраслях науки и техники требуются особые стекла, которые были бы сравнимы, а еще лучше — превосходили по своим качествам сталь. И вот специалисты Научно-исследовательского технического университета «МИСиС» запустили инновационный проект по разработке аморфных и нанокристаллических материалов на основе железа. Новые материалы найдут применение во многих современных отраслях — от космических технологий до спортивного инвентаря.

«Развитие материаловедческого направления является для нас одним из главных приоритетов, поэтому мы открываем новые современные лаборатории и приглашаем ведущих мировых ученых, — рассказала ректор университета Алевтина Черникова. — Руководить исследованиями будет японский профессор Акихиса Иноуэ — ведущий мировой эксперт в области объемных металлических стекол, металлических сплавов в переохлажденном состоянии и неравновесных металлических материалов...»



Изменение структуры стекла порой удается разглядеть разве что под микроскопом.

Из неодимового фосфатного стекла теперь делают высокоточные крупногабаритные активные элементы для лазеров.



Коллектив молодых ученых под руководством профессора будет создавать аморфные и нанокристаллические сплавы на основе железа с высокими магнитомягкими свойствами, ультравысокопрочные объемные металлические стекла с прочностью и упругостью, намного превосходящей прочность современных сталей, а также износостойкие, коррозионно-стойкие, антирадиационные покрытия. Такие материалы востребованы в качестве деталей микромоторов, составных частей преобразователей электроэнергии, защитных покрытий для элементов оборудования, работающих в агрессивной среде.

«Я занимаюсь изучением и разработкой металлических стекол, в том числе объемных, с 1974 года, — рассказал профессор Акихиса Иноуэ. — За это время пройден огромный путь, от первых результатов фундаментальных исследований до коммерциализации уже созданных технологий. Вместе с коллективом ученых из НИТУ «МИСиС» мы будем создавать металлические стекла с улучшенными характеристиками — магнитомягкими свойствами, высокой намагниченностью насыщения, высокой прочностью и пластичностью».

Известно, что потери энергии в магнитных сердечниках в электрических приборах, таких как двигатели, трансформаторы, составляет 3,5% от общего потребления электроэнергии в мире. Применяемые в 95% случаев в настоящее время магнитные стали приблизились к пределу, с точки зрения своих характеристик.

С учетом растущего спроса на электроэнергию и истощения природных ресурсов планеты необходимо создавать новые материалы с аморфной и нанокристаллической структурой. Разрабатываемые сплавы содержат только недорогие материалы, такие как железо, бор, кремний, благодаря чему интерес промышленности к ним существенно возрастает.



СОВРЕМЕННЫЕ НЕВИДИМКИ

Сделать человека невидимым — давнее желание не только сказочников и фантастов, но и ученых с инженерами. Мы не раз рассказывали о попытках создания разного рода плащей и укрытий, которые бы делали невидимыми солдат и технику для глаз и радаров противника. И вот, похоже, у специалистов что-то реально начало получаться...

Канадская компания Hyperstealth Biotechnology разработала и запатентовала тонкий материал, обеспечивающий, по ее словам, «квантовую невидимость». Посмотрите внимательно на фотографию на 33-й странице. Человек держит в руках прозрачный щит, подобный тем, что использует спецназ в полицейских операциях. Однако — удивительное дело — из-под щита видны только ноги, самого же человека за щитом почему-то не видно.

Секрет в том, что фирма, специализирующаяся на создании различных видов камуфляжа, показала технологию Quantum Stealth, которая позволила сделать легкий, тонкий — почти как лист бумаги — и относительно недорогой в производстве материал, не требующий внешнего источника питания для того, чтобы выступать в роли покрытия-невидимки.

Принцип работы Quantum Stealth строится на законе Снелля, описывающего преломление света на границе двух прозрачных сред, и особенностях технологии так называемого лентичулярного растра. То есть, говоря проще, материал преломляет свет так, что можно видеть только предметы, находящиеся очень близко или очень далеко. Таким образом, если расположить за Quantum Stealth некий объект, находящийся позади него на определенном расстоянии, он станет практически невидимым. На эффективность не влияют цвета того, что скрыто, но искажается фон. Наблюдатель может догадаться, будто что-то скрыто за Quantum Stealth, но не может разглядеть детали спрятанного объекта.

Разработчиком технологии стал Гай Крамер, который с 2010 года совместно с военными работал над Quantum Stealth. В настоящее время он президент компании Hyperstealth и изобретатель «ткани невидимости». Ученый подал четыре патентные заявки на технологии, обеспечивающие ее работу. Вот вкратце информация по каждой из них.

«Квантовая невидимость» — это главная технология, на которой строятся все остальные. Похожий на пластик материал обеспечивает «невидимость» за счет того, что лучи света, попадая в микроскопические линзы, рассеиваются и как бы смываются. В итоге все, что находится на определенной дистанции позади материала, становится неразличимым не только в видимом спектре, но также в ультрафиолете и инфракрасном свете.

В патенте описывается 13 различных вариантов материала, с разными конфигурациями, которые могут работать в различных средах и условиях. Особенности конструкции материала публике пока не раскрываются. Среди потенциальных применений — щиты для полицейских, за которыми их не видно.

«Усилитель солнечных панелей» — еще одна технология из той же области. Использование того же материала в формате зеркала, помогающего направлять солнечные лучи, позволяет утроить отдачу обычной монокристаллической солнечной панели. Гай Крамер создал панель, способную достичь максимального КПД в условиях обычной погоды Ванкувера на всех типах стандартных панелей. Изобретатель утверждает, что материал отражает свет намного лучше, чем обычные зеркала, потому что распределяет солнечные лучи по всей панели, не позволяя им бить в одну точку.

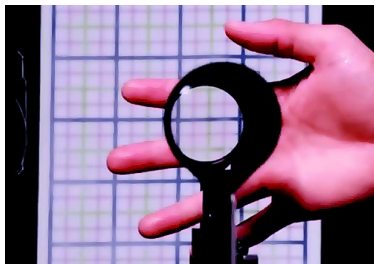
«Система с дисплеем» — так называется технология, позволяющая использовать материал вместе с проектором, чтобы достичь уникального эффекта. Особенности материала позволяют отражать свет так, что видимая часть изображения зависит от того, где находится наблюдатель. И может двигаться вместе с его перемещением по комнате.

Та же технология позволяет видеть на одном и том же дисплее совершенно разные видео, в зависимости от того, с какой стороны экрана расположен зритель.

Необычный эффект наблюдается и при подсветке материала проекторами: видео переднего проектора отображается сзади, а заднего — спереди. Одно из потенциальных применений — голограмма военного на том же щите. Или голограмма обычной пустыни, скрывающая танк. Другой предложенный вариант использования — для охотников. Голограмма оленя или дерева в лесу, за которой на самом деле скрывается человек с винтовкой. Из бытовых применений — например, создание необычных «объемных» фотографий, учитывая, что стоимость материала совсем невелика.

И наконец, «лазерное рассеивание, отклонение, манипуляция». Последний патент описывает девайс для расщепления света лазера, который Гай Крамер демонстрирует в своих видеороликах. Один луч разделяется на 3 888 000 маленьких лучей. Технологию можно комбинировать с системой LIDAR (обработка информации об удаленных объектах, в том числе с помощью лазеров) — чтобы помогать машинам с автопилотом при навигации в опасных погодных условиях.

В интервью изобретатель сказал, что люди после ознакомления с новым материалом были либо впечатлены, либо предполагают, что имеют дело с неким почти цирковым фокусом. «Если это работает настолько хорошо, что вы думаете, будто я фокусник, то моя задача решена», — полагает Крамер.



Вообще говоря, в «плаще-невидимке» Quantum Stealth нет ничего квантового. Обычно этот термин относится к микроскопическим структурам на уровне атомного ядра, где перестают корректно работать законы привычной нам классической физики. «Между тем в данном конкретном случае работает именно классика», — отметил Дункан Стил, физик из Мичиганского университета.

Ключ к невидимости — маленькие линзы. Правда, не совсем обыкновенные — их научное название «лентикокулярный растр». «Если вы или ваши дети учились в школе в конце 90-х или начале нулевых годов, вы, скорее всего, знакомы с ними», — полагает Дункан Стил.

Помните такие шершавые голографические наклейки, которые давали разные картинки под разными углами? Вот это они и есть. На самом деле на этих наклейках не одно изображение, а несколько разделенных на тонкие полоски, перемежающиеся друг с другом.

А сам лентикокулярный растр представляет собой массив плоско-выпуклых собирающих цилиндрических линз, который позволяет под углом увидеть только те полоски, которые относятся к одному определенному изображению. В итоге, поворачивая такую наклейку или постер, вы можете увидеть сразу несколько изображений, которые обычно складываются в какое-либо движение для наглядности.

Крамер понял, что прозрачный лентикокулярный растр может искривлять весь спектр видимого света (он также может искривлять лучи ближнего инфракрасного и ультрафиолетового диапазона). Он рассказал, что физики поначалу скептически относились к тому, что нечто подобное возможно. «Они говорили: мы знаем, что можно

искривлять свет одной определенной длины волны. Но вы не сможете сделать это с двумя длинами волн одновременно, если одна красная, а другая синяя. И уж точно не со всем спектром», — уточнил он.

На видеоролике показаны уложенные вместе цветные карандаши, на которые смотрят как раз через лентикоулярный растр. Когда он расположен горизонтально, то через него видны только горизонтальные карандаши. Но стоит повернуть его на 90 градусов, как горизонтальные карандаши размываются, а вертикальные, наоборот, становятся четкими.

Линзы преломляют свет при прохождении через них. Вместо того, чтобы продолжать движение по прямой линии, свет рассеивается под разными углами, создавая пятна, через которые свет больше не проходит (Крамер называет их «мертвыми точками»). Если человек или иной удлиненный объект находятся в мертвой точке вертикальной цилиндрической линзы, то свет не попадет на них — иными словами, они станут практически невидимыми.

Первая версия «плаща-невидимки» была максимально проста — огромный лентикоулярный растр из вертикальных линз. Он позволял Крамеру скрываться от глаз на однородном фоне без вертикальных предметов, но все-таки маскировка была размытой и слегка искаженной.

Вторая версия была уже лучше: Крамер добавил еще один слой лентикоулярного растра за первым. Это позволило создать гораздо более четкое изображение, особенно если скрывающийся человек находится на расстоянии около 8 метров от наблюдателя.

Всего он создал более десятка версий, и в последней на данный момент, 13-й, «плащ» представляет собой два листа лентикоулярного растра, слегка сдвинутых друг от друга. Но общая суть остается та же: вы не становитесь невидимым, просто фоновые изображения по обе стороны экрана, слева и справа от человека за ним, сжимаются и размываются посередине, тем самым скрывая его.

Quantum Stealth не является «плащом-невидимкой» в чисто научном смысле. «Идеальный плащ», по словам Крамера, будет создавать изображение, которое можно просматривать со всех сторон, без смещений, искажений



или изменений по сравнению с реальным фоном. Так что Quantum Stealth больше похож на умный фильтр для Photoshop в режиме реального времени — тот, который размывает объекты. «По сути, это стирает вас. Вы не исчезаете полностью, но как бы размываетесь, — говорит Крамер. — Скорее всего, не будет идеального «плаща-невидимки» в том смысле, что он окажется способен работать всегда, во всех местах, на всех длинах волн. Но если мы сможем скрыть вас хотя бы от видимого света, то такой «плащ» уже станет практичным».

Основная цель изобретения Крамера — военный камуфляж. Он считает, что в полевых условиях Quantum Stealth способен замаскировать людей и технику от наблюдателей противника. Кроме того, он удобен тем, что не требует источника питания, он легкий, тонкий и простой в использовании. «Вы просто показываете солдату, как держать его перед собой, и это все, что ему нужно знать», — говорит Крамер.

К сказанному остается добавить, что изобретение Гая Крамера — не единственное в своем роде. В свое время подобное покрытие продемонстрировали российские ученые. Еще раньше подобный проект разрабатывался в Пенсильванском университете. Обе разработки представляют собой ответвление фотоники, которая изучает происходящие процессы взаимодействия между светом и нанообъектами. Обычно само покрытие является двухслойным.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

КАКОЕ НАСТРОЕНИЕ У КОШКИ?

Ученые из университета Гвельфа в Канаде провели масштабное исследование и выяснили, что большинство людей не умеют правильно определять настроение кошек, но «прочитать» эмоции этих непостижимых животных все-таки можно. Таков результат эксперимента, в котором приняли участие около 6000 владельцев кошек из 85 стран.

Участники эксперимента должны были понять настроение кошек, просмотрев видеоклипы, из которых были исключе-

ны моменты, где животные проявляли явные эмоции. В большинстве случаев эти попытки закончились неудачей, но 13% участников справились с заданием и угадали кошачьи чувства. Они обращали внимание на тончайшие выражения мимики: легкое подергивание век, немного расширенные зрачки и тому подобное.

Оказалось, что женщины лучше разбираются в настроении кошек, чем мужчины. Хорошие показатели продемонстрировали ветеринары и зоопсихологи. Так что шанс научиться понимать этих загадочных существ у нас есть. Надо лишь внимательно на них смотреть.

«САХАРНЫЕ МЕТЕОРИТЫ»

Метеориты, упавшие на Землю миллиарды лет назад, несли в себе са-



хар. К такому выводу пришла международная группа исследователей, изучив при помощи новых технологий три разных метеорита, в том числе образец, упавший в Австралии в 1969 году.

«Родители» метеоритов — это астероиды, или малые планеты, расположенные неподалеку от Земли космические объекты, вращающиеся по орбите вокруг Солнца. Есть теория, что химические реакции внутри астероидов могли привести к образованию веществ, необходимых для зарождения жизни.

Исследователи обнаружили в метеоритах такие моносахариды, как арабиноза и ксилоза, но самой главной находкой стала рибоза. Именно рибоза играет чрезвычайно важную роль в человеческом организме: она присутствует в наших молекулах РНК и «отдает команды» ДНК на строительство белков.

«Просто удивительно, как такую хрупкую молекулу удалось обнаружить в столь древнем материале», — воскликнул Джейсон Дворкин, один из авторов исследования, проводившегося под эгидой НАСА. По его словам, обнаружение рибозы также свидетельствует о том, что молекулы РНК образовались раньше, чем ДНК.

Конечно, нельзя исключать вероятность того, что метеориты «заразились» жизнью уже на нашей планете, однако пока все указывает, что сахар прилетел к нам из космоса. И это еще одно свидетельство в пользу того, что именно метеориты могли привести к зарождению жизни на Земле.

СКОЛЬКО ЛЕТ СОБАКЕ?

Ученые вывели новую формулу пересчета собачьего возраста в человеческие годы. От возраста собаки надо взять натуральный логарифм, умножить на 16 и добавить 31. Из формулы следует, что собаки быстро взрослеют в первые годы своей жизни и медленнее — после четырех лет.





ТАК ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?

Исследователи ищут ответ на этот вопрос уже много десятков лет. И вот что показала недавно новая попытка.

Она началась с того, что Европейское космическое агентство опубликовало снимки самой большой высохшей речной системы на Марсе, которые были осуществлены космическим аппаратом Mars Express. Он сделал фото с помощью бортовой стереокамеры — инструмента, который фиксирует поверхность Марса в полном цвете и с высоким разрешением.

В подписи к снимкам сообщается, что древняя речная система Марса удивительно похожа на земные реки. Она простирается почти на 700 километров по поверхности, что делает ее одной из самых длинных долинных речных сетей на Красной планете.

Ну а если была вода, значит, стоит поискать и признаки жизни, решили планетологи. Международная группа исследователей из США и Швеции обратила внимание на марсианские каменные отложения, по форме напомина-

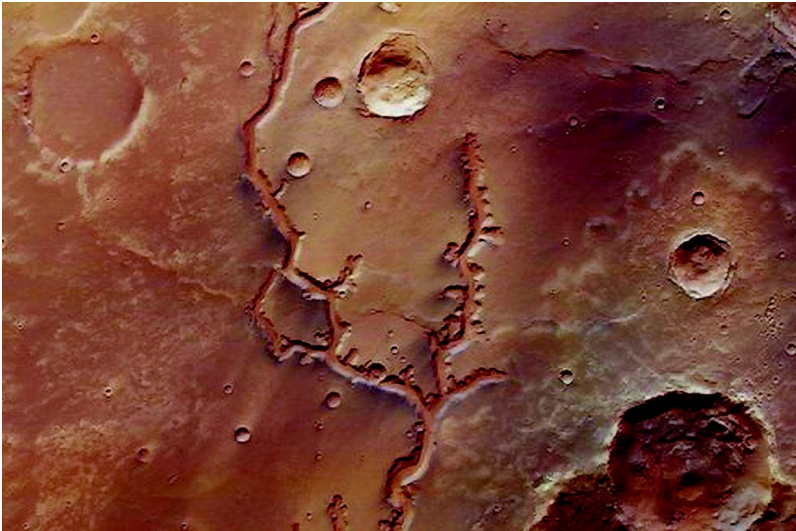
ющие... спагетти. Как отмечают эксперты, похожие камни на Земле имеют биологическое происхождение, так что они могут служить косвенным свидетельством существования жизни и на Красной планете.

На Земле камни, подобные марсианским, создают бактерии вида *Sulfurihydrogenibium yellowstonense*, способные, в числе прочего, выживать при низком содержании кислорода в окружающей среде и при мощном ультрафиолетовом излучении. Эти бактерии, цепляясь друг за друга, образуют длинные нити, которые могут и в самом деле несколько напоминать тонкие макароны.

Специалисты предполагают, что в будущем марсоходам следует проверить необычные камни на предмет наличия бактерий, пишет по этому поводу журнал *Astrobiology*.

Стоит отметить, что в последнее время на Земле все чаще находят микроорганизмы, теоретически вполне способные выжить в марсианских условиях. Обычно обнаружить их удастся на территории пустыни Атакама в Чили, столь похожей на Красную планету, что там даже проводятся испытания прототипов марсоходов.

Следы реки, некогда протекавшей по поверхности Марса.



А в ноябре 2017 года ученые МГУ имени М. В. Ломоносова выдвинули предположение, что низкие температуры и повышенный радиационный фон на Марсе были бы не слишком страшны некоторым бактериям и археям, обнаруженным в арктических породах.

Более того, принято считать, что когда-то Марс был действительно пригоден для зарождения жизни — на его поверхности находились не только реки, но и целый океан жидкой воды, в которой были растворены многие из необходимых для жизни компонентов. Впрочем, большая часть ученых считает, что этот период в истории четвертой планеты от Солнца не продлился достаточно долго, чтобы смогли появиться живые организмы.

Тем не менее история с марсианскими «макаронами» заставила исследователей покопаться в истории. И вот что они обнаружили. Около полувека назад, а именно в 1976 году, аппараты «Викинг» обнаружили возможные признаки жизни на Марсе. Так, во всяком случае, полагает бывший сотрудник НАСА Гилберт Левин. Вот что он рассказал об этом в своей статье, опубликованной *Scientific American*.

По его словам, аппарату, посланному на Марс, удалось обнаружить «микробное дыхание», то есть высокий уровень кислорода в полученных образцах. Причем положительный результат обнаружили не в одном месте, а сразу в четырех исследуемых точках на расстоянии в 4000 миль!

Этот результат тогда не впечатлил сотрудников НАСА, вспоминает Г. Левин. Они решили, что речь идет лишь о наличии веществ, имитирующих жизнь. Что повлияло на мнение экспертов, не ясно и поныне, но с тех пор, утверждает Г. Левин, организация ни разу не включала в оборудование последующих экспедиций оборудование для повторных тестов.

И вот ныне обнаружено новое доказательство обитаемости Марса. Во всяком случае, сотни миллионов лет там существовала зона, пригодная для жизни микроорганизмов. К такому выводу пришла группа специалистов под руководством Джесси Тарнаса из Университета Брауна. По словам ученых, на Красной планете были соответствующие условия, в том числе немало водорода.



Современные планетоходы обследуют и поверхность и глубины Красной планеты.

Проанализировав данные, полученные с помощью орбитального аппарата Mars Odyssey, специалисты обнаружили торий и калий в марсианских породах. Это, в свою очередь, позволило им выяснить, в каких количествах каждое из этих веществ, а также уран, присутствовали в марсианских породах в далеком прошлом. Как выяснилось, их было достаточно для запуска процесса под названием «радиолиз воды», то есть ее расщепления под воздействием ионизирующего излучения.

По словам ученых, радиолиз мог бы происходить на достаточно обширной территории, а выделяющаяся при нем энергия могла бы питать древние примитивные микроорганизмы. Как отмечают специалисты, живых существ, источником энергии для которых служат окислительно-восстановительные реакции неорганических соединений, можно найти и на Земле — такие существа называются хемолитотрофами, сообщает издание Science Alert.

И наконец, совсем недавно итальянские астрономы обнаружили на Марсе озеро жидкой воды под полярным льдом. Открытие было совершено с помощью радара MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and

Ionosphere Sounding), установленного на орбитальном зонде Mars Express, пишет журнал Science.

Для изучения толщины пород, льда и заполненных водой пустот исследователи применяют георадары, излучающие низкочастотные радиоволны. Граница между двумя средами обладает высокой отражательной способностью, поэтому для поиска воды астрономы используют радары, установленные на орбитальных зондах Mars Express и Mars Reconnaissance Orbiter.

Ученые просканировали радаром MARSIS южную полярную шапку Planum Australe в 2012 — 2015 годах. Они получили 29 профилей, которые указывали на существование жидкой воды под слоем льда на глубине 1,5 километра. Резкое изменение радиолокационного сигнала, свидетельствующее о наличии границы раздела вода-лед, охватывает участок длиной 20 километров.

Хотя температура воды в озере находится ниже точки замерзания, ученые полагают, что ее жидкое состояние обусловлено большой концентрацией растворенных минеральных веществ и давлением льда.

В дополнение к этому планетологи Университета Джонса Хопкинса в США выявили причину формирования геологической структуры Medusae Fossae, происхождение которой ранее было для ученых непонятным. Согласно выводам ученых, формация появилась в результате катастрофических извержений вулкана, которые также привели к возникновению водоемов и, возможно, жизни. Статья с результатами научной работы опубликована в Journal of Geophysical Research: Planets.

Формация Medusae Fossae представляет собой массивное геологическое образование, сложенное из мягких пород, расположенное рядом с экватором планеты и протянувшееся на 8 тысяч километров. Часть формации имеет гладкий и волнистый рельеф, однако в некоторых областях находятся долины и хребты. Согласно радиолокационным данным, Medusae Fossae содержит пористые породы (например, вулканический пепел), а также ледниковые отложения, количество которых сравнимо с южной полярной шапкой Марса.

В новой работе ученые проанализировали гравиметрические данные со спутников. При гравиметрии изме-



Снимок областей Марса, где, по мнению исследователей, стоило бы поискать следы жизни.

руется поле силы тяжести, что позволяет определить плотность пород формации. Оказалось, что они лишь на две трети столь же плотны, как остальная часть коры. Это объясняется необычайной пористостью отложений, что указывает на их взрывное вулканическое происхождение.

Таким образом было продемонстрировано, что формация образовалась более трех миллиардов лет назад во время катастрофических вулканических извержений. Пепел, выбрасываемый в атмосферу, осаждался на поверхности, собираясь у подножия возвышенностей. Со временем он отвердевал, становясь частью формации, и половина пород разрушилась в результате эрозии, что создало разнообразные элементы рельефа.

Исследователи считают, что во время массивных извержений, приведших к появлению формации, в атмосферу Красной планеты было выброшено огромное количество воды, достаточное для появления глобального водного покрова толщиной более 9 сантиметров. Парниковые газы согрели поверхность Марса, сделав ее пригодной для существования жидких водоемов и примитивных живых организмов.

С. НИКОЛАЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЕЛОСИПЕД новой конструкции предложили разработчики из Нидерландов. Велосипед Volta запоминается с первого взгляда, так как на нем нет привычной цепной передачи. В цилиндрической раме располагаются электрический двигатель мощностью 250 Вт

от итальянского производителя Zehus и датчики, изменяющие крутящий момент, наклон и скорость. Также внутри велосипеда встроены контроллеры, Bluetooth, GPS и аккумуляторная батарея, запас энергии которой пополняется в момент рекуперативного торможения. Батарея

позволит проехать до 160 км с одной зарядки. Масса электробайка — 22,5 кг.

МЕДУЗЫ ПОМОГУТ очистить морскую воду от пластика, полагает команда ученых из 15 научных учреждений 8 стран мира. Она создала вещество из слизи медузы, способное очистить океаны. Проект получил название GoJelly. Ученые предлагают использовать медуз в качестве фильтра для воды. Проводить испытания прототипа фильтра будут в Норвежском, Балтийском и Средиземном морях.

«Исследования показали, что слизь медузы способна собирать частицы микропластика. Ее можно использовать для создания биофильтра для очистки сооружений или для заводов, которые вырабатывают микропластик. Важно и то, что медузы содержат коллаген — веще-

ство, широко применяемое в косметической промышленности. Это биомасса с огромным потенциалом, плавающая прямо рядом с нами», — объясняют исследователи.

Проект стартовал в 2017 году в рамках исследовательской и инновационной программы European Union's Horizon 2020. Команду исследователей возглавляет доктор Дрор Энжел, заведующий лабораторией в Университете Хайфийского отделения морских цивилизаций, а координацией занимается GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research в Киле, Германия.



ГИГАНТСКИЙ АТОМ С ПАМЯТЬЮ. Эксперименты с ним проводились в Технологическом университете Чалмерса в Швеции. При этом была использована теория Линчжен Го из Института физики света Макса Планка в Эрлангене.

Прикрепленный к антенне гигантский атом состоит из сверхпроводящих пегель — кубитов. Ученые смогли стимулировать его акустическими волнами благодаря резонансам. В итоге произошло «науровневое землетрясение», которое изменило энергетическое состояние системы.

При этом ученые наблюдали удивительное явление. В то время как нормальный атом быстро высвобождает свою энергию после стимуляции, огромный искусственный атом реагирует совершенно по-другому. «Сначала уровень энергии выравнивается, а затем дает еще один

всплеск энергии. Это признак того, что гигантский атом взаимодействует с окружающей средой», — считает Линчжен Го.

Если кому-то удастся связать несколько таких гигантских атомов, систему их можно будет использовать для создания квантового компьютера, полагают исследователи. Кроме того, внутренняя обратная связь гигантских атомов с задержкой по времени может использоваться для генерации состояний кластера для универсальных метрологических квантовых вычислений.

ТАК ПОЧЕМУ ИСЧЕЗЛИ ДИНОЗАВРЫ? Ученые Северо-Западного университета в США раскрыли истинную причину исчезновения динозавров и других животных 66 млн лет назад.

Исследователи определили изотопный состав каль-

ция в окаменевших раковинах моллюсков и улиток, живших на границе мелового и палеогенового периодов. Оказалось, что химический состав изменился еще до падения астероида, который принято считать причиной гибели динозавров, на что указывает быстрый рост содержания углерода в океанах. Это произошло из-за длительных извержений Деканских траппов — магматической провинции в Центральной Индии.

В течение многих лет Деканские траппы выбрасывали в атмосферу огромное количество углекислого га-



за, который подкислял океан и непосредственно влиял на живые организмы.

РОБОТЫ-КУБИКИ С КОЛЛЕКТИВНЫМ РАЗУМОМ. Инженеры из Массачусетского технологического института, которые их разработали, дали проекту имя M-Block. По словам специалистов, роботы-кубики могут выполнять разнообразные действия — перемещаться по горизонтали, вертикали, прыгать, взлетать и исполнять в воздухе акробатические трюки.

Эти движения возможны благодаря маховику, вращающемуся со скоростью 20 тыс. оборотов в минуту. Магниты в каждой грани кубика помогают им собираться в одну конструкцию. Во время сборки части робота самоидентифицируются с помощью штрихкода на гранях и световой сигнализации, которая есть на каждом кубике.

УМНЫЙ ДОМ

Фантастический рассказ

«Умный дом» установили во вторник, а в среду Влад уже понял, что попал как кур в ощи́п. Мама заранее предупредила его о том, что одной из функций системы будет присматривать за ним, Владом, пока она на работе. УМД (так она назвала «Умный дом») будет контролировать в ее отсутствие выполнение Владом возложенных на него обязанностей. Все оказалось серьезно.

Сразу после школы он, как всегда, собрался отправиться на улицу — у них с Антоном и Русланом был финальный матч на звание чемпиона района по футболу, но входная дверь оказалась заперта.

— В чем дело? — громко возмутился Влад и постучал по глазку камеры. — Что за игры?

— Здравствуйте, Влад, — произнес приятный мужской голос.

— Здравствуйте, — Влад сразу понял, что говорит с УМД. — Мне нужно выйти на улицу.

— К сожалению, пребывание вне дома не стоит в списке ваших приоритетных задач, — произнес УМД.

Каких еще задач? С какой стати кто-то там стал вдруг решать, какие задачи для него приоритетные? Мама? Мама сейчас здесь нет. Матч вот-вот должен начаться, ему некогда что-то выяснять.

Он снова постучал по глазку камеры.

— Открой дверь, алло!

— Вы должны закончить свои дела здесь, — спокойно сообщил Дом (Влад решил называть его про себя так).

На стене возник список: «Домашнее задание: алгебра; технология; реферат...». Матч стоял в самом конце списка.

Влад топнул ногой — он уже опаздывал.

— Я — Влад! Я здесь живу! Выпусти меня! Немедленно!

— Я получил строгие указания на ваш счет. Вы должны сначала сделать свою работу.

Влад в сердцах пнул дверь ногой — в своем доме он не собирался слушать приказов какого-то Дома, пусть даже и получившего строгие указания.

— Выпусти! — выкрикнул он. — Живо!

— Пребывание на улице не стоит в списке ваших приоритетных задач, — произнес Дом.

Влад хотел пригрозить, что пожалуется маме, но передумал — он в жизни ни на кого не жаловался и начинать не собирался (тем более что это была, похоже, ее работа).

Еще раз толкнул дверь. По-прежнему заперта. Проверил дверь заднего выхода — она тоже была закрыта. Подумал: ладно, не хотите по-хорошему, значит, будет вам по-плохому.

Система «Умный дом» была из новых, продвинутых, просто так ее было не обмануть. Владу пришлось вспомнить все, что он знал из курса кибернетики, и полдня потом провести за сбором информации и продумыванием схемы взлома, но в конце концов он справился.

Выбрался он наружу, когда совсем стемнело. Матч, разумеется, давно закончился и делать на улице было нечего, но важно было, что он показал, что его так просто не возьмешь.

— Как дела? — спросила мама, когда вернулась домой.

— Отлично! — честно ответил Влад.

Подумал: знает или еще нет? Если да, то может им гордиться — он обманул самую продвинутую в мире систему.

— Как тебе наш УМД? — ровным голосом спросила мама — кажется, гордиться она пока не собиралась.

— Замечательно!

— Вы поладили?

— Конечно, — Влад едва сдержал улыбку. — У нас с ним полное взаимопонимание.

— Хорошо.

Они еще поговорили. Влад, как ни прислушивался, не смог обнаружить в мамином голосе даже намек на то, что она знает о произошедшем. Должна была знать, наверняка Дом первым делом обо всем ей доложил, но она никак этого не показала.

Влад двинулся к себе, по пути размышляя о том, почему, если знает, мама ничего не сказала и что ему де-

лать завтра, если Дом, чтобы его не выпустить, сменит алгоритмы. Идею не идти после школы домой, а сразу отправиться на игру он отменил сразу — это была его жизнь и он не собирался ее менять из-за какого-то УМД.

На следующий день история повторилась. Спорить Влад не стал, сразу отправился к себе. Алгоритмы, как он и предполагал, изменились, но к этому он был уже готов — подыскал кое-что в кабинете кибермеханики. На этот раз времени у него ушло в два раза меньше, и он даже успел на второй тайм матча-реванша — вчера они, оказывается, проиграли.

Мама снова ничего ему не сказала.

В третий раз Дом не только сменил алгоритмы, но и задействовал старинную, которой сто лет уже не пользовались, механическую систему запираания, и Владу пришлось изрядно напрячься и вспомнить все, чему их учили на уроках труда, чтобы эту систему обойти.

Все это вдруг принесло неожиданные плоды — на следующий день он с легкостью справился с поставленной учителем задачей из подпространственной физики — ее решение оказалось точь-в-точь таким, как решение, найденное им для обхода киберсистемы.

В следующий раз Дом применил алгоритмы Паркинса и Антонова, основы которых у Влада в классе проходили в прошлом году и с которыми Влад тогда не разобрался. Пришлось срочно поднимать и изучать связанный с ними материал, но он в конце концов справился.

Дальше Дом по очереди использовал законы Ферре — каждый в отдельный свой день, и тут Владу для решения пришлось подключить давно махнувшего на него рукой преподавателя космофизики (он просидел у него в кабинете в общей сложности не меньше суток). Дальше в ход пошли теоремы Фарринга, законы Лурье, физические подпространства Ариенга, молдинги Бетье.

Отступать Влад не собирался. Дом, кажется, тоже. Это стало похожим на игру. Дом придумывал новые способы его задержать, создавал преграды, а Влад придумывал, как эти преграды обойти.

Просто так бегать по улице или играть в виртуальные игры он перестал — это стало ему вдруг неинте-

ресным. Иногда решить задачу с ходу не удавалось, но его это не огорчало, даже наоборот.

Скоро они с Домом перестали бороться за выход — что такое дверь! Это всего лишь, как выразился один из физиков-философов, «сделанный кем-то до тебя проем», «сделай свой и там, где тебе надо, или вообще забудь о проемах». Поле битвы расширилось, перекинулось с входной части сначала на остальные помещения, потом на весь образ жизни. Палитра приемов росла с каждым днем.

Решения задач странным образом пересекались с тем, что происходило на уроках. Влад давно плюнул на все домашние задания, так его захватила борьба, но борьба эта учебе не мешала, даже наоборот.

Например, он придумал, как обойти защиту кухонного шкафа, в котором мама хранила запас конфет, и по этому же принципу, оказывается, работало доказательство гипотезы сдвоенных полей Плотникова-Мендельсона.

Когда после продлившегося три дня сражения за домашний игровой симулятор (из которого Влад вышел абсолютным победителем) учитель вызвал его к доске решать задачу, он, совершенно как будто бы к этому не готовый и собравшийся в этом признаться, неожиданно решил ее с ходу. И не просто решил, а тут же, в пылу возникшего с учителем спора, доказал теорему взаимопроникающих нуль-полостей, которую проходили в последнем выпускном классе.

Теорема Крона — защитный купол над садом — диспут с учителем по геометрии.

Закон Римми — микропогодная станция — блестящее (новое и, по словам Антона Антоновича, виртуозное) решение знаменитой задачи-загадки Рылеева.

Из твердого троечника он стал сначала уверенным хорошим, а потом вдруг отличником. На него стали другому смотреть, его уважали учителя и ученики.

Это было неожиданно и приятно, но особо задумываться Владу об этом было некогда — он был поглощен борьбой с Домом. Он искал, собирал, систематизировал, анализировал и преодолевал.

Подшло время матча за первенство города. Большинство прежних увлечений Влада больше не интересовали, но Игра была Игрой, этого матча он ждал целый год.

Было очевидно, что Дом постарается сделать все, чтобы ему помешать. Можно и нужно было просто объяснить все маме — она знала о его увлечении и всячески его поддерживала, но, во-первых, это была бы самая настоящая жалоба, во-вторых, в этом случае было не избежать расспросов о домашних заданиях, в частности, о том, как дела в школе в целом, а к таким расспросам Влад был сейчас не готов.

Нужно было решить проблему самому. Для начала Влад попробовал с Домом поговорить.

— Скоро матч, это очень важно, понимаешь? — попытался объяснить он.

— Понимаю, — последовал лаконичный ответ.

— Ты должен будешь меня отпустить. Я отыграю, а потом вернусь и доделаю все, что нужно.

— Этого нет в списке приоритетных задач, — сказал упрямый УМД. Помолчал и добавил: — Твоего матча вообще нет в списке.

— К черту твой список! — взорвался Влад — с некоторых пор они разговаривали запросто, как старые приятели, если можно было назвать приятелями вечных соперников. — Мне нужно на матч! Понимаешь ты или нет?

— Понимаю, — повторил Дом. — Вот список.

Он продемонстрировал список на стене.

— Отпусти, а то пожалеешь! — не выдержал никогда до этого не опускавшийся до прямых угроз Влад.

Дом изобразил тяжелый вздох.

— Смотри, а то хуже будет!

— За решением данного вопроса обратитесь к системному администратору, — сказал Дом. Он всегда так делал, когда у него заканчивались аргументы.

— Отпусти! — закричал Влад. — Будь человеком!

— За решением данного вопроса обратитесь к системному администратору...

— У-у, железка!.. — процедил Влад.

К администратору, да? Ладно. Хорошо. Сам напросился! Теперь Влад будет действовать иначе.

Операция получила название «Возмездие» и была назначена на двадцатое июня (ровно за три дня до матча).

Все прошло без сучка и задоринки. Утром Влад дождался, пока уедет мама, — она удачно отправлялась в

командировку как раз на эти три дня. Подключил к общей системе заготовленные заранее блоки. Активировал. Включилась система тревоги — блоки имитировали пожар.

Дом должен был запустить систему пожаротушения, вызвать спасателей и обеспечить эвакуацию. Ничего из этого сделать у него не получилось — не позволили подключенные к системе блоки.

— Что это было? — спросил Дом после того, как датчики показали, что уровень разрушений достиг критического, и Влад отключил блоки.

— Пожар, — сказал Влад. — Точнее, имитация. Поздравляю. Если бы это было по-настоящему, я бы погиб.

— Ты мне помешал, — укоризненно сказал Дом. — Точнее, ты все подстроил.

— Неважно. Ты не справился. Ты потерял право управления.

Дом помолчал.

— Молодец, — сказал он наконец. — Справился.

В последующие дни Дом никак не проявлял своего присутствия и Влад мог делать все, что ему захочется.

Матч они выиграли. Вырвали победу буквально в последнюю секунду, и в этом была заслуга Влада.

Вернулся он вечером. Около дома стояла желто-оранжевая машина с логотипом «Умный дом», из нее выходили двое в оранжевых комбинезонах.

— Что случилось? — спросил он открывшую ему дверь маму.

— Наводим порядок, — сказала она.

На полу стояли пустые коробки, человек в коридоре откручивал панель, за которой прятался сервер «Умного дома».

— «Умный дом» не справился, — продолжила мама. — Его отправят на переработку.

Влад подумал, что должен испытывать радость, но почему-то радости не испытывал.

— Нет! — неожиданно для себя сказал он. — Мы должны его оставить.

Мамины брови удивленно приподнялись.

— Ты же говорил, что он не дает жить!

— Говорил, ну и что?

Мама вздохнула. Влад открыл и снова закрыл рот. Черт возьми, придется признаться!

— Это я... — выдавил он.

— Что — ты?

— Это я все подстроил. Дом тут ни при чем.

Он коротко рассказал маме, как подставил УМД.

— Понятно, — протянула она, дослушав. — Ты не находишь, что это несколько чересчур?

Влад ждал, что мама его отругает, накажет, но, кажется, делать этого она не собиралась. И смотрела не строго, как должна бы, а скорее с ласковым удивлением.

— Он ни при чем! — повторил Влад. — Оставь его!

— Ну, если ты так хочешь...

— Как дела? — спросил Дом, когда Влад очутился наконец в своей комнате.

Уши Влада горели, он боялся посмотреть на камеры.

— Решил теорему Ретлинга?

— Нет, — буркнул Влад.

— А хочешь решить?

Влад почувствовал знакомое приятное волнение. Ощущение тайны, блуждание в темноте, движение буквально наощупь, потом постепенное осознание, выход на свет, вспышка, прозрение, понимание некоего, мало кому понятного, кроме тебя, высшего смысла!..

Как же в эти дни ему этого не хватало! У него приятно засосало под ложечкой.

— Хочу, — стараясь говорить небрежно, сказал он.

— Ладно, — сказал Дом. — Начнем завтра, прямо с самого утра.

Влад фыркнул. С утра? Нет, до утра он не выдержит.

— Сейчас! — объявил он. — Мы начнем прямо сейчас!

Дом издал некий странный, похожий на смешок звук, очень напоминающий тот, который Влад слышал от мамы.

— Ладно, так и быть, — сказал УМД. — Начнем прямо сейчас.

Влад посмотрел на глазок камеры с подозрением, потом решил, что ему показалось — какой еще он может издать к черту смешок, он же Дом, не человек, — сбросил рюкзак, достал планшет и уселся за стол.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как дистанционно измерять температуру больных и здоровых людей, нужен ли лазерный парус в межзвездных полетах, как лучше очистить лопату от налипшей почвы и где может пригодиться вода в пакетах.

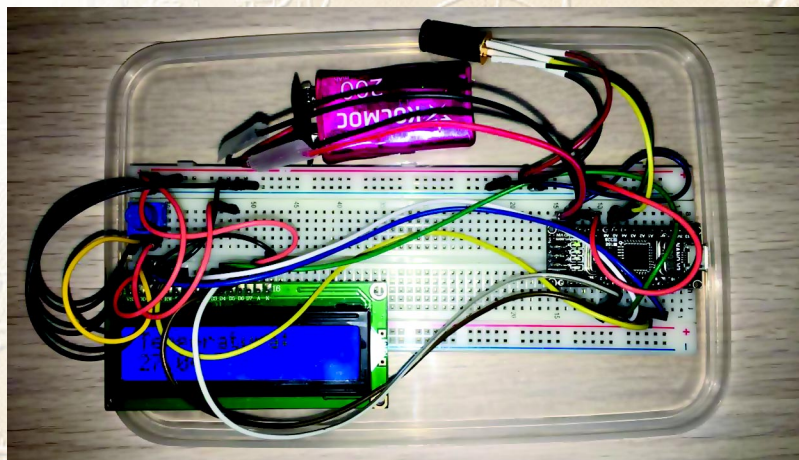
Актуальное предложение

ЧТОБЫ ЗАБОЛЕВШИХ БЫЛО МЕНЬШЕ...

Известие о том, что из Китая к нам пробирается опасный коронавирус, обеспокоило многих граждан нашей страны. В аэропортах и железнодорожных вокзалах усилен санитарный контроль. Оперативно выявлять возможных носителей заболевания по повышенной температуре предлагает 5-классница М. Лежнина (к сожалению, она не указала своего имени полностью) из Государственного автономного общеобразовательного учреждения «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола. Под руководством своего научного руководителя В. Т. Изикова она разработала простое и дешевое устройство дистанционного измерения температуры тела людей.

«Сегодня измерять температуру тела человека можно не только обычными ртутными термометрами, но и манометрическими, биметаллическими, термоэлектрическими и т. д., — пишет она. — Но для быстрого измерения удобнее всего использовать пирометры, или ИК-термометры. Они хороши не только тем, что измеряют температуру почти мгновенно, но и делают это дистанционно, на расстоянии.

Дело в том, что длина волны теплового излучения объектов зависит от температуры их поверхности. Принцип действия инфракрасного прибора заключается в измерении амплитуды колебаний теплового излучения и преобразования в соответствующий этой величине показатель. Тепловой луч фокусируется в оптической системе и попадает на датчик, который измеряет длину волны. Затем сигнал поступает в электронный преобразователь,



который вычисляет температурную величину, соответствующую амплитуде колебаний, и передает ее на цифровой дисплей».

«Датчик тепла MLX90614DCI фирмы Melexis определяет температуру тела человека дистанционно, — сообщает М. Лежнина далее. — Нами же разработано более дешевое (1368 руб., а цена термометра BabyOno, где работает этот датчик, составляет 5000 руб.) с такой же точностью. Для этого в Arduino была написана программа-скетч, которая определяет температуру живого объекта на расстоянии 1 метра, собран и отлажен прибор и намечено провести его испытания в нашем лице...»

Наши эксперты согласились с необходимостью широкого распространения подобных приборов и напомнили, что дистанционное измерение температуры уже применяется во многих аэропортах, в том числе, скажем, в подмосковном Шереметьево. «Тщательный досмотр пассажиров из Китая был и раньше, потому что КНР давно в списках неблагоприятных эпидемиологических стран по данным ВОЗ. Сейчас контроль усилился, рейсов много — от 5 до 11 в неделю, — рассказали в медслужбе Шереметьево. — По мониторингу мы отслеживаем пассажиров именно из-за опасности коронавируса. В настоящий момент заболевших нет, что завтра будет — сказать не можем».

Так что приборы, подобные разработанному М. Леж-
ниной, еще вполне могут понадобиться.

Разберемся, не торопясь...

ЛАЗЕРНЫЙ ПАРУС ДЛЯ МЕЖЗВЕЗДНЫХ ПОЛЕТОВ

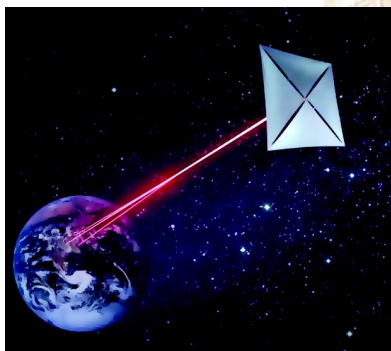
«Насколько мне известно, — пишет нам из Обнинска Денис Круглов, — путешествия под парусами не только в море, но и в космосе придумал фантаст и инженер Артур Кларк. В наши дни развитие этой идеи продолжил российский бизнесмен Юрий Мильнер. Несколько лет назад он вместе с британским астрофизиком Стивенем Хокингом представил в Нью-Йорке проект *Breathrough Starshot*, цель которого — запуск нанозонда к звездной системе Альфа Центавра. Предполагается, что такой зонд, «подгоняемый» лазером с Земли, сможет лететь к Альфе Центавра со скоростью 60 000 км/с!

«Мы не говорим, что это можно сделать за несколько лет и что все технические препятствия преодолены, — сказал тогда Мильнер. — Напротив, существуют серьезные технические препятствия (мы на данном этапе определили не менее 20). Но мы говорим, что этим можно заниматься, и мы начинаем этот путь, чтобы можно было получить результат, скажем, через 20 — 30 лет».

Для этого прежде всего нужен лазер мощностью 50 — 100 мегаватт. Это большой лазер, значительно, на многие порядки превышающий современные возможности. И все же, если раньше такой лазер показался бы фантастикой, то сегодня, насколько известно, появилась технология фазовой синхронизации лазеров, с помощью которой можно из большого количества одинаковых лазеров создать один мощный луч.

Однако остается еще одна проблема. Площадь солнечного паруса не очень велика, и чем дальше он будет удаляться от Земли, тем сложнее будет попасть в него лазерным лучом, тем более что планета наша не только вращается сама, но и еще обращается вокруг Солнца. И как специалисты намерены решать эту задачу? Быть может, вам это известно?» — заканчивает свое письмо Денис.

Наши эксперты тоже заинтересовались этой проблемой и вот что в конце концов обнаружили. Недавно ученые разработали новый парус, который, в принципе, может автоматически центрироваться на лазерном луче, позволяя космическому кораблю двигаться по курсу для межпланетных или даже межзвездных путешествий, пишет журнал *Physical Review Letters*.



Новый парус опирается на структуры, известные как дифракционные решетки, наиболее известные версии которых можно увидеть на поверхности CD и DVD дисков. Дифракционная решетка представляет собой поверхность, покрытую серией регулярно расположенных микроскопических выступов или щелей, которые могут рассеивать или собирать свет, заставляя волны различной длины распространяться в разных направлениях.

Ученые построили парус, состоящий из двух дифракционных решеток, расположенных рядом. Каждая решетка была сделана из жидких кристаллов, которые содержались в пластиковом листе. Подобные кристаллы часто используются в электронных дисплеях видеомониторов и цифровых часов.

Предыдущие легкие конструкции парусов действуют как зеркала, отражающие лучи света назад к своим источникам. В новой конструкции жидкие кристаллы в каждой дифракционной решетке отклоняют световые лучи под углом, создавая силы, которые направляют парус как назад, так и в сторону. Решетка на левой стороне нового паруса отклоняет свет вправо от лазерного луча, в то время как решетка на правой стороне отклоняет свет влево.

В итоге исследователи создали парус, генерирующий силы повторного центрирования, которые выправляют его положение в пространстве в соответствии с направлением лазерного луча. Они предполагают, что вскоре такие паруса можно будет испытать на МКС.



Есть идея!

**ТУШИТЬ
ПОЖАРЫ...
ПАКЕТАМИ!**

«При лесных пожарах, как показывает телевидение, часто используют специальные вертолеты и самолеты, оснащенные емкостями для воды, которую дождем сбрасывают на пламя. Сброс воды при этом должен производиться с высоты 30 — 40 м, иначе большая часть воды попросту испарится в горячем воздухе, не достигнув цели, — пишет нам из Красноярска Виктор Смирнов. — Летать низко над пожаром попросту опасно, а чтобы повысить эффективность тушения, я предлагаю использовать опыт бомбардировочной авиации. Насколько мне известно, в некоторых случаях используются так называемые кассетные бомбы. А чтобы при сбрасывании с большой высоты такие бомбы не разбрасывались по большой площади, а ложились более кучно, их первоначально пакуют в специальные контейнеры. Над землей эти контейнеры раскрываются, и бомбы падают более компактно. А что, если и воду паковать, скажем, в пластиковые контейнеры, которые будут лопаться при ударе о землю, и тогда вода будет точнее попадать на очаги огня, не испаряться в воздухе...»

Наши эксперты полагают, что идея хорошая. У нее только один недостаток. Не зря говорят, что идеи порой носятся в воздухе, так вот, в данном случае специалисты израильской компании Elbit Systems не только придумали упаковывать воду в полиэтиленовые пакеты, но и уже использовали новую технологию на практике.

Такое решение позволит тушить пожары на земле с гораздо большей высоты. В тонкостенные пакетики можно также запечатывать пену или антипирен. Кроме того, система позволит тушить пламя при помощи авиации даже в ночное время.

Специалисты Elbit Systems также разработали станок, способный быстро запечатывать воду в пакеты. Производительность установки до 10 т воды в час. Масса каждого пакетика, сделанного из безопасного биоразлагаемого полимера, составляет 140 г.

Рационализация

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ЛОПАТЫ

Его придумал Леонид Будюкин из центра молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) «Новатор», МБОУ СШ № 68 г. Липецка, под руководством профессора В. П. Тигрова.

Садоводы и дачники не понаслышке знают, что копать лопатой с налипшей почвой крайне трудно. «Суть нашего решения этой проблемы заключается в том, что на лопату, содержащую полотно с ребром жесткости посередине, тулейку и черенок, устанавливается стреловидный скребок, состоящий из насаженной на черенок втулки, к которой при помощи пружинящих стержней прикреплены нижняя и верхняя стреловидные части скребков», — пишет Леонид.

Далее он подробно поясняет, что обычно стреловидный скребок расположен в крайнем верхнем положении на рабочей плоскости лопаты. Когда пора очистить полотно лопаты, нужно нажать ногой на опорный выступ втулки. Она через пружинящие стержни передает движение стреловидным частям скребка, которые удаляют с полотна лопаты налипшую почву с помощью срезающих кромок скребка с обеих сторон полотна, повторяющих его профиль.

В качестве прототипа Леонид использовал патент на полезную модель № 74541, а затем усовершенствовал конструкцию. В результате он получил патент на полезную модель № 165166. Само устройство тестировалось на различных почвах и доказало свою работоспособность.



В начале прошлого века на человека с карманными, а тем более с наручными часами смотрели с уважением. Ныне, казалось бы, время таких часов безвозвратно ушло. Зачем их носить, когда время можно узнать, посмотрев на экран мобильного телефона? Однако в последние несколько лет часы стали модным аксессуаром. А все потому, что и наручные часы стали ныне умными.

Смарт-часы не только показывают время. Они представляют собой комбайн, способный, скажем, измерять количество проделанных шагов, ориентироваться на местности, измеряют давление и пульс, при необходимости могут даже подать сигнал SOS с призывом о помощи...

Выбор смарт-часов в наши дни достаточно велик, поэтому, прежде чем отправиться в магазин, нужно определиться, что вы в первую очередь хотите.

Следует обязательно обратить внимание на максимальное количество контактов, которые можно внести в телефонную книгу; GPS-модуль; емкость аккумулятора; наличие вибратора; цветной ли дисплей; имеется ли датчик снятия часов; каковы функции мониторинга состояния организма; вес устройства.

Количество контактов важно, ведь, кроме родителей, есть и другие люди, с которыми нужно держать связь. С GPS-модулем все ясно — именно он позволяет отслеживать местоположение владельца часов. Чем больше емкость аккумулятора, тем ниже вероятность, что часы выключатся в самый неподходящий момент. Вибрация на запястье гарантирует, что любой звонок или СМС-сообщение будут замечены. Ведь звуковой сигнал не всегда уместен и слышен. Часы с цветным дисплеем многим нравятся больше, чем с черно-белым. Наконец, лучше купить модель с датчиком снятия, чтобы не волноваться, на руке ли гаджет.

Хорошие смарт-часы, помимо всего прочего, дают возможность отслеживать состояние организма. Всегда спокойнее знать, что со здоровьем все в порядке.

При составлении рейтинга лучших смарт-часов мы отталкивались не только от цен и бренда, наличия тех или иных функций, но и учли оценки владельцев тех или иных гаджетов.

Часы начального уровня Smart Baby Watch Q50 — одна из популярнейших моделей на рынке. Носить такие часы могут даже малыши. Часы довольно прочны, материал их корпуса не вызывает аллергии. При этом это один из самых дешевых вариантов.

Модуль GPS в этих часах позволяет родителям всегда быть в курсе местонахождения их владельца, так что он не рискует потеряться. Более того, с помощью приложения SeTracker можно установить разрешенную зону нахождения владельца часов, при выходе непоседы из которой маме-папе, а также старшему брату или сестре поступит быстрое оповещение и указание, куда направляется беглец.

Часы Jet Kid Scout — с GPS и фонариком — это вариант для девочек, так как они красивы, а среди расцветок есть самые разные. Благодаря поддержке рус-





ской навигационной системы, кроме GPS-спутников, геолокация работает точнее и быстрее. Их можно использовать и как мобильник с четким звуком разговора. Имеют прочный ремешок, так что риск потерять их сведен к минимуму. Правда, здесь отсутствует 3G, плохое гнездо для зарядки и нет защиты дисплея от ударов. Разрешение дисплея составляет всего 128x128, что заметно влияет на четкость картинки, нет фото- и видеокamеры. Зато часы стоят недорого, работают с сетями 2G, поддерживают голосовые сообщения, дают возможность экстренного вызова и имеют акселерометр, который отправляет оповещение, если часы сняты с руки.

Смарт-часы Prolike PLSW523 — одна из самых бюджетных моделей в нашем рейтинге, но в то же время довольно функциональная. Здесь вам и шагомер, и акселерометр, и скрытый звонок, и оповещение о выходе владельца из разрешенной зоны. Не обошлось и без клавиши SOS. Правда, модель довольно габаритна и весит 45 г при диагонали дисплея 1,44 дюйма. Зато экран цветной. Сами часы выпускают в корпусах трех расцветок — голубой, желтой или розовой. Телефон часов быстро настраивается и удобен в пользовании.

Часы Smart watch T58 хороши уже тем, что могут работать без подзарядки до 5 суток, а заряжаются за 40 минут. Кроме того, они обладают строгим и стильным дизайном, есть серебристый и золотистый цвета. Ремешок мягкий, эластичный, не натирает руку, поскольку объем запястья регулируется.

Есть модуль GPS; местоположение владельца определяется быстро и точно; можно настроить уведомления, поступающие на часы. Среди недостатков можно отметить, что текст на экране плохо читается при ярком освещении и низкую ударопрочность часов, так что с ними нужно обращаться аккуратно.

Разновидность таких часов Smart watch T100 имеет лучшее качество сборки. В наличии полноценная камера и встроенный 3G-модуль. Видеозвонки родителям здесь недоступны, однако можно поделиться фотографиями с родственниками и друзьями. Есть возможность заглянуть в Интернет. И, конечно, присутствуют стандартные функции: входящие и исходящие звонки; отслеживание местонахождения, благодаря GPS-датчику; есть кнопка SOS для экстренных случаев; возможность отправки голосового сообщения...

Первое, чем привлекают часы Herz-Band Elegance ECG 2, — это ударопрочный стальной корпус с максимальной защитой от воды класса IP68 и круглым сенсорным экраном. Принципиально новая компоновка датчиков, датчики пульсометра, давления и электроды ЭКГ на тыльной стороне устройства. Две кнопки управления в сочетании с сенсорным экраном дают комфортный доступ ко всем функциям — шагомеру, уведомлению, будильнику, управлению камерой, анализу сна и активности...

Технические характеристики таковы. Дисплей — круглый, IPS, диагональ 1,3 дюйма с разрешением 240x240 пикселей, минеральное стекло. Полная защита от воды, беспроводное подключение Bluetooth 4.0. Аккумулятор 300 мАч обеспечивает 8 суток работы в активном режиме.

Главной визуальной чертой смарт-часов Garmin Vivoactive 3 является то, что они внешне ничем не отличаются от обычных. Такие гаджеты подходят под любой стиль — как спорт, так и классику. Модель Vivoactive 3 способна выдерживать погружение в воду до максимального давления 5 атмосфер.

Часы оснащены качественным и чувствительным сенсорным дисплеем, дополнительным боковым блоком



сенсорного управления и механической кнопкой. Smart Watch Vivoactive 3 обладают функцией NFC, однако взаимодействие осуществляется только с карточками и терминалами, поддерживающими Garmin Pay. Сенсоры: пульсометр, компас, акселерометр, термометр... Литий-ионный аккумулятор позволяет работать до 168 часов в режиме ожидания или до 13 часов активного использования. Габариты 11,7x43,4x43,4, вес 43 г.

Смарт-часы GSMINW WP10 отличаются необычным дизайном. Они выполняются в форме прямоугольника с закругленными углами и изогнутыми гранями. Благодаря этому они выглядят значительно дороже и солиднее, чем стоят. Оснащаются как кожаным, так и металлическим ремешком классического типа. Корпус выполнен из металла и защищен от воды по стандарту IP67 (можно принимать душ, но нельзя плавать), доступен в двух цветовых решениях — черном и серебристом. Практически всю фронтальную панель устройства занимает 1,3-дюймовый TFT-дисплей с тонкими рамками, цифры с которого легко считываются даже при ярком солнце. Встроенного аккумулятора на 170 мАч достаточно для 7 суток без подзарядки при повседневном использовании.

Xiaomi Amazfit GTS — новейшие и самые функциональные умные часы от популярного китайского производителя. Главное их достоинство — большой экран 1,65 дюйма. Кроме того, на эти смарт-часы установлена собственная операционная система. Гаджет выполнен в нескольких цветовых вариантах — золото, темно-серый, розовое золото, черный и голубой. Окружающая среда анализируется компасом, барометром и люксметром, а еще есть GPS и ГЛОНАСС. Сапфировое стекло экрана, водонепроницаемый корпус рассчитан на 5 атмосфер. Беспроводное подключение Bluetooth 5.0, Wi-Fi (802.11b/g/n), NFC, LTE (eSIM), GPS, ГЛОНАСС. Встроенного Li-Pol-аккумулятора на 220 мАч хватает на 46 суток без подзарядки.

Умные часы Huawei Watch GT выпускаются в двух версиях — Elegant и Active. Модель Elegant получила больше всего обновлений. Часы представлены в нескольких основных цветах корпуса: жемчужно-белом, жемчужно-черном и серебристом.

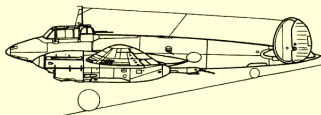
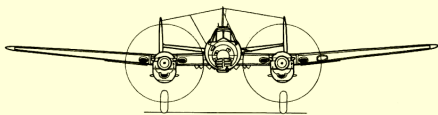


Пикирующий бомбардировщик Пе-2
СССР, 1940 год



Самоходная установка СУ-76
СССР, 1942 год





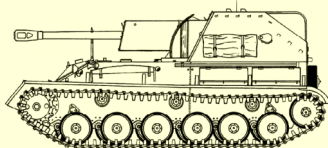
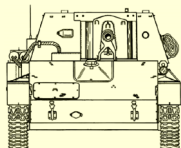
Во время Великой Отечественной войны Пе-2 был самым массовым советским бомбардировщиком. Эти самолеты участвовали в сражениях на всех фронтах, применялись сухопутной и морской авиацией в качестве бомбардировщиков, истребителей и разведчиков.

Основными целями Пе-2 были железнодорожные станции и узлы, мосты, дороги, транспортные и военные корабли и подводные лодки, морские порты, причалы, колонны автотранспорта и бронетехники, полевые артиллерийские части, а также части дальнобойной артиллерии, аэродромы, склады боеприпасов, ГСМ, непосредственно позиции вражеских войск на передовой. Самолет был вооружен двумя носовыми 12,7-мм пулеметами УБК и до четырех 7,62-мм пулеметов ШКАС. Бомбо-

вая нагрузка — нормальная — 500 кг, максимальная — 1000 кг.

Летно-технические характеристики:

Длина самолета	12,60 м
Высота	3,42 м
Размах крыла	17,60 м
Площадь крыла	40,50 м ²
Масса пустого самолета	6,200 т
Взлетная масса:	
нормальная	7,775 т
максимальная	8,715 т
Мощность двигателей	2x1100 л. с.
Максимальная скорость	
на высоте	540 км/ч
Крейсерская скорость	412 км/ч
Практическая дальность	1500 км
Практический потолок	9000 м
Экипаж	3 чел.



Самоходка СУ-76 была выполнена на базе легких танков Т-60, Т-70 и предназначалась для непосредственного сопровождения пехоты, имела противопульное бронирование. Основное вооружение позволяло бороться с легкими и средними танками противника. Это был самый легкий и самый массовый тип самоходных установок из выпускавшихся в СССР в годы Великой Отечественной войны и войны с Японией.

Всего было выпущено 13 684 модернизированных СУ-76, из них 9133 самоходки построил завод ГАЗ. Серийное производство СУ-76 завершилось в октябре 1945 года, несколькими годами позже они были сняты с вооружения Советской армии.

В 1945 году на базе СУ-76 поздних выпусков была построена первая полноценная

советская зенитная самоходная установка ЗСУ-37. Ее выпускали серийно и после снятия базовой модели с производства.

Технические характеристики:

Длина корпуса	5,000 м
Ширина	2,740 м
Высота	2,200 м
Клиренс	0,300 м
Боевая масса	11,2 т
Мощность двигателя	2x70 л. с.
Скорость по шоссе	44 км/ч
Запас хода по шоссе	250 км
Тип брони	стальная катаная
Преодолеваемый подъем	30 град.
Преодолеваемая стенка	0,6 м
Преодолеваемый ров	2,0 м
Преодолеваемый брод	0,9 м
Экипаж	4 чел.

ПОРТРЕТ — ЗАЛЮБУЕШЬСЯ!

Не секрет, что большинство фотолюбителей прежде всего стремятся сделать селфи, то есть запечатлеть себя любимую или любимого. И при этом 90% снимков, а то и больше, уничтожается уже через несколько минут, поскольку ничего хорошего не получилось. А виной незнание основных правил портретирования.

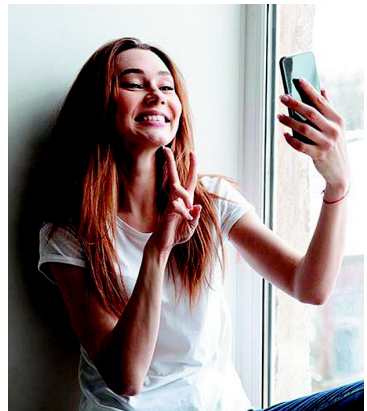
Итак, вам нужно хорошее фото на аватарку для соц-сети? Или вы просто сделали новую прическу и хотели бы запечатлеть себя во всей красе? Тогда рассмотрим, как сфотографировать себя в лучшем виде.

Секрет хорошего кадра в первую очередь заключается в правильном освещении. Обычно в квартирах, даже с яркими люстрами, света не бывает достаточно. Поэтому на снимке образуется зернистость, да и общий тон лица получается не самый привлекательный.

Оптимальный вариант — естественное освещение. Поэтому во время съемки поверните лицо к окну. При этом стоит соблюдать несколько простейших правил.

Съемка в фас, когда ваше лицо смотрит прямо в камеру, часто создает недостатки даже там, где их не было. Попробуйте повернуться к камере в пол-оборота или даже в 3/4 — это один из универсальных вариантов, который подходит большинству. Такой ракурс зрительно делает лицо уже, подчеркивает стройность шеи.

Еще один вариант удачного ракурса — поднять камеру над головой, чтобы снизу вверх



смотреть в объектив. При таком положении глаза будут казаться больше. Довольно часто портрет получает выразительнее, если вы будете смотреть не в камеру, а направите взгляд куда-то вбок, как будто увидели нечто интересное за пределами кадра. Очень многие лица при этом также украшает улыбка.

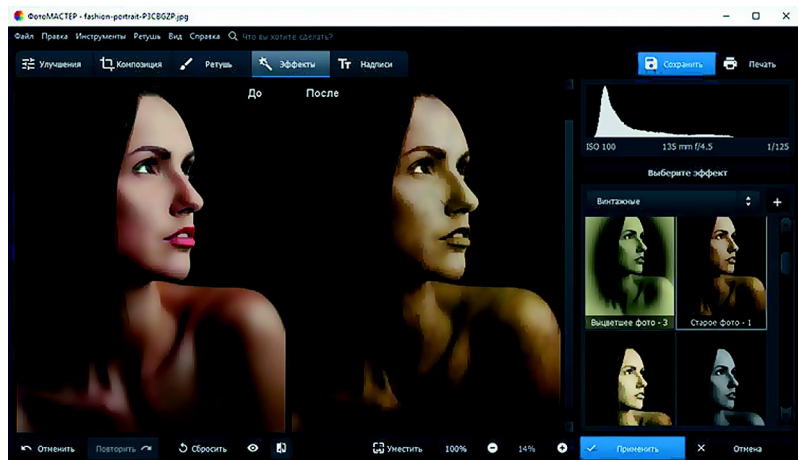
Словом, поворачивайте голову и так и этак, не стесняйтесь сделать несколько дублей.

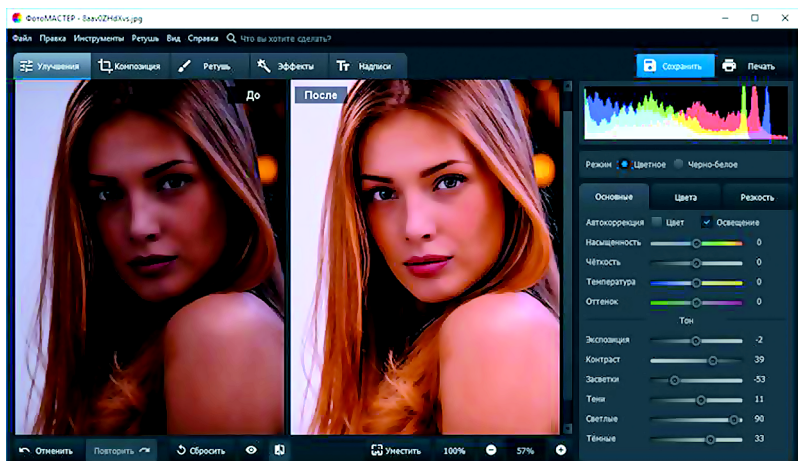
Кроме того, даже если вы снимаете портрет, где все внимание зрителя приковано к лицу, не забывайте о том, как вы одеты. Неудачный костюм, а тем более головной убор, могут испортить снимок. Особенно это важно, когда фотографируется не только голова крупным планом, а поясной портрет или даже делается снимок во весь рост.

Ваш костюм, кстати, может очень многое сообщить о своем хозяине дополнительно. Школьная форма или спецовка подчеркивают род занятий человека.

Не забывайте и о том, что тоже может попасть в кадр. Хаос в комнате, неприбранная одежда на стуле или недоеденный обед на переднем плане могут в два счета испортить самую привлекательную картину. Постарайтесь, чтобы и за спиной был интересный интерьер.

При этом не надо, чтобы в кадр попали лишние детали. Хороший снимок должен быть лаконичным. Все





лишнее отвлекает внимание зрителя и снижает впечатление, которого вы хотите добиться.

Наконец еще одна рекомендация. Художники хорошо знают, что такое колорит. Это когда все предметы на картине, а в данном случае — на снимке, выдержаны в одной цветовой гамме, нет ярких пятен, вносящих диссонанс в изображение. Только Незнайка мог позволить себе щеголять в костюме, цвета которого напоминали радугу, только следовали друг за другом без всякого порядка.

Мы с вами живем в XXI веке. А это значит, что наша аппаратура стала электронной, позволяет применить компьютерную обработку снимка. Компьютер поможет улучшить качество фото, убрать лишнее из кадра, отретушировать портрет или наложить эффекты.

Поставив программу на компьютер или на смартфон, вы сможете выбрать как автоматический режим коррекции сделанного снимка, так и ручной. Автоматика позволяет выправить очевидные недостатки за пару кликов. Так можно в какой-то мере выправить цветовую гамму или освещение. Во многих программах есть опция бьютификации, позволяющая устранить на снимке дефекты кожи.

Для ручной обработки софт обычно предлагает гибкие настройки цвета, усиление резкости, устранение засветок и т. д.

РИСУЕМ... МУЗЫКУ!



Можно играть на рояле, на гитаре или на тромбоне, а можно с помощью карандаша, листа бумаги и несложной схемы, которую предлагает собрать американский любитель оригинальных самоделок Боб Кнетцгер.

В начале процитируем автора: «За эти годы появилось много электронных игрушек, которые позволяют вам играть с электричеством и изучать его. Была разработка Джея Сильвера — простая схема, в которой генератор на таймере 555 соединялся с карандашом. Можно было рисовать и при этом слышать звуковой аккомпанемент своего занятия...»

Смысл идеи такой. Когда рисуете, на бумагу ложится линия графита, который проводит электрический ток. Получается, что тем самым вы создаете на бумаге резистор. Чем длиннее и тоньше карандашные линии, тем

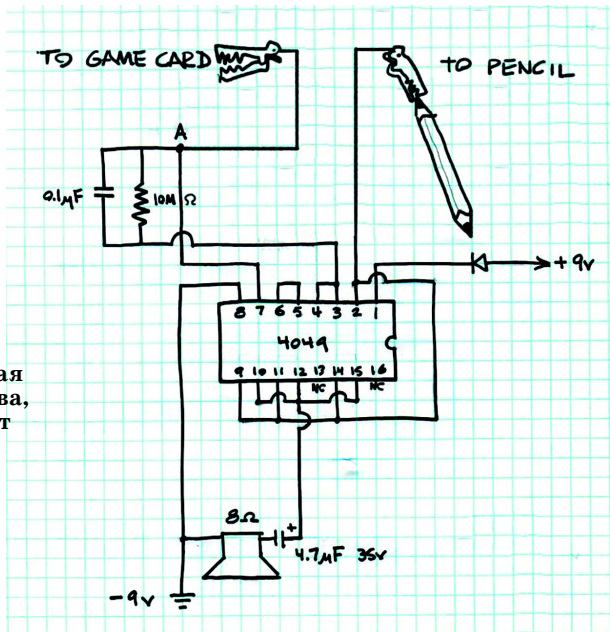
ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

выше электрическое сопротивление и ниже звуковой тон, создаваемый генератором. Чем короче и толще линии, тем ниже их сопротивление и выше звуковой тон. А потому, проводя прямые, кривые и петли на бумаге, можно создать мелодию не менее интересную, что у создателя инструмента под названием терменвокс. Тот инструмент также представлял собой генератор, только частота его менялась, когда человек подносил руку к антенне.

Звуковая схема содержит минимум компонентов. Ее можно собрать на печатной плате, а можно навесным монтажом.

Как работает генератор? Три из шести инверторов микросхемы CD4049UBE, которую можно заменить, например, отечественной микросхемой К561ЛН2, образуют генератор, частота которого определяется, кроме сопротивления вашей карандашной линии, резистором и конденсатором. Выход этого генератора подключается к остальным трем инверторам, работающим параллельно. Их суммарной мощности достаточно, чтобы напрямую под-

Принципиальная схема устройства, которую следует собрать.





Карандаш с электронной схемой на таймере 555.



Ура! Самоделка работает!

ключить к ним динамический громкоговоритель. Если решите использовать российскую микросхему, имейте в виду, что у нее другая цоколевка, так что сначала нужно тщательно сверить выводы — микросхема недорогая, но все равно будет жалко, если она выйдет из строя.

Завершив изготовление схемы, прикрепите или припаяйте достаточно длинный провод с зажимом-крокодильчиком на конце к точке А, а второй — к соответствующей точке, указанной на схеме.

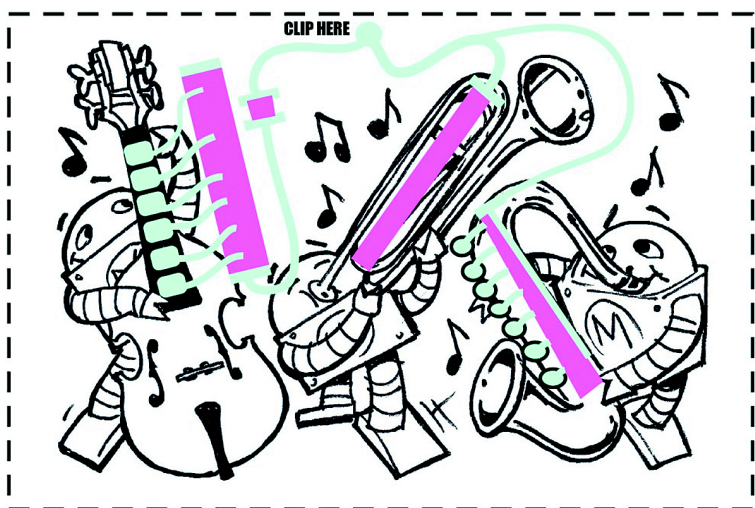
Заточите оба конца карандаша с грифелем 2М или более мягким и прикрепите один из зажимов-крокодилов к карандашу. Имейте в виду, что карандаши марки Т или ТМ слишком тверды, оставляемый ими на бумаге карандашный след имеет слишком большое сопротивление. Так что, как сказано, используйте карандаши с маркировкой 2М, 4М или даже 6М.

Густо заштрихуйте площадочку у края листа бумаги. Подключите зажим-крокодильчик непосредственно к ней. Когда вы коснетесь кончиком карандаша этой нарисованной метки, вы замкнете цепь и услышите звуковой сигнал.

Прежде чем вы пригласите на свой «концерт» зрителей, потренируйтесь, «рисую звуковые эффекты» от низкого рычания до визга. Со временем у вас получится даже сыграть «чижик-пыжик», «кошачий вальс», а то и намного более сложные мелодии.

P.S. В конце описания своей разработки автор указывает, что нашел несколько различных типов проводящих чернильных ручек, которые будут хорошо работать с этой схемой. Эти шариковые ручки с роликами дают очень тонкие и контролируемые линии. Чернила хорошо проводят ток и сохнут очень быстро. Поэтому лучше хранить такие ручки вертикально, кончиками вниз, чтобы не пересыхали чернила. Такие ручки продаются также с наборами, которые включают магнитные электронные модули, светодиоды и переключатели. Конечно, наборы стоят довольно дорого, зато дают больше возможностей для развлечения.

Нарисованный оркестр может зазвучать.



ГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК НА ЦИФРОВОЙ ИМС

Если кто забыл, ИМС — это интегральная микросхема. В конце прошлого века таких МС малой и средней степени интеграции было выпущено очень много, и сейчас они доступны и дешевы. В недавних номерах нашего журнала мы обсуждали применение этих МС в линейном режиме, для усиления аналоговых сигналов. Были опубликованы схемы нескольких усилителей звуковой частоты и приемника амплитудно-модулированных (АМ) сигналов в диапазонах длинных и средних волн (ДСВ).

Сейчас отечественного радиовещания в этих диапазонах, к сожалению, нет, а иностранные радиостанции чаще всего вещают на незнакомых языках. Но ведь есть еще любительское коротковолновое радио! Послушать переговоры таких же увлеченных людей, как и вы, очень интересно.

Продолжая тему использования цифровых ИМС в



линейном режиме, мы и предлагаем сейчас схему довольно простого приемника, выполненного по гетеродинной схеме (прямого преобразования) всего на одной МС, содержащей четыре логических элемента-инвертера. Подойдут отечественные МС К176ЛЕ5, К176ЛА7, К561ЛЕ5 или ЛА7, а также импортные CD4001, CD4011. Нумерация выводов идет от метки на корпусе против часовой стрелки, если смотреть сверху, или по часовой стрелке, если смотреть со стороны выводов.

Схема приемника приведена на рисунке.

Приемник содержит следующие узлы:

— входной полосовой фильтр (преселектор) на двух индуктивно связанных контурах L1C2 и L2C3;

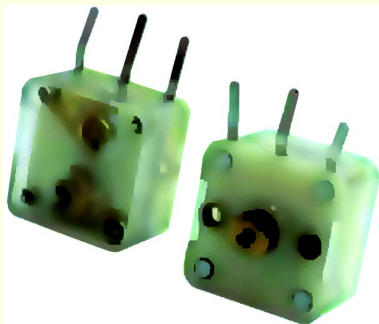
— смеситель на диодах VD1 и VD2;

— гетеродин на одном элементе MC D1.4;

— усилитель звуковой частоты (УЗЧ) на трех остальных элементах MC.

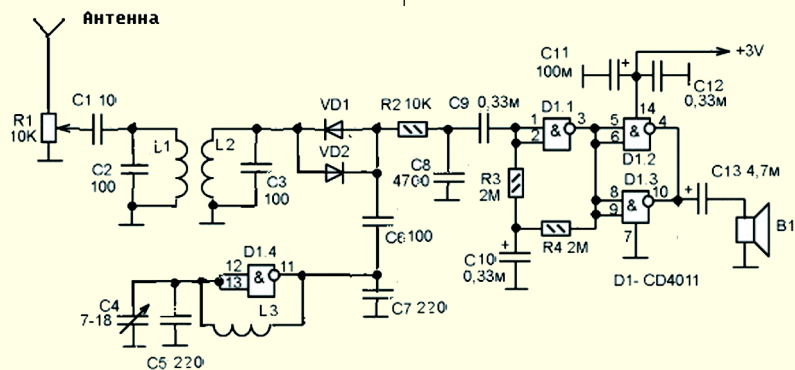
Этот гетеродинный приемник не годится для прослушивания радиовещательных станций с амплитудной модуляцией (АМ), но радиолюбители давно уже не используют этот устаревший и неэффективный вид модуляции. Они работают либо телеграфом (CW), самым «дальнобойным» и неустаревающим видом связи, либо с однополосной модуляцией (SSB), немногим уступающей телеграфу.

При приеме телеграфа частоту гетеродина устанавливают рядом с частотой сигнала, и смеситель приемника выделяет разностную частоту 800...1000 Гц, хорошо



Конденсатор переменной емкости.

воспринимаемую на слух. При приеме SSB частота гетеродина должна совпадать с частотой подавленной несущей сигнала, тогда смеситель переносит спектр принятой боковой полосы сразу в область звуковых частот, и сигнал ЗЧ готов для усиления и прослушивания. Все это подробно описано в книгах автора «Приемники прямого преобразования для любительской связи» или «Радиоло-



бителям о технике прямого преобразования», выложенных на многих сайтах в Интернете.

Рассмотрим схему приемника подробнее. Полосовой фильтр нужен для предварительного выделения сигналов станций нужного диапазона и ослабления помех от мощных вещательных станций (например китайских), работающих на других частотах. Рекомендуемый диапазон приемника — 80 м (3,5...3,8 МГц). Изменив данные катушек, можно настроить приемник и на другие диапазоны, например 160 и 40 м (1,8...2 МГц и 7,0...7,2 МГц).

Гетеродин приемника собран на одном элементе МС D1.4, впрочем, можно использовать любой из четырех одинаковых элементов МС, как окажется удобнее при монтаже. Поскольку элемент инвертирует сигнал, катушка гетеродина L3 включена между входом и выходом элемента, обеспечивая 100% отрицательную обратную связь (ООС) по постоянному току, выводящую элемент на линейный режим.

Емкость контура образуют два последовательно включенных конденсатора



C5 и C7, причем их средняя точка заземлена. В результате высокочастотные (ВЧ) колебания на выводах контура оказываются противофазными, что еще раз инвертирует сигнал, превращая ООС в ПОС (положительную), что и требуется для самовозбуждения. Схема гетеродина получается очень простой.

Еще проще смеситель на встречно-параллельных диодах VD1 и VD2, изобретенный автором почти полвека назад и пользующийся большой популярностью у любителей и профессионалов. За рубежом его так и называют: Russian Direct-conversion Mixer. Принцип его работы в том, что диоды открываются дважды за период гетеродинного напряжения, один — на пиках положительных полуволн, другой — на пиках отрицательных. В результате смеситель преоб-

разует частоту по закону: $ЗЧ=2F_{гет}-F_{сигн}$, и гетеродин надо настраивать на частоту вдвое ниже принимаемой частоты. Это в значительной мере избавляет от наводок гетеродина на входные контуры и от излучения гетеродинного сигнала антенной.

Выделенный смесителем сигнал ЗЧ фильтруется простейшей цепочкой R2, C8 и через разделительный конденсатор C9 поступает на УЗЧ. Про УЗЧ подробно рассказано в предыдущих номерах журнала и останавливаться на нем еще раз нет смысла. Нагрузкой В1 служат высокоомные телефоны, капсюль с сопротивлением 300...600 Ом или даже наушники-«затычки», желательно с сопротивлением не ниже 70...100 Ом. Низкоомные наушники или динамик лучше подключать через понижающий трансформатор от старых транзисторных приемников, радиоточки (трансляционного громкоговорителя) или малоомного блокка питания (не импульсного).

О деталях. Катушки приемника наматывают на пластиковых каркасах диаметром 6...8 мм, которые можно взять от старых ра-

диоприемников. Годятся и трех-, четырехсекционные каркасы. Очень хорошо, если они будут оснащены подстроечными сердечниками — ферритовыми стерженьками, что значительно облегчит налаживание. Катушки L1 и L2 содержат по 30 витков провода ПЭЛШО 0,15, а L3 — 60 витков. Можно взять и любой другой тонкий изолированный провод. Намотка ведется виток к витку на цилиндрическом каркасе или равномерно внавал во всех секциях. Для приема в диапазоне 160 м число витков катушек надо удвоить, а для диапазона 40 м сократить наполовину.

Следующая проблемная деталь — конденсатор переменной емкости (КПЕ) для настройки C4. Лучше всего подойдет подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком и максимальной емкостью около 50 пФ. С ним вы перекроете весь диапазон 3,5...3,8 МГц.

При меньшей емкости диапазон настройки сузится, зато облегчится настройка на SSB сигналы. Тогда сердечником катушки L3 установите среднюю частоту диапазона на самую оживленную его часть

около 3,65 МГц, а для приема телеграфа — около 3,55 МГц.

Пригодны и блочки КПЕ с твердым пластиковым диэлектриком от карманных или портативных радиоприемников. Они бывают с разной максимальной емкостью, например 2х20 пФ. Соедините две секции такого КПЕ параллельно и получите максимальную емкость 40 пФ. Если же емкость даже одной секции велика, например 270 пФ, включите последовательно с ней «растягивающий» конденсатор 68...100 пФ.

Остальные детали могут быть любых типов, но в цепях гетеродина желательно использовать керамические или слюдяные конденсаторы с малым температурным коэффициентом емкости (ТКЕ). Нет нужды точно выдерживать указанные номиналы. Так, резисторы R3, R4 могут иметь сопротивление от 330 кОм до 2,7 МОм, конденсаторы C9, C10, C12 емкость от 0,1 до 1 мкФ, C11, C13 емкость более указанной.

Диоды смесителя — любые высокочастотные маломощные кремниевые, например КД503, КД522 и многие другие, желательно с малой собственной емкос-

тью. Выпрямительные диоды не годятся.

Напряжение питания может быть от 3 до 9 В, подойдут 2...4 пальчиковых элемента, аккумуляторы от сотовых телефонов или детских игрушек. Потребляемый ток не превосходит 10 мА, и батареи хватит надолго. Пользоваться импульсными блочками питания (зарядниками) не советую — они создают помехи приему и «насосывают» помехи из сети.

Конструктивно приемник лучше выполнить в закрытой металлической коробке, электрически соединенной с общим проводом (землей) приемника. Это исключит влияние рук на настройку. Идеально подойдет баночка из-под рыбных консервов. Такие конструкции пользуются большой популярностью на Западе. Для примера на фото показаны конструкции любительского передатчика и нескольких приемников.

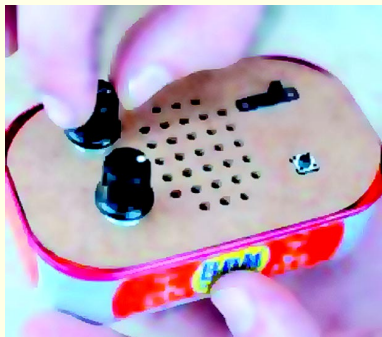
Разрабатывать печатную плату не обязательно — она не дает особых преимуществ перед навесным монтажом и полезна лишь при массовом производстве. Рекомендую такой способ монтажа: вы вырезаете из одностороннего фольгиро-

ванного гетинакса или стеклотекстолита крышку для подобранной коробочки-корпуса, и на фольгированной стороне монтируете весь приемник.

Крышку потом устанавливаете в корпус фольгой и монтажом внутрь, а гляцевая сторона послужит прекрасной передней панелью. На ней же монтируются КПЕ, гнезда антенны и телефонов, разъем или выключатель питания. Оси КПЕ и входного аттенюатора выходят на переднюю панель и снабжаются ручками, для КПЕ — возможно большего диаметра, чтобы облегчить настройку. Неплохие ручки настройки получаются из крышек от пятилитровых бутылок с водой, проявите немного мастерства и творчества!

Монтируют приемник, припаявая «земляные» выводы деталей прямо к фольге, ее нигде не удаляют, и она служит общим проводом и экраном от наводок. Микросхему кладут на фольгу выводами кверху, и вывод 7 припаявают к фольге коротким отрезком луженого провода.

Выводы МС лучше не отгибать — они жесткие и могут отломиться. Далее нужные выводы МС соеди-



няют перемычками, а детали припаяют к фольге и выводам МС. Соединения, не связанные с «землей», спаивают прямо «в воздухе» — выводы деталей обеспечивают нужную жесткость. Неиспользуемые и «земляные» выводы катушек припаявают к фольге, а нужные, отогнув в сторону, используют как контактные лепестки. Катушки L1 и L2 располагают рядом, возле антенного гнезда, а L3 — подальше от них, но рядом с КПЕ.

Описанный монтаж значительно упрощает дело, замена деталей или даже изменение схемы не вызывает трудностей, а с печатной платой вы бы намучились... Переделать этот приемник можно, просто вынув его из корпуса.

Налаживание приемника сводится в основном к настройке контуров.

УЗЧ проверяют, прикоснувшись пинцетом к точке соединения R2, C8 и C9. В телефонах должен появиться фон переменного тока. Работу гетеродина проверяют, замкнув или прикоснувшись к выводам катушки L3. Срыв колебаний гетеродина уменьшает шум на выходе приемника.

Антенну сначала подключают через конденсатор связи 10...100 пФ к контуру L2, C3. Слабый шум в телефонах должен возрасти за счет шума эфира. Будут приниматься служебные телеграфные и телетайпные станции, помехи, станции «радиопиратов» и еще много всего... Вращая сердечник катушки L3, найдите любителей. Лучше в предвечернее и вечернее время, когда их много в эфире. Если сделать это не удастся, значит, частота гетеродина оказалась далеко от нужного диапазона перестройки 1,75...1,9 МГц.

Проще всего воспользоваться частотомером, а если его нет, подойдет средневолновый радиовещательный приемник. На нем сигнал гетеродина будет прослушиваться как мощная немодулированная несущая станции в паузах передачи. Завинтите серд-

дечник L3 полностью, поднесите приемник к вашему изделию и найдите сигнал в верхней части СВ-диапазона, около 1,6 МГц.

Возможно, придется подобрать число витков катушки L3 и/или изменить емкости конденсаторов C5 и C7, они не обязательно должны быть в точности равными. Выставив частоту гетеродина 1,6 МГц, медленно вывинчивайте сердечник, повышая частоту, и непременно обнаружите радиостанции любителей.

Восстановите схему и по максимуму сигналов из эфира настройте контуры преселектора. Расстояние между осями катушек должно быть 10...20 мм, его уменьшение расширяет полосу фильтра, а увеличение — сужает. Полезно также подобрать емкости конденсаторов C1 (под вашу антенну) и C6, по максимуму чувствительности приемника.

Описанный приемник был собран по схеме и советам автора радиолюбителем из подмосковных Люберец Андреем Соловьевым, позывной RK3DCB, и показал неплохие результаты и с комнатной, и с наружной антеннами.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Говорят, что издаваемое кошками урчание можно использовать даже для лечения людей. Но зачем эти звуки самим кошкам?

*Лариса Красноцветова,
г. Уссурийск*

Еще недавно никто не знал, как кошки вообще это делают. Оказалось, сокращаются мышцы гортани — и возникает вибрация. Но зачем она животным? Ученые считают, что, возможно, эта вибрация помогает стать крепче костям, на которые негативно действует долгая неподвижность. Ведь кошки могут спать или дремать до 18 часов в сутки.

У многих живых существ, в том числе и у человека, есть свои внутренние часы, формирующие так называемое чувство времени. Причем по радио

говорили, что ход этих часов можно регулировать, подобно тому, как часовщик подправляет показания обычных механических часов. Интересно, как это делается?

Виктор Сухов, г. Тула

Эксперимент на мышах показал, что синий цвет значительно меньше, чем желтый, мешает сохранению циркадных ритмов, то есть «внутренних часов», и, как следствие, режима сна и бодрствования.

Чтобы понять это, специалисты наблюдали за генетически модифицированными мышами, одни из которых имели «человеческий» набор светочувствительных колбочек — три типа, а не два, — а другие не могли различать цвета. Как оказалось, лабораторным животным было значительно сложнее придерживаться одного и того же «распорядка дня», если они находились в комнате с желтым светом, чем если свет был синим.

Ученые признают, что проведенных ими исследований недостаточно, чтобы с уверенностью говорить о влиянии того или иного света на ход биологических часов у людей.

А почему? О чем говорят животные? Почему первым материалом для пьесы стал папирус? Какие книги написал канадский писатель Эрнест Сетон-Томпсон? Что такое «Клятва Гиппократа»? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

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

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

ЛЕВША

В послевоенные годы XX века начал возрождаться авиационный спорт и аэроклубам потребовался экономичный самолет для учебно-тренировочных полетов. Для этих целей авиаконструктор А. С. Яковлев в 1949 году создал Як-20. Модель этого самолета из бумаги любители исторических моделей могут склеить для своего музея на столе.

Корабль с гребными колесами предстоит построить любителям действующих моделей.

Электронщики займутся созданием 10-командной системы радиоуправления. Любителей головоломок Владимир Красноухов порадует новыми заданиями, а домашние мастера смогут оценить новые советы «Левши».

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

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

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

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

Юный ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор — **Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка —
Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинал-макета 24.03.2020. Формат 84x108^{1/32}.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отг. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати».

142100 Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Скафандр в буквальном переводе с греческого — «лодочеловек» — специальное снаряжение, предназначенное для изоляции человека (или животного) от внешней среды. Но если вы сразу подумали о современных космических скафандрах, то немного поторопились. В Древней Греции «скафандрами» еще называли хороших пловцов и ныряльщиков.



Считается, что некое подобие водолазного костюма, или скафандра, придумал Леонардо да Винчи. Сохранилась и гравюра 1775 года, которая изображает водолазный костюм Ла Шапеля. Французский аббат назвал так предложенный им костюм из пробки, который бы позволял пересекать реки.

Именно для нахождения в воде и под водой использовались первые скафандры, которые изобретали и совершенствовали в разных странах. В настоящее время различают мягкие водолазные скафандры, имеющие костюмы из резины, куда воздух с поверхности подается опять-таки по резиновому шлангу, и предназначенные для работы на небольшой глубине, и жесткие, которые по существу представляют собой мини-подлодки на одного человека и позволяют опуститься вглубь на сотни метров.

С развитием авиации в самом конце XIX и начале XX века появляются высотные авиационные скафандры. В одном из таких скафандров американский летчик В. Пост впервые облетел земной шар на самолете в 1934 году. Их также использовали пилоты стратостатов — воздушных шаров, позволявших подниматься на несколько километров.

В 1959 — 1962 годах было даже создано несколько стратостатов, предназначенных для испытания авиационных и космических скафандров. Эти испытания оказались предельно опасны. Из 6 стратонавтов-испытателей трое погибли.

Первые образцы космических скафандров были созданы в конце 1950-х годов в СССР.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



УМНЫЕ ЧАСЫ
SMART BABY
WATCH T 100

Приз предоставлен АО АКБ «НОВИКОБАНК»

Наши традиционные три вопроса:

1. Недавно ученые сообщили, что вырастили помидоры для марсианского грунта. (Об этой работе вы узнаете подробнее в одном из будущих номеров журнала.) А будут ли эти земные растения расти на Красной планете под открытым небом?
2. Сегодня многие автомобильные новости говорят о разработке более емких и долговечных аккумуляторов. А почему, по-вашему, специалисты почти забыли об аккумуляторах маховичных?
3. Ясно, что стекло по прочности способно заменить сталь. А в чем еще оно ее превосходит?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 12 — 2019 г.

1. Теоретически может существовать элементарная частица с ненулевым магнитным зарядом. Но обнаружить ее пока не удалось.
2. Все зависит от точки зрения. Мы полагаем, что правильно наше течение времени. А жители другой вселенной, если они существуют, могут жить во времени, текущем для нас в другую сторону.
3. В мозгу голубя есть биологический магнитный компас. И он способен среагировать на магнитную бурю.

Поздравляем с победой Владимира Деревянкина из г. Старый Оскол. Близки были к успеху Сергей Иванов из Таганрога и Антонина Филиппова из Сургута. Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе.

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

Индекс 71122: 45963 (годовая) — по каталогу
агентства «Роспечать».

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >