

ISSN 0131—1417

Юный ТЕХНИК 10¹⁸

12+

КАКОГО ЦВЕТА
У ЗЕБРЫ
ПОЛОСКИ?





30

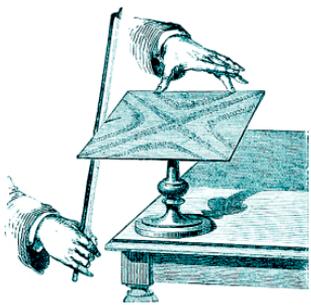
Полосатые проблемы.

37

Так сколько же у человека мозгов?

Изучаем секреты спагетти.

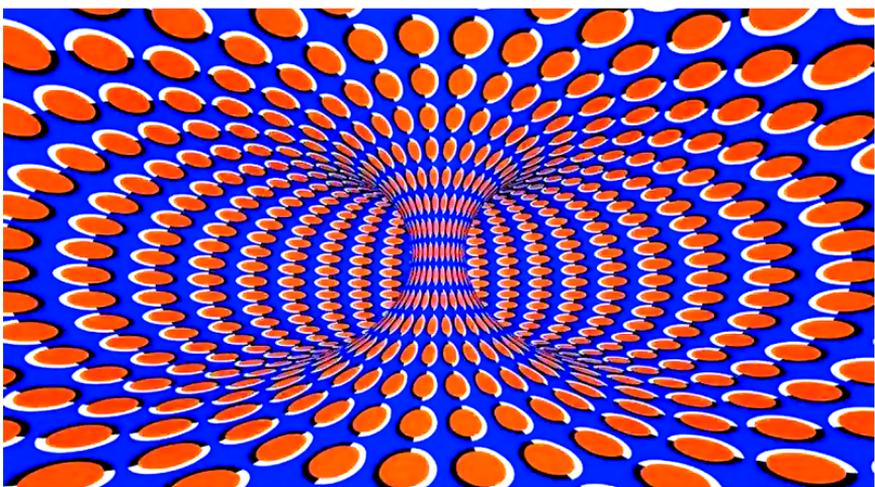
34



65

Как сделать видимым звук!

Трудно ли обмануть глаза! 69



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

№ 10 октябрь 2018

В НОМЕРЕ:

Мы едем, едем, едем...	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
«Гонки» квантовых компьютеров?	12
Крутится, вертится шар голубой...	16
Аномальная материя Вселенной	18
Посланник, прибывший издалека	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	28
Полосатые проблемы	30
Тайны спагетти	34
Третий мозг человека	37
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Конкуренты. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Фигуры Хладни, или Как увидеть звук	65
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	69
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	75
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



**МЫ ЕДЕМ, ЕДЕМ,
ЕДЕМ...**



Москва стала настолько большой и разветвленной, что пешком по ней, как это делал, бывало, московский репортер и писатель Владимир Гиляровский, уже не походишь. Москвичей, конечно, выручает метро, но и без наземного транспорта во многие районы не добраться. Это стало очевидно в День московского транспорта, который был проведен в столице 14 июля 2018 года.

Как-то уже не верится, что в позапрошлом веке, да и в начале прошлого, основным транспортом в Москве были извозчики с их пролетками. Причем улицы бывали забиты так, что «пролетать» по ним никак не получалось. Экипажи извозчиков могли представлять собой также сани или дрожки с запряженной в них лошадкой. Извозчики побогаче имели вместо дрожек колиберы, прозванные «гитарами», писал в своей книге «Москва и москвичи» все тот же В. А. Гиляровский.

Повозка на самом деле напоминала собой гитару на колесах. Впереди — сиденье для кучера. Далее — пассажиры. Впоследствии дрожки были поставлены на плоские рессоры и стали называться линейками да пролетками.

Главным извозчицким «гаражом» являлась Лубянская площадь в самом центре города. Против дома Молосова (на углу Большой Лубянки) была биржа наемных экипажей. Там стояло несколько более приличных карет — дельцы, не имеющие собственных выездов, нанимали их для визитов. А затем стояли — лошадьми на площадь, а экипажами к тротуарам — сплошь легковые извозчики. На морды лошадей были надеты торбы, или висели на оглобле веревочные мешки, из которых торчало сено. Лошади кормились, пока их хозяева пили чай.

Из трактира время от времени выбегали извозчики с ведром в руке, подбегали к фонтану, платили копейку сторожу, черпали ведрами воду и поили лошадей. Тут же

1. Улица Охотный Ряд. Автор Н. Рахманов. 15 мая 1957 г.
2. Участок Садового кольца в районе Колхозной площади. Автор М. Чернов. 1969 г.

водовозы вереницами ожидали своей очереди, окружив фонтан, и, взмахивая черпаками — ведрами на длинных шестах, черпали воду, наполняя свои бочки.

Москва росла, и со временем извозчики уже не могли перевозить всех желающих. Тогда было принято решение проложить по улицам рельсы и пустить по ним вместительные вагоны с запряженными в них лошадьми. Вагоны были двухэтажными. Верхний, на крыше первого, назывался «империал», а его пассажиры — «трехкопеечными империалистами». Пассажиры внизу платили пятак за станцию. На империал вела узкая винтовая лестница. Женщин туда не пускали.

В 1898 году додумались, по примеру Запада, заменить живой «мотор» на электрический. И к 1913 году в Москве не осталось ни одной конки. Трамваи постепенно вытеснили извозчиков, а сеть трамвайных путей так развилась, что образовался настоящий лабиринт рельсов. Более подробно о трамвайной жизни и приключениях писал К. Г. Паустовский. Знаменитый писатель в молодости был вагоновожатым и кондуктором трамвая.

В 1924 году в Москве была открыта первая автобусная, в 1933 году — первая троллейбусная линия. В начале XX века городские власти не хотели создавать конкуренцию трамваю, поэтому первая автобусная линия вела в пригород — от Камер-Коллежского вала вблизи Марьиной Рощи до Останкино. Линия была открыта 17 июля 1907 года, и здесь в летний сезон курсировали два открытых автобуса, принадлежавших графу А. Д. Шереметеву.

Первый автобусный маршрут в самой столице появился только 8 августа 1924 года. На нем работали 8 автобусов марки «Лейланд», купленные в Англии. Трасса проходила от Каланчевской площади через Мясницкую улицу до Александровского вокзала (ныне Белорусского). За 2 года автобусным сообщением было перевезено 32,6 млн. пассажиров. А к 1938 году автобусы добрались до самых окраин города.

В январе 1942 года 40 столичных автобусов направили для вывоза жителей осажденного Ленинграда. По льду Ладожского озера водители перевезли 169 тыс. блокадников.



Спустя год после окончания войны в Москве по 32 маршрутам протяженностью 322 км курсировало уже около 600 автобусов, а к 1947 году было открыто 7 дополнительных маршрутов. Пик развития автобусного сообщения пришелся на годы строительства новых микрорайонов. Сейчас в те же Новые Черемушки можно попасть на метро, а вначале только наземным транспортом.

В 1970 году насчитывалось уже 256 маршрутов (226 городских и 30 пригородных), а в конце 1980-х на долю автобусов приходилась треть всех перевозок общественным транспортом — ими ежедневно пользовались около 3,3 млн. человек из 8,5 млн. жителей столицы.

Троллейбусное сообщение в Москве было открыто 15 ноября 1933 года. Первая линия прошла от Тверской Заставы до моста Окружной железной дороги в Покровском-Стрешневе. Советский троллейбус темно-синего цвета имел деревянный каркас с металлической обшивкой и мог развивать скорость до 50 км/ч. В салоне было 37 мягких кресел, зеркала, никелированные ручки и сетки для багажа. Двери открывались вручную: передние — водителем, а задние — кондуктором. Троллейбус имел большое преимущество — он отапливался в холодное время.

Вторая линия — по Арбату до Дорогомиловской Заставы — открылась в 1934 году, а еще через 2 года троллейбусы начали массово запускать вместо трамваев. Именно тогда появился легендарный маршрут Б («букашка») — от Кудринской площади до Курского вокзала.

Интересно, что создание троллейбусов поначалу поручили авиационным конструкторам, и они прекрасно с этой задачей справились, создали даже двухэтажные троллейбусы. Но они в столице не прижились. Говорят, тому воспротивились органы НКВД — дескать, со второго этажа легко заглядывать в окна домов, выведывать секреты...

Так или иначе, к лету 1941 года в Москве действовало 17 троллейбусных маршрутов, а основное их развитие пришлось на 1960 — 1972 годы. Сеть линий увеличилась с 540 до 884 км и стала самой протяженной в мире.

Ныне троллейбусы и автобусы планируют заменить электробусами. Машины с электрическими двигателями питаются током, запасаемым в аккумуляторах, которые подзаряжаются на конечных остановках каждого маршрута от специальных подстанций.

Считается, что первое легковое такси в городе появилось в сентябре 1907 года. Тогда газета «Голос Москвы» сообщила о выходе на улицы автомобилей американской марки Oldsmobile с вывеской «Извозчик. Такса по соглашению». Так что писатели Ильф и Петров почти ничего не выдумали со своей «Антилопой гну». К 1930 году было уже два таксопарка, которые имели около 300 автомобилей, среди них — итальянские Fiat-502 и французские Renault.

В 1960 — 1970-е годы в столице действовал 21 таксопарк. В 1970 году работало 14 500, а в 1975-м — уже 16 тыс. линейных такси. В 1980-х годах общее число такси достигло 18–19 тыс. Но в 1990-е годы легальные такси почти исчезли, а городские улицы наводнили частники. Сегодня «статус-кво» восстановлен, выдано уже более 82 тыс. лицензий на таксомоторную деятельность. Преимущество получили такси желтого цвета со специальными разрешениями. Это позволяет гарантировать, что вас повезет опытный водитель, знающий столицу, и оплата будет точно по счетчику.

Появилось также социальное такси со скидками, которым пользуются маломобильные граждане.

Московские маршрутные такси опять-таки появились в 30-х годах прошлого века. Это были легковые автомобили ЗИС-101 и ЗИС-110, которые курсировали между важнейшими площадями столицы, вокзалами, крупными выставками и парками, отвозили пассажиров на спортивные матчи. В 1939 году 120 автомобилей маршрутного такси доставляли посетителей Всесоюзной сельскохозяйственной выставки наряду с трамваями, троллейбусами и автобусами. В отличие от обычных такси, где работали таксометры, плата за проезд в маршрутках устанавливалась по тарифным участкам, как в автобусах и троллейбусах того времени.

В 1964 году в Москве было 18 дневных и 10 ночных линий маршрутных такси. Тогда же начали использоваться микроавтобусы РАФ и ПАЗ, которые постепенно вытеснили легковые автомобили с маршрутов. Но качество такого транспорта оставляло желать лучшего, поэтому в 2015 — 2016 годах в столице прошла реформа в системе пассажирских перевозок. Старые маршрутки сменили более вместительные, удобные и безопасные, в них действуют все льготы, а оплатить проезд пассажиры могут всеми существующими билетами и картами.

Первые проекты Московского метрополитена появились еще в 1902 году. Инженеры Антонович и Балинский тогда предоставили довольно грамотные проекты. Но, к сожалению, деятели городской Думы были вынуждены прислушаться к мнению хозяев извозчицких парков, и идею создания метрополитена отложили до лучших времен.

Технически такой проект мог быть осуществлен еще тогда. Это подтверждает, в частности, сооружение Московской окружной железной дороги в 1902 — 1907 годах, сыгравшей свою роль в формировании структуры линий метрополитена. Первоначально по проекту инженеров намечалось проложить 4 концентрические железнодорожные колеи, но из-за недостатка финансов были одобрены только две. Проложенная более полувека назад Окружная железная дорога и сегодня используется для грузовых перевозок. Кроме того, построено Московское

центральное кольцо — МЦК и ведется, наряду с новыми станциями метро, строительство еще одной окружной железной дороги.

Москвичам доступна 31 станция с 14 пересадками на метро и 6 пересадками на пригородный железнодорожный транспорт. Практически с каждой станции также можно сделать пересадку на городские автобусы, троллейбусы или трамваи.

В электропоездах есть кондиционеры, биотуалеты, информационные панели, бесплатный Wi-Fi, розетки для подзарядки гаджетов. Удобство линии и комфорт поездок сделали МЦК популярным видом транспорта у москвичей. К концу 2016 года поезда типа «Ласточка» перевезли больше 25 млн. пассажиров, а за первую половину 2018 года пассажиропоток на МЦК превысил 50 млн. человек.

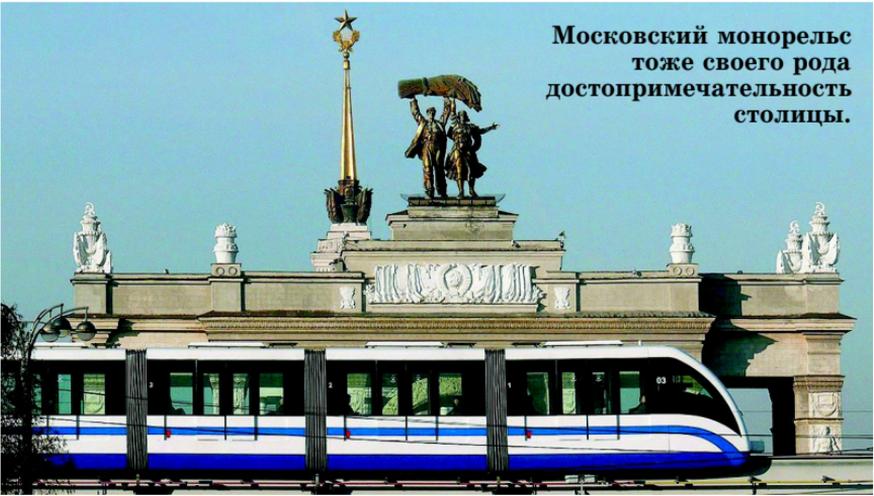
Что же касается метрополитена, то за его строительство вплотную взялись в 30-е годы XX века. В Москве было создано специальное управление Московского коммунального хозяйства, которое поручило входящему в него Управлению московских городских дорог трамвайной сети проектирование метрополитена. Эту работу возглавили опытные инженеры К. С. Мышенков и С. Н. Розанов. Проходка в 1931 году началась «Метростроем» с опытного участка по проекту профессора В. Л. Николаи.

И вот результат: 15 мая 1935 года была открыта первая очередь Московского метро на участках от станции «Сокольники» до станции «Парк культуры», с ответвлением от станции «Охотный ряд» до станции «Смоленская».

Метрополитен и ныне относится к числу сложнейших инженерных сооружений, а кроме того, является уникальным произведением архитектуры, ряд станций которого удостоены международных премий, представляют собой памятники истории и культуры и охраняются государством.

В 2004 году была построена линия монорельса. Участок длиной 4,7 км с 6 станциями соединяет станцию метро «Тимирязевская» с «ВДНХ». Первые поездки в «экскурсионном» режиме начались 20 ноября 2004 года, полностью система заработала с 10 января 2008 года. Сегодня монорельс вновь вернулся в «экскурсионный» режим

Московский монорельс
тоже своего рода
достопримечательность
столицы.



из-за недостаточной транспортной нагрузки. Говорят, что возможен и демонтаж этой линии, замена ее обычными средствами транспорта.

Обо всем этом и еще о многом другом можно было узнать в День московского транспорта. Каждый желающий мог также побывать в салоне того или иного ныне уже раритетного автобуса или троллейбуса, а кроме того, стать зрителем экстрим-шоу. Напротив павильона №75 на ВДНХ пилотажная группа «Каскад» столичного Управления ГИБДД и команда по мотокроссу FERZ — спортсмены мототриала и стантрайдинга — продемонстрировали свое мастерство.

Также на площади перед аркой главного входа прошла выставка ретромоделей легкового и специального транспорта. Не забыли показать и новые модели столичного транспорта. Кроме того, в Сокольниках прошли мини-турниры по гонкам радиоуправляемых моделей и тренировки на автосимуляторах. Гостей площадки встречал робот Метроша, а музыкальное сопровождение праздника обеспечили артисты проекта «Музыка в метро».

Такое событие стало вторым в истории города. Первый праздник прошел 8 июля 2017 года. Дата празднования приурочена ко дню запуска первого общественного транспорта в Москве — конки, отправившейся в путь 7 июля 1872 года.

ИНФОРМАЦИЯ

НОВЫЙ МИКРОСКОП. Принцип работы сканирующих микроскопов, как известно, основан на «прощупывании» поверхности изучаемого образца миниатюрной иглой — кантилевером. Перемещать такую иголку нужно очень точно, на расстояния порядка единиц нанометров. Для этой цели используют специальные устройства — актюаторы, работающие на основе пьезоэлектрического эффекта.

В зондовых же микроскопах работает обратный эффект — приложенное электрическое напряжение деформирует кристалл, к которому прикреплена игла. Меняя напряжение, можно двигать иглу и, линия за линией, сканировать поверхность.

Сейчас в большинстве сканирующих зондовых микроскопов в качестве пьезоэлектрика используются трубки из цирконата-титаната свинца (ЦТС).

У него много преимуществ перед конкурентами, но и он не идеален. Так, например, за счет такого явления, как механический гистерезис, кантилевер при сканировании может переместиться в непредсказуемую точку, а низкая устойчивость пьезоэлектрика к изменениям температуры приводит к тому, что экспериментальные результаты зависят от «погоды» в лаборатории.

Сотрудница кафедры материаловедения полупроводников и диэлектриков НИТУ «МИСиС» Юлия Терехова предложила вместо ЦТС-керамики использовать для перемещения кантилевера новый материал, разработанный на кафедре материаловедения полупроводников и диэлектриков — бидоменные монокристаллы ниобата лития.

Пьезоэлектрические характеристики ниобата лития на порядок хуже, чем у пьезокера-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

мики, что до недавнего времени не позволяло использовать его в сканирующих зондовых микроскопах: слишком большое напряжение надо было прикладывать к ниобату, чтобы переместить иглу кантилевера на достаточное расстояние.

Но группа ученых из НИТУ «МИСиС» смогла решить эту проблему. Тонкую кристаллическую пластину ниобата лития отжигают так, что в ней формируются две одинаковые по объему области (домены), которые при приложении электрического поля деформируются по-разному. Такие кристаллы называют бидоменными. Правильно подобрав геометрию и ориентацию пластины, удалось получить значительные перемещения кантилевера при небольших управляющих напряжениях.

ДОМ БУДУЩЕГО построила семья Филиных из Подмосковья.

Отличительная особенность дома — огромные окна, в которых установлены двойные стеклопакеты. Благодаря этому 40% стен прозрачные, что позволяет ощутимо экономить на освещении. По проекту две стены дома наклонены. Теперь зимой солнце нагревает дом, а летом его лучи внутрь не попадают.

Каркасные панели дома одеты в «шубу» из минеральной ваты толщиной в 30 см. Особое внимание строители уделили экологичности строительных материалов, поэтому в качестве изоляции была использована каменная вата, изготовленная из природного сырья.

В доме установлен непривычный для нас прибор — рекуператор, который зимой нагревает свежий воздух, а летом его охлаждает, позволяя экономить до 40% тепла. Хозяева тратят на отопление около 450 евро в год.

ИНФОРМАЦИЯ

«ГОНКИ» КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ?

Последнее время в мире ожидают наступления эры так называемых квантовых компьютеров. Что это такое? Как они работают и какими возможностями обладают? Давайте попробуем в этом разобраться.

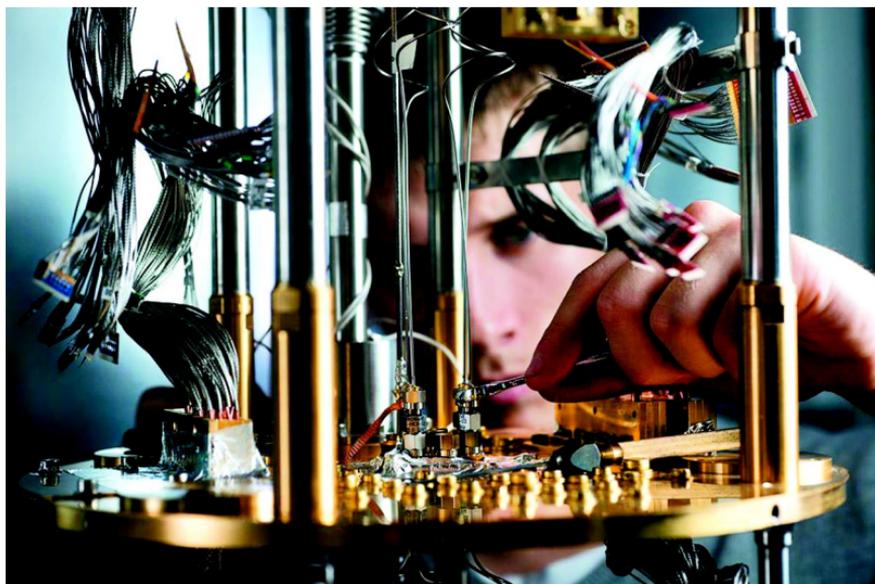
Квантовым компьютером называется устройство, которое для своей работы использует не привычные биты — единицы информации, способные принимать лишь два разрешенных значения — 0 или 1, а так называемые кубиты.

Сами же кубиты, в количестве которых «соревнуются» ученые, — это вычислительные элементы (юниты), каждый из которых может одновременно представлять собой и ноль, и единицу с некоторой вероятностью.

Кроме того, современные суперкомпьютеры выстраивают последовательности вычислений, то есть выполняют все операции по порядку. А квантовые компьютеры могут проводить вычисления параллельно, что намного сокращает время решения задач. Благодаря такому подходу вычисления, на которые сегодняшним суперкомпьютерам понадобятся тысячи лет, квантовый компьютер осуществит практически моментально.

Так, по крайней мере, представляют будущее квантовых компьютеров их создатели. Но пока, если честно, настоящих квантовых компьютеров еще нет, имеются лишь отдельные прототипы, на которых испытываются некоторые подходы и методы.

Так, по словам представителей компании IBM, им удалось создать рабочий прототип 50-кубитного вычислительного устройства. Профессор Массачусетского технологического института Сет Ллойд убежден, что разра-



Квантовые вычислительные системы, по идее, будут значительно меньших габаритов, чем современные суперкомпьютеры.

ботки IBM являются свидетельством значительного прогресса человечества в сфере квантовых технологий.

Правда, ныне та же IBM предоставляет доступ своим клиентам к 20-кубитным квантовым вычислениям через облачный сервис. Что же касается машины мощностью в 50 кубитов, то руководитель направления квантовых компьютеров IBM Дарио Гил пока не сообщил, когда такой квантовый компьютер будет доступен для коммерческого использования.

Зато в ходе Международной квантовой конференции в Москве российский ученый Михаил Лукин, работающий за рубежом, представил самый мощный на сегодняшний день 51-кубитный квантовый компьютер.

«Михаил Лукин создал систему, в которой больше всего кубитов, узнав о достижениях IBM, и застолбил своеобразный рекорд», — отмечает сооснователь Российского квантового центра Сергей Белоусов.

Впрочем, официально ни сам Лукин, ни руководитель квантовой лаборатории Google Джон Мартинес, ни другие ученые, занимающиеся квантовыми компьютерами, конкурентами или соперниками себя не считают. Они говорят, что их главным соперником является природа,

а основной целью — развитие технологий и их внедрение для продвижения человечества на новый виток развития.

«Неправильно думать об этом как о гонке, — сказал Джон Мартинес. — Настоящее соревнование у нас с природой. Потому что это действительно сложно — создать квантовый компьютер. И это просто удивительно, что кому-то удалось создать систему с таким большим количеством кубитов».

«Наша разработка — одна из самых больших квантовых систем, которые были созданы, — рассказал Михаил Лукин, профессор Гарвардского университета и сооснователь Российского квантового центра. — Мы входим в тот режим, где классические компьютеры уже не могут справиться с вычислениями. Делаем маленькие открытия, увидели новые эффекты, которые не ожидалось теоретически, которые мы сейчас пытаемся разъяснить, но до конца не понимаем».

Пока создатели мощнейших квантовых компьютеров даже не могут сказать наверняка, зачем человечеству понадобятся настолько мощные вычислительные машины. Возможно, с их помощью будут разработаны принципиально новые материалы. Могут быть совершены новые открытия в области физики или химии. Или, возможно, квантовые компьютеры помогут, наконец, полностью понять природу человеческого мозга и сознания.

«Когда совершается научное открытие, его создатели не представляют всю мощь, которую оно несет, — полагает Руслан Юнусов, директор Российского квантового центра. — Здесь можно привести пример транзистора. Когда придуман был транзистор, то никто не представлял, что на этих транзисторах создадут компьютеры. А когда построили компьютеры, никто не представлял, как сильно изменится жизнь».

Ныне технологии квантовых вычислений находятся на начальном уровне разработки. В них используются квантово-механические явления, такие как суперпозиция и запутанность. Полноценный квантовый компьютер пока не создан. И что он покажет, когда заработает на полную мощь, никто толком не знает. Тем не менее, физики исследуют элементы, из которых могут быть

Михаил Лукин.

созданы рабочие квантовые компьютеры. Например, ученые из МФТИ и Института теоретической физики РАН выяснили, как ведут себя примеси внутри так называемых топологических изоляторов — «плоских» проводников тока, способных стать основой для суперстабильных квантовых компьютеров будущего.

«Несмотря на то, что прямого практического применения полученные теоретические результаты не имеют, они важны для дальнейшего исследования влияния магнитных атомов на распространение электрического тока вдоль границы двумерного топологического изолятора», — сказал по этому поводу сотрудник МФТИ Игорь Бурмистров.

Как написано в пресс-релизе института, в последние годы физики в России и в зарубежных странах активно изучают свойства так называемых топологических изоляторов — относительно нового класса материалов, которые проводят электрический ток только на поверхности, а внутри остаются изоляторами или полупроводниками.

Подобные вещества привлекают физиков тем, что электроны в поверхностном слое ведут себя чрезвычайно стабильно, что позволяет использовать их в качестве сверхнадежного «хранилища» информации в квантовых компьютерах.

Проблема, как рассказывают ученые из МФТИ и ИТФ РАН, состоит в том, что идеальных топологических изоляторов не существует — внутри них всегда имеются различные примеси и несовершенства структуры, влияющие на движение электронов. К примеру, могут присутствовать вкрапления атомов с ненулевым магнитным моментом, способные создавать магнитные поля и перенаправлять электроны. Поведение таких атомов в обычных полупроводниках и изоляторах было хорошо изучено еще в XX веке.



С. САВЕЛЬЕВ

КРУТИТСЯ, ВЕРТИТСЯ ШАР ГОЛУБОЙ...

Американские ученые провели компьютерный эксперимент, создав модель нашей планеты, которая вращается в противоположном направлении, чем на самом деле. Что из этого получилось? И зачем понадобился такой опыт?

Скажем сразу: ничего сверхъестественного не произойдет. Разве что климат в Сахаре заметно увлажнится и пустыня снова зазеленеет, как это было с нею уже ранее. Да и во всей Африке жить стало бы гораздо приятнее. А вот в Южной Америке, напротив, произойдет сильное опустынивание. В Евразии и Северной Америке, по данным ученых, особых перемен ожидать бы не стоило, лишь реки начнут подмывать противоположные нынешним берега.

Кстати, считается, что Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца всегда в одном направлении — по часовой стрелке. Когда она делает один оборот вокруг своей оси, проходит один день, а когда вокруг Солнца — один год. Но это не совсем точные данные. По замерам исследователей из лаборатории реактивного движения НАСА, продолжительность суток на нашей планете постепенно становится короче. Правда, речь идет всего лишь об 1,26 микросекунды в год.

Старший научный сотрудник Астрономического института имени Штейнберга Владимир Георгиевич Сурдин полагает, что перемещение масс внутри тела Земли постоянно приводит также к небольшим вздрагиваниям нашего земного шара и к изменению длины суток. «Вспомните, когда фигурист разбрасывает руки в стороны, его вращение замедляется. А если он хочет ускорить вращение, он прижимает руки к туловищу. То есть перемещение массы внутри тела приводит к тому, что скорость вращения меняется. То же самое с Землей — пере-

мещение масс внутри ее, постепенное увеличение собственной массы Земли за счет поступления пыли из космоса приводит к замедлению вращения планеты»...

Этому же способствуют и ветры, дующие в течение года от экватора к полюсам, мощные потоки воды, морские течения. Или даже такое красивое явление, как осеннее опадение листвы с деревьев. Все это приводит к перемещению масс относительно центра Земли и оказывает влияние на вращение земного шара. Однако происходит это совершенно незаметно и для нас, и для погодных явлений, и для планеты в целом.



А давайте попробуем представить себе, что будет, если Земля начнет вдруг вращаться в обратную сторону? Скорость вращения поверхности нашей планеты огромна — около 1500 км/ч. Если ее вращение внезапно изменится, все, что находится на поверхности планеты, будет просто сметено. Океаны со страшной силой хлынут на побережье, земная кора сомнется, земные глубины взорвутся... Если что-то и останется, то будет выжжено космическим и солнечным излучением от того, что на какое-то время пропадет геомагнитное поле планеты.

В том же случае, если Земля затормозит, а затем раскрутится в обратную сторону медленно, почти ничего не изменится, кроме того, что ветры поменяют свое направление, а вместо западных крутыми станут восточные берега рек.

Зачем же тогда исследователям понадобился компьютерный эксперимент? А дело в том, что Земля не одинока во Вселенной. Уже сегодня обнаружены экзопланеты, вращающиеся вокруг своих светил в ту или иную сторону. Вот ученым и захотелось посмотреть, насколько вращение по часовой или против часовой стрелки может повлиять на жизнь населения (если таковое есть) той или иной планеты. Оказалось, что особой разницы нет. Разве что светило будет всходить не на востоке, а на западе.



АНОМАЛЬНАЯ МАТЕРИЯ ВСЕЛЕННОЙ

*Во Вселенной существуют виды материи со свойствами, удивляющими даже физиков. Причем эти аномальные материи удастся получить в лаборатории и исследовать. Ученые выясняют, не угрожает ли это человечеству, и рассказывают о самовыливающейся жидкости, гигантских частицах, оптических «черных дырах» и атомах размером со звезду. Вот что пишет по этому поводу журнал *Nature Physics*.*

Попробуйте представить себе жидкость, которая, если налить ее в стакан, начинает просачиваться через микроскопические трещины в стенках, подниматься по ним, словно игнорируя гравитацию.

Трудно? Между тем такая жидкость существует на самом деле. Сверхтекучесть была обнаружена в 1937 году советским физиком и нобелевским лауреатом, академиком П. Л. Капицей. Ученый охладил атомы гелия-4 до нескольких градусов выше абсолютного нуля (абсолютный нуль равен 0 Кельвина, или минус 273,15°C) и наблюдал, как газ, превратившийся в жидкость, с легкостью перетек из одного стеклянного контейнера в другой через тонкую трубочку диаметром в 0,5 мкм.

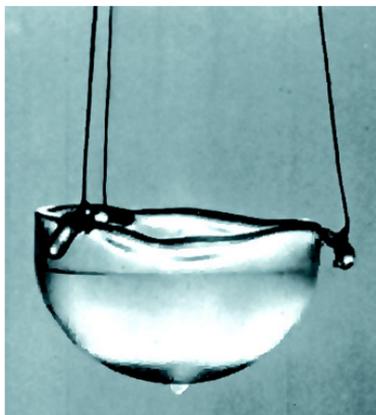
При создании сверхтекучего вещества атомные частицы — бозоны — переходят в одно и то же минимально возможное квантовое состояние, словно сливаясь в одну гигантскую каплю. В этом виде они лишены внутренней тепловой энергии, продолжая «дрожать» лишь из-за квантовых флуктуаций.

Эти остаточные колебания препятствуют переходу гелия в твердый кристалл, но их недостаточно для рассеивания через силу трения кинетической энергии потока жидкости. Таким образом, квантовые эффекты, которые обычно происходят на субатомном уровне, становятся заметными даже невооруженным глазом. Мы видим, как с понижением температуры гелий-4 превращается в жидкость, почти полностью лишенную вязкости.

Допустим, мы найдем чашку, способную удержать это странное вещество. Тогда, раскрутив в ней жидкость, мы можем спокойно уйти на миллион лет, а вернувшись, обнаружим субстанцию, названную квантовой жидкостью, вращающейся в чашке с той же скоростью.

Недавно американские физики из Йельского университета и Национальной лаборатории в Лос-Аламосе открыли особый металлический сплав, свойства которого напоминают сверхтекучие жидкости. Это вещество является разновидностью спиновых льдов, внутри него возникают аналоги квантовых вихрей, полагают исследователи.

Спиновым льдом называют вещество, в котором ориентация магнитных моментов заряженных ионов напоминает расположение атомов водорода (протонов) в водном льду. Когда вода замерзает, атомы внутри тетраэдрической ячейки кристалла размещаются таким образом, что атом кислорода одной молекулы воды оказывается окружен четырьмя протонами. При этом два протона оказываются дальше других, потому что принадлежат двум



Сверхтекучая жидкость поднимается по стенкам сосуда.

другим молекулам воды. Аналогично, в спиновом льду магнитные моменты двух ионов направлены внутрь тетраэдра, а два других — наружу. По сути, спиновой лед состоит из крошечных наномангнитов.

Физики изучили разновидность спинового льда. Она допускает множество таких конфигураций магнитных моментов, при которых в ячейках минимизируется энергия взаимодействия. Однако часть конфигураций находится в возбужденном состоянии, и их появление в спиновом льду неизбежно. В результате происходит геометрическая фрустрация — явление, при котором вся система не может быть полностью заморожена (даже при абсолютном нуле), поскольку не имеет единственного базового состояния. Такое поведение характерно для всех спиновых льдов.

В ходе исследования ученые провели фотоэмиссионную электронную микроскопию спинового льда (PEEM), изготовленного из пермаллоя — сплава железа и никеля (Ni₈₁Fe₁₉). Облучение образца рентгеновскими лучами позволило зарегистрировать изменения в магнитных моментах, происходящих при понижении температуры. Образец спинового льда сначала охлаждали с 290 К до 220 К, а затем до 180 К и ниже.

Хотя другие разновидности спинового льда при понижении температуры перестраивают свои решетки, чтобы достичь минимально возможного энергетического состояния, оказалось, что в данном случае этого не происходит, даже если крупномасштабная перестройка системы могла бы минимизировать энергию. Согласно выводам физиков, это свидетельствует о том, что данный спиновой лед обладает глобальным топологическим порядком, а возбуждения защищены от рассеивания и сохраняются в течение длительного времени.

Свойство бозонов находиться в одном и том же состоянии помогает создать не только квантовую жидкость, но и так называемый конденсат Бозе–Эйнштейна. Он представляет собой одно из агрегатных состояний вещества, наряду с твердыми телами, жидкостью, газом и плазмой.

Впервые конденсат был получен в 1995 году в Объединенном институте лабораторной астрофизики лауреатами Нобелевской премии Эриком Корнеллом и Карлом Вима-

ном. Ученые охладили пойманный в специальное устройство газ, состоящий из атомов рубидия-87, до температуры в 170 наноКельвин (1 наноКельвин — миллиардная часть Кельвина).

Согласно гипотезе французского физика Луи де Бройля, каждая частица, включая атомы, имеет волновую природу. Иными словами, ей соответствует некая волна (волна де Бройля), гребни которой показывают, где эта частица находится с наибольшей вероятностью. Чем больше масса частицы и чем быстрее она движется, тем короче эта вероятностная волна, поэтому в привычном для людей масштабе волновые свойства материи почти не проявляются. Однако стоит «заморозить» бозоны, как связанные с ними волны де Бройля объединяются в одну большую длинную волну. В результате мы получаем квантовый газ, который можно представить как один гигантский атом.

Интересное свойство бозе-конденсата — его способность вмещать сколь угодно много частиц в ограниченном участке пространства. Чем больше в конденсате атомов, тем сильнее он притягивает другие атомы. Значит, если поместить в него достаточное количество бозонов, можно получить полноценную «черную дыру», втягивающую в себя все, что поблизости. К счастью, это возможно лишь теоретически. Этот опасный объект не получить в лаборатории, поскольку его масса должна в несколько десятков раз превышать массу Фобоса, спутника Марса.

Тем не менее, ученые с помощью бозе-конденсата создают аналоги «черных дыр». Дело в том, что в этом веществе скорость света можно уменьшить до считанных метров в секунду. Если при этом в конденсате создать вихрь, чтобы вещество двигалось со скоростью, превышающей «местную» скорость света, то возникнет оптическая «черная дыра». Она выглядит как область, чье вращение увлекает за собой свет, не позволяя ему выбраться из нее. Но такой объект — лишь отдаленная аналогия настоящей «черной дыры», и Земле он ничем не угрожает.

Как известно, ныне все элементарные частицы делят на две большие группы — бозоны и фермионы.

Бозоны — целый класс различных частиц (включая некоторые атомы). К ним относятся фотоны и глюоны,

которые «склеивают» кварки в протоны и нейтроны. Самое главное свойство бозонов — две частицы могут находиться в одном и том же квантовом состоянии (быть точными копиями друг друга), сливаясь в одну «сверхчастицу». Именно поэтому они формируют поля и выступают переносчиками взаимодействий (электромагнитных или ядерных).

Фермионы, к которым относятся, например, электроны, протоны, нейтроны, а также кварки, на это неспособны. Действует принцип запрета, сформулированный в 1925 году физиком Вольфгангом Паули: два и более тождественных фермиона не могут одновременно находиться в одном и том же квантовом состоянии. Этот принцип охраняет нашу Вселенную от полного разрушения, поскольку именно благодаря ему возможны атомы с их орбиталями. Электроны заполняют орбитали (электронные оболочки), и на каждой не бывает двух частиц с одинаковыми квантовыми состояниями. Поэтому фермионы — это «строительные кирпичики» материи.

И все же во Вселенной могут быть ситуации, когда нормальные условия существования материи нарушаются. Это возможно не только при понижении температуры, но и при повышении давления. Так, в глубине газовых гигантов вроде Юпитера чудовищное давление (порядка сотен тысяч земных атмосфер) порождает еще одно странное вещество — металлический водород. Он удивителен своей способностью к высокотемпературной сверхпроводимости.

Сверхпроводимость, как и сверхтекучесть, — явление квантовое и возникает, как правило, при понижении температуры до сверхнизких значений. Электроны в сверхпроводнике не встречают на своем пути никакого сопротивления, и электрическая энергия не теряется в виде тепла. Однако электроны — это фермионы, а не бозоны, следовательно, они не могут принимать одно и то же квантовое состояние. Теория, предложенная физиками Бардиным, Купером и Шриффером (БКШ-теория), объясняет сверхпроводимость тем, что электроны, объединяясь в пары, ведут себя именно как бозоны.

Впрочем, БКШ-теория не объясняет высокотемпературную проводимость, возникающую при температуре



выше 30 К. Металлический водород — сверхпроводящая жидкость при комнатной температуре. Правда, его очень сложно получить в лаборатории. Иное дело — условия в недрах звезд.

Обычные звезды большей частью состоят из фермионов. От немедленного гравитационного коллапса их предохраняет принцип Паули, запрещающий частицам находиться в одном и том же состоянии. Возникает вопрос: а возможна ли бозонная звезда? На первый взгляд, такая звезда должна быть в принципе нестабильной. Более того, поскольку бозоны отвечают за взаимодействия, бозонная звезда представляет собой своего рода волну, удерживаемую в пространстве гравитацией.

Теоретически бозонные звезды все же возможны, если они состоят из особого типа стабильных бозонов. По мнению некоторых ученых, этот космический объект — гигантский конденсат Бозе–Эйнштейна. Внешне бозонная звезда должна быть компактной, напоминая белого карлика или нейтронную звезду.

Бозонную звезду можно также рассматривать как гигантский атом. Частицы, составляющие тело звезды, способны образовывать конфигурации, напоминающие электронные орбитали. Как и обычные атомы, бозонные звезды могут переходить в возбужденное состояние и обратно в основное, испуская спонтанное излучение.



ПОСЛАННИК,

ПРИБЫВШИЙ

ИЗДАЛЕКА

Пролетевший вблизи Земли пришелец вполне мог быть космическим кораблем. Так полагали некоторое время исследователи, которые обнаружили, что первый межзвездный астероид, залетевший в Солнечную систему, время от времени ускорялся. Позже для такого поведения нашлись другие объяснения, сообщает журнал Nature.

«Портрет» пришельца

Напомним, что объект, двигавшийся по направлению к Солнцу на огромной скорости в 87,3 км/с, первыми засекли астрономы из Гавайского университета 19 октября 2017 года. Траектория объекта была гиперболической, что свидетельствовало о том, что он летит из какой-то другой звездной системы, вероятнее всего, из созвездия Лиры. Гость официально был признан астероидом, но назвали его весьма двусмысленно, с явным намеком на братьев по разуму — Оумуамуа (Oumuamua). «Посланник, прибывший первым издалека» — означает это в переводе с гавайского.

Вскоре выяснилось, что Оумуамуа вращается, делая один оборот за 7 часов 18 минут. И при этом меняет яр-

кость. Проанализировав характер изменения, ученые поняли, что форма объекта странная — совсем не «астероидная». Оумуамуа сильно вытянут и напоминает сигару, длина которой примерно в 10 раз больше диаметра.

Длину «сигары» первоначально оценили в 400 м, диаметр — в 40 м. Потом, как уточнили в НАСА, Оумуамуа оказался вдвое длиннее — около 800 м. Поверхность у него твердая, сложного рельефа, возможно, даже местами металлическая. Сам он — красного цвета.

Космическим зондом, а то и космическим кораблем, потерявшим управление, Оумуамуа посчитали не только уфологи, но и астрономы, которые участвуют в проекте Breakthrough Listen, организованном россиянином Юрием Мильнером и ныне покойным британским физиком Стивеном Хокингом.

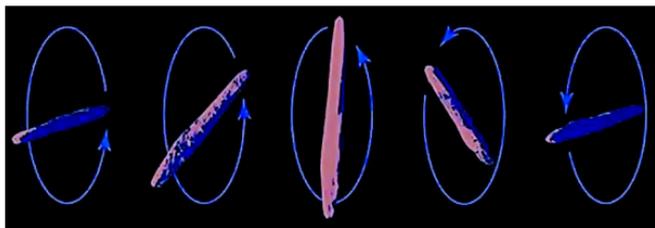
Исследователи тут же направили на объект 110-метровую антенну радиотелескопа имени Роберта Бёрда обсерватории Грин Бэнк в Западной Вирджинии, США, в надежде поймать сигналы, которые тот мог бы посылать, если бы и в самом деле был творением внеземных цивилизаций. Однако ничего так и не поймали.

Непредвиденная тяга

«Тем не менее, наши высокоточные измерения показали, что помимо притяжения Солнца и планет еще что-то влияло на движение Оумуамуа», — сообщил прессе Марко Мичели из Европейского космического агентства.

Марко и 17 его коллег из разных стран, включая специалистов НАСА, опубликовали в журнале Nature статью под названием Non-gravitational acceleration in the trajectory of 1I/2017 U1 Oumuamua. В ней значится, что «первый межзвездный астероид», названный Оумуамуа,

То, что объект вытянутый, определили, анализируя изменения его яркости при вращении.



летел не по баллистической траектории, а время от времени ускорялся, будто бы включал двигатели.

«Мы нашли свидетельства того, что траектория движения Оумуамуа определялась не только гравитацией», — вторит коллеге Гарольд Вивер из Университета Джона Хопкинса.

Воодушевленные откровениями ученых, энтузиасты сделали вывод, что Оумуамуа все-таки был космическим кораблем. А чем еще, раз он периодически ускорялся?

Не астероид, но и не звездолет

Новость про какие-то ускорения Оумуамуа вернула надежду на то, что в нем когда-то находились посланцы с других звезд. Но «серьезные» ученые остудили пыл энтузиастов. По мнению авторов статьи, тягу создавали реактивные струи пыли и газов, которые вырывались из-под нагревавшейся поверхности объекта, когда тот пролетал мимо источников тепла. Например, рядом с какими-нибудь звездами. И в этом Оумуамуа подобен комете, а не астероиду. Правда, многих смутило то, что, минуя Солнце, стремительный объект так и не выпустил ни одной струи. По крайней мере, ничего такого замечено не было.

Проверить, кто прав, уже не получится. «Посланник, прибывший первым издалека» теперь несется прочь из Солнечной системы — в сторону созвездия Пегаса. Его уже не видно даже в космические телескопы. В мае Оумуамуа пересек орбиту Юпитера, так и не попав в поле зрения зонда «Юнона», который сейчас там летает. В январе 2019 года минует Сатурн, а в 2024 году улетит за Плутон.

У Сатурна Оумуамуа могла бы «перехватить» автоматическая межпланетная станция НАСА «Кассини». Но еще в сентябре 2017 года американцы разбили ее о поверхность планеты-гиганта.

Так что мы останемся в неведении. Но будем вспоминать, например, фантастический роман Артура Кларка «Свидание с Рамой», в котором к нам тоже залетела «сигара», оказавшаяся гигантским космическим кораблем. Оумуамуа меньше Рамы, но пропорции те же. И маршрут следования схожий — транзитом из глубин Вселенной.

Откуда Оумуамуа?

Группа астрономов, представляющих Университет Торонто, пришла к выводу, что астероид Оумуамуа, вероятнее всего, зародился на орбите двойной звезды. Это могло бы объяснить, каким образом он покинул планетную систему, в которой сформировался, и стал межзвездным объектом.

Компьютерная модель, подготовленная специалистами, продемонстрировала, что в двойных и тройных звездных системах астероиды действительно имеют на порядок большие шансы быть «выкинутыми» в далекий космос. Более того, ученые пришли к выводу, что три четверти всех межзвездных объектов, скорее всего, в прошлом покинули именно двойные системы.

Полагают, что остаться целым во время межзвездного перелета астероиду позволил покрывающий его слой органики. Откуда она взялась, никто не знает. Есть лишь предположение, что в прошлом, несколько миллиардов лет назад, Оумуамуа столкнулся с другим небесным телом, из-за чего он до сих пор довольно необычно вращается, а кроме того, получил органическое покрытие. Считается, что именно благодаря этому богатые льдом недра первого обнаруженного межзвездного объекта оказались защищены от испарения под воздействием Солнца. Как выяснили астрономы, поверхность астероида прогрета до температуры, достигающей 300°C. Тем не менее, полуметровая корка из органики позволяет льду, расположенному в глубине астероида, не испариться, и выбросы из его недр происходят лишь эпизодически.

Некоторые астрофизики допускают, что сквозь Солнечную систему ежегодно пролетают десятки миллионов объектов, подобных Оумуамуа, однако обнаружить удалось лишь один из них. Авторы исследования предполагают, что поверхность кометы отличается от известных нам типов этих космических объектов, но данных для каких-либо выводов недостаточно. Их получение затруднено тем, что комета стремительно удаляется от Земли и не задержится в Солнечной системе, заканчивает свою публикацию журнал Nature.

С. СЛАВИН

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ФОРМА УШЕЙ ВЛИЯЕТ НА ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА?

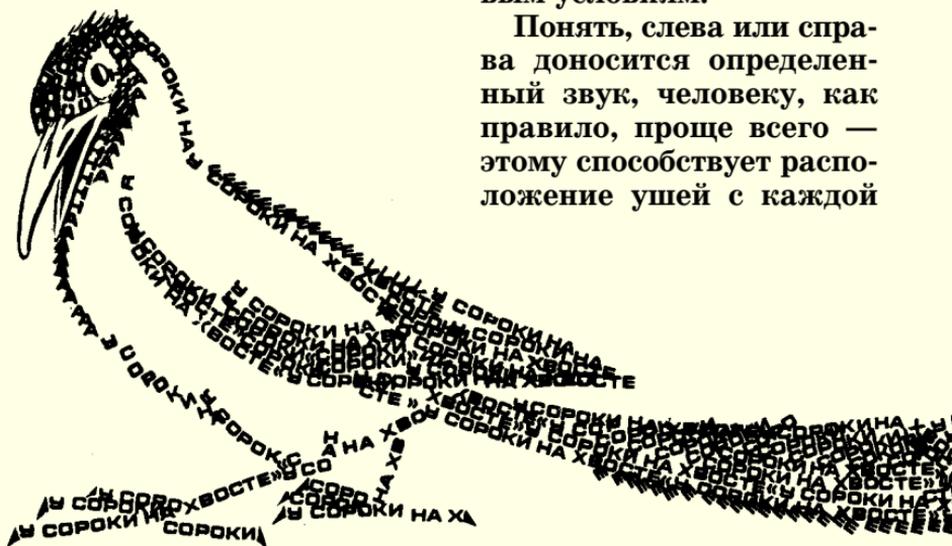
Группа исследователей из Монреальского университета пришла к выводу, что при поиске источника звука свою роль играет форма ушной раковины человека. Как оказалось, если форма эта изменится, человеку долгое время будет сложно определить, снизу или сверху доносится звук.

Специалисты отмечают, что форма ушной раковины у каждого человека уникальна примерно в той же степени, что и отпечатки пальцев. Однако до сих пор было не слишком много известно о том, ка-

ким образом это влияет на восприятие звука.

В ходе серии экспериментов добровольцев сажали в кресло, окруженное динамиками, и просили, продолжая смотреть вперед, определить, какой из этих динамиков издает тот или иной звук. Первоначально участники хорошо справлялись с этой задачей. Однако после того, как форму их ушных раковин изменили с помощью силиконовых вкладок, определять направление звука по вертикали им стало сложнее. Через неделю результаты стали примерно такими же, как раньше, — по мнению ученых, это означает, что мозг адаптировался к новым условиям.

Понять, слева или справа доносится определенный звук, человеку, как правило, проще всего — этому способствует расположение ушей с каждой



стороны головы, пишет Journal of Neuroscience.

АРИФМЕТИКА ЖИВОТНЫХ

Многие обитатели дикой природы каждый день выполняют нехитрые арифметические упражнения. Это помогает им искать пищу, выживать и охотиться. Так, медоносные пчелы могут считать, сообщает журнал Science. В австралийском университете прошло исследование: пчел учили выбирать карточки с минимальным или максимальным количеством объектов. Насекомые также справлялись с задачей, если им предлагали выбрать между пустой карточкой и карточками с минимальным количеством объектов.

Исследования российских специалистов подтверждают высокую способность к арифметике у насекомых, наблюдения за муравьями показали, что они умеют склады-

вать и вычитать в пределах 10 и пользуются этим навыком, добывая еду.

Чуть лучше математические способности у лучеперой рыбки гамбузии, что обитает в североамериканских водах. Исследователи выяснили, что рыбки могут считать и абстрактные предметы.

С иной целью используют арифметику кальмары-фараоны. Они анализируют количество креветок в группе и нападают на ту, где их больше. Математическими способностями этих существ интересуются в Китае.

Наиболее одаренные из пернатых — вороны из вида *Corvus moneduloides*, обитающие в Новой Каледонии и на соседних островах. Они справляются с заданиями на сообразительность для пятилетних детей.

Склонность к математике есть также у слонов, гиен, приматов и дельфинов. Но наиболее одаренные — макаки-резусы. Они способны совершать самые простые арифметические упражнения. За 4 месяца три макаки научились вычитать и складывать, используя арабские цифры.





ПОЛОСАТЫЕ ПРОБЛЕМЫ

*Порой ученых кроме проблем весьма насущных интересуют вопросы и не совсем серьезные. Вот вам только один пример: физикам понадобилось 4 месяца экспериментов, чтобы понять, насколько заблуждались их коллеги-биологи, которые пытались выяснить, зачем зебрам полосы. Вот что пишет по этому вопросу *Journal of Experimental Biology*.*

Вообще-то говоря, полосы зебры озадачивают ученых еще со времен Дарвина. Во-первых, зачем они им понадобились? Не так давно этим вопросом заинтересовались венгерские и шведские исследователи.

Начали они с гипотезы, что полосатая раскраска помогает зебрам маскироваться, сливаясь с окружающим ландшафтом. То есть делает этих травоядных менее заметными для хищников.

Биологи из США и Канады (Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, Departments of Anthropology and Archaeology and Cell Biology and Anatomy University of Calgary) прикинули, с какого расстояния заметно, что зебры полосатые. Заметно как самим зебрам, так и хищникам — львам и гиенам, которые на них охотятся. Выяснилось: днем хищники перестают

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

различать полосы, если до вожаемой добычи более 50 м. Ночью — если более 30 м. Безлунной ночью — более 10 м. Маскировка на таких расстояниях становится бессмысленной. А хищники, подкрававшиеся ближе — на расстояние, с которого они уже начинают различать полосы, — наверняка прежде учуют запах зебр или услышат их.

Имелась и альтернативная гипотеза. Мол, повторяющийся узор на шкуре зебр создает оптическую иллюзию, которая вводит хищников в заблуждение. У них, что называется, рябит в глазах, особенно когда зебра движется. В результате хищники периодически теряют добычу из виду. А это осложняет погоню.

Гипотезу проверила Анна Хагес с коллегами. Экспериментировала, правда, не со львами и гиенами, а с людьми. Но ведь и они хищники. Более 60 добровольцев ловили на экране компьютера цели — серые, черные, в вертикальную полосу, в горизонтальную и в точности такую, как у зебр. «Зебры» попадались чаще всего. Выходит, их окраска несколько не упрощает жизнь. Наоборот.

Таким образом, осталась последняя «физическая» гипотеза, подтверждение которой в свое время нашла Сюзанна Акессон, профессор Лундского университета в Швеции, и ее венгерские коллеги. Суть предположения: полосатая шкура менее всего привлекает кусачих слепней и мух цеце. Чтобы проверить это, исследователи покрасили трех лошадей. Одну в белый цвет, другую — в черный, а третью — под зебру, полосами. Поверх краски всех покрыли специальным клейким составом и отпустили пасться.

Через некоторое время экспериментаторы подсчитали слепней, прилипших к испытуемым. Меньше всего их было на лошадях, раскрашенных в черно-белую полосу. Из чего и был сделан вывод, что полосы предохраняют зебр от слепней. Так что в полосах есть прямой эволюционный смысл. Но считать, что «оптическая» гипотеза единственно верная, нельзя. Научный мир до сих пор воспринимает ее скептически. Довод: если посредством раскраски можно защититься от укусов, то почему и другие африканские животные не стали в процессе эволюции полосатыми, как зебры? Или укусы слепней и мух цеце их не беспокоят? Ответов пока нет.

Группа венгерских ученых, ведомая Сюзанной Акесон, проверила и еще одну из самых здравых гипотез, объясняющих назначение полосок на шкуре зебр. Согласно ей, полоски служат для охлаждения. Якобы для этого зебры ими и обзавелись в процессе эволюции. В Африке, где они живут, жарко. А с полосками, стало быть, прохладнее.

Гипотеза и в самом деле выглядела правдоподобной. Ведь дистанционные измерения свидетельствовали: поверхность находящаяся на солнцепеке зебр была холоднее, чем у жирафов, антилоп или быков. Биологи, воодушевленные этим фактом, придумали целую теорию. Дескать, темные полоски нагреваются сильнее белых. Это создает разницу температур. От чего, в свою очередь, образуются восходящие воздушные потоки и микровихри, которые зебр и охлаждают.

Самое удивительное, что здесь была доля правды: температура белых полосок действительно ниже, чем черных. Разница заметна на термофотографиях — снимках в инфракрасных лучах. Но холоднее ли самим зебрам от этого? Венгерские исследователи под руководством шведского профессора выяснили это экспериментально.

Роль зебр в экспериментах исполнили бочки с водой. Ученые установили несколько штук, обтянув их шкурами зебр. Для сравнения несколько бочек обтянули шкурами коров и лошадей, оставшиеся просто раскрасили под зебр, коров и лошадей. Все это «стадо» оставили на жаре на 4 месяца. Измеряли температуру, делали термофотографии.

Снимки свидетельствовали: бочки почти не отличались от живых зебр. В смысле характера нагрева полосок. Ученые сравнивали — у тех и других он был примерно одинаков. То есть температура черных полосок была выше, чем у белых. Такое, правда, наблюдалось днем. А ночами, наоборот, черные полоски становились холоднее.

Однако вода в бочках феномен их разной раскраски никак не почувствовала. То есть не охлаждалась в полосатых бочках сильнее, чем в остальных. Вообще, температура воды в бочках, обтянутых разными шкурами, распределилась так. Прохладнее всего, согласно физи-



Экспериментальное «стадо» состояло из... покрашенных бочек.

ке, оказалась вода в бочке, обтянутой шкурой белой коровы. Далее следовали бочки в шкуре серой коровы, в шкуре зебры, в шкуре черной коровы...

Вывод ученых по итогам экспериментов: полосы зебр не служат для терморегуляции. В белой шкуре им — зебрам — было бы прохладнее.

И наконец, исследователи ответили на вопрос, который не давал покоя героям мультфильма «Мадагаскар»: зебры белые в черную полоску или черные в белую? Изучение эмбрионов зебр показало: цвет жеребенка в утробе поначалу чисто черный. Белые полосы появляются на его шкуре перед рождением. Стало быть, зебры черные в белую полоску.

Столь интенсивный труд не остался незамеченным членами жюри знаменитой Игнобелевской премии, которую присуждают за самые сомнительные, а то и бесполезные достижения в различных областях науки и торжественно вручают в Гарвардском университете примерно за неделю до Нобелевской премии.

«Комитет по Игнобелевским премиям», состоящий из сотрудников юмористического журнала *Annals of Improbable Research* («Анналы невероятных исследований»), который и учредил потешную премию еще в 1991 году, полагает, что группа физиков-оптиков из Венгрии и экологов из Швеции вполне заслужила столь почетную награду.



ТАЙНЫ СПАГЕТТИ

Если у вас дома есть пачка макарон-спагетти, попросите у мамы несколько штук для проведения такого опыта. Возьмите сухую палочку спагетти за оба кончика и сгибайте над столом, пока она не сломается. Скорее всего, при сломе у вас получится не менее трех фрагментов, пишут СМИ. А вот сделать так, чтобы спагеттина сломалась пополам, скорее всего, не получится. И не только у вас...

Впервые на это случайно обратил внимание американский физик, нобелевский лауреат Ричард Фейнман еще в 1939 году. Ученый потратил целый вечер и пачку макарон, пробуя действовать и так и этак, но у него ничего не получилось. Не смог он и объяснить выявленный феномен.

Худо-бедно французские физики нашли какое-то объяснение лишь в 2005 году. По их мнению, первоначальный разлом провоцирует обратный «хлопок» и изгибающую волну или вибрацию, ведущую к дополнительным поломкам. Год спустя исследование было удостоено шнобелевской премии. Но вопрос, можно ли сломать спагетти на 2 части, остался без ответа. Лишь недавно специалисты Массачусетского технологического инсти-

туда (МТИ) в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences описали такой способ. Чтобы сломать макаронину пополам, надо не только сгибать стержень медленно, но и скручивать его на определенный угол, утверждают они.

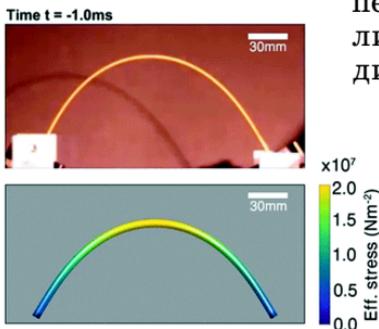
Интересно, что для этого исследователи не только провели серию расчетов, но и построили специальную машину, которая сломала сотни палочек спагетти, прежде чем был получен нужный результат.

«Это открытие может стать не только забавным физическим опытом для детей, но и проливает свет на динамику разрушения двух- и трехмерных материалов — многоволоконных структур, нанотрубок и микротрубочек в клетках», — пишут исследователи.

«В любом случае это был интересный междисциплинарный проект, начатый и проведенный двумя блестящими и упорными учениками, которые, вероятно, не захотят видеть, ломать и даже есть спагетти некоторое время», — рассказал журналистам соавтор работы Йорн Дункель, адъюнкт-профессор физической прикладной математики в Массачусетском технологическом институте. Непосредственными участниками исследования стали двое учеников — Рональд Хейссер, 16 лет, аспирант в Корнельском университете, и Вишал Патил, аспирант математики в группе Дункеля в Массачусетском технологическом институте. Их коллегами являются Норберт Стойп, преподаватель математики в Массачусетском технологическом институте, и Эммануэль Вильмер из Университета Экс-Марсель.

Эта группа разработала и построила аппарат для скручивания и сгибания макарон, а затем провела эксперименты. В опытах использовались два типа спагетти разного диаметра. Одновременно авторы создали математическую модель, объясняющую, как сломать палочку пополам. Она

диаграмма напряжений при деформации макарон, полученная участниками эксперимента.



точно предсказывает результат скручивания и сгибания тонких цилиндрических стержней.

Хейссер вместе с партнером проекта Эдгаром Гриделло изначально взял на себя задачу поработать со спагетти еще весной 2015 года в рамках учебного проекта «Нелинейная динамика: системы континуума», которым руководил Дункель.

Вскоре Хейссер понял, что экспериментировать вручную очень нудно и неточно. Он построил механическое устройство для разрушения, чтобы контролируемо скручивать и изгибать макароны. «Два фиксатора на обоих концах устройства удерживают макаронину на месте. Зажим на одном конце можно вращать, чтобы скрутить ее в разной степени, в то время как другой зажим скользит к скручивающему зажиму, чтобы свести два ее конца вместе», — пояснил он тонкости дела.

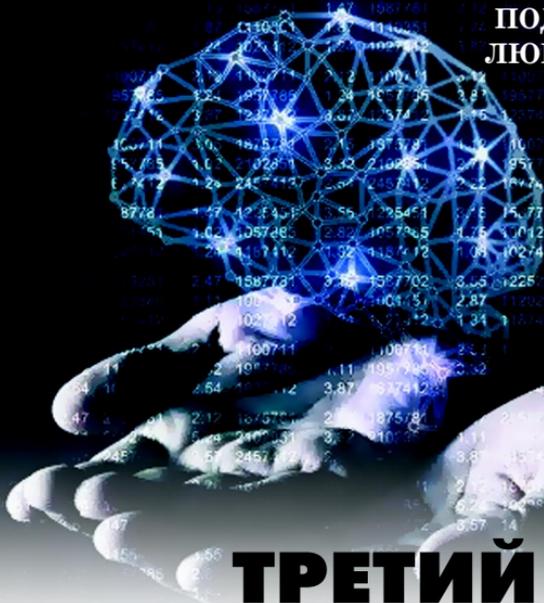
Параллельно В. Патил начал разрабатывать математическую модель процесса. Для этого он обобщил предыдущий опыт французских ученых Базиле Аудоли и Себастьяна Нойкирха, которые разработали оригинальную теорию для описания «эффекта мгновенного эффекта», когда вторичная волна, вызванная начальным разрывом макароны, приводит к дополнительным переломам.

Патил адаптировал эту теорию и посмотрел, как скручивание влияет на силы и волны, распространяющиеся через макаронину, когда она изогнута. При этом он обнаружил, что если 10-дюймовую макаронину сначала скрутить примерно на 270° , а затем изогнуть, она участвует в двух эффектах.

P.S. Прочитав все это, вы, возможно, скажете, что вот людям делать было нечего. Однако мы не удержались и тоже провели серию экспериментов на российских макаронах-спагетти марки «Ладные», подвернувшихся под руку. Отечественные макароны из твердой пшеницы без всяких фокусов ломались не только на три, но и на два фрагмента примерно в 30% случаев. Для этого нужно было только не торопиться и ломать макароны аккуратно. И никакого скручивания при этом не потребовалось. Интересно, а что получится у вас?..

А. ПРОХОРОВ

**ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ
ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ**



ТРЕТИЙ МОЗГ ЧЕЛОВЕКА

До сих пор медики и физиологи говорили лишь о головном и спинном мозге человека. И вот вдруг выяснилось, что они совершенно ничего не знали о третьем, брюшном мозге. Между тем...

...Друзья и родственники Сабины Вегенер, эксперта по маркетингу, в один голос советовали ей немедленно принять подарок судьбы. Ну как же: предложение от фирмы выглядело просто сказочно. Отличная зарплата, служебная машина, отнюдь не напряженный график работы... И все же Сабина неожиданно для окружающих, да и для самой себя отказалась.

Одна из ее приятельниц тут же воспользовалась ситуацией, заняла вакансию. Но уже через пару недель с рыданиями пришла к подруге. Хозяин фирмы оказался недружелюбен, среди его сотрудников царили зависть и склоки, служебная машина вечно в ремонте, а деньги были отнюдь не такими большими... «У тебя оказался хороший нюх, — завершила она свою грустную историю. — Как ты только все предугадала?..»

Дело было не в нюхе. Фрау Вегенер приняла правильное решение, опираясь на «голос желудка». Когда она рассматривала роскошное предложение, у нее почему-то засосало под ложечкой. И она нашла в себе решимость отказаться.

Впрочем, история знает пример и обратного толка. Известный всем Чарльз Дарвин накануне своего 30-летия решал проблему: жениться ему или нет? Будучи человеком весьма основательным, он на большом листе изложил положительные и отрицательные последствия, связанные с семейной жизнью. После скрупулезного анализа плюсы оказались равными минусам, и только живот, как позднее признал сам Дарвин, подсказал ему, что бракосочетание с кузиной Эммой окажется удачным. И супруги прожили многие годы в счастье.

Да вы и сами испытывали подобные ощущения перед экзаменами, нанимаясь на работу или идя по темной безлюдной улице...

Отчего так получается? Какая связь между нашими нервами и желудком?

«Весь секрет в том, что у человека, кроме головного и спинного, есть еще один, брюшной мозг, который тесно связан с остальными двумя, — полагают американские исследователи. — Стоит разладиться одному, как правило, сбой начинают давать и остальные...»

Этот недавно обнаруженный мозг, иначе называемый брюшной (энтеральной) нервной системой, расположен в слоях ткани, устилающей внутренние стенки пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок. Представляет он собой сеть нейронов, обменивающихся между собой сигналами, и разных вспомогательных клеток. Словом, устройство его примерно такое же, как и головного мозга, только нейронов здесь значительно меньше. Однако мозг есть мозг: он так же способен обрабатывать информацию, учиться на том или ином опыте, влиять на наши эмоции.

Да, зачастую наше настроение, как выяснилось, зависит именно от брюшного мозга, о существовании которого до недавнего времени никто и не подозревал. «Многие нарушения работы желудочно-кишечного тракта обусловлены неправильным действием именно брюшного



мозга, а не головного, как еще недавно говорили», — полагает Майкл Гершон, профессор анатомии и клеточной биологии в пресвитерианском медцентре Колумбийского университета, Нью-Йорк.

Ныне новым образованием занялась специальная отрасль науки — нейрогастроэнтерология, сделавшая уже немало открытий. Например, исследователи Лондонского университета полагают, что брюшной мозг достался нам в наследство с тех времен, когда природа конструировала первые зачатки нервной системы, экспериментируя еще с дождевыми червями. Постепенно для выполнения тех или иных функций животным понадобился более сложный мозг, стала развиваться центральная нервная система. Но брюшной мозг не исчез, природа решила, что он будет полезен, скажем, при развитии эмбриона.

Головной и брюшной мозг на одной из стадий развития у эмбриона развиваются совершенно независимо друг от друга. Затем между ними протягивается кабель — блуждающий нерв, и оба мозга развиваются параллельно.

Профессор Тюбингского университета, нейрогастроэнтеролог Паль Энк говорит, что нервный центр в животе

весьма схож структурно с головным мозгом. А профессору Эмерану Майеру, физиологу из Калифорнийского университета, даже удалось доказать, что «мозг живота» управляет многими эмоциональными процессами. «Предчувствие, — пришел к выводу ученый, — это вовсе не интуиция. Такое явление основывается на фундаменте реального опыта. Не только мозг, но и живот накапливает в себе опыт, который человек собирает с годами и использует его в повседневной жизни...»

На сегодняшний день установлено, что в брюшном мозге насчитывается около 100 млн. нейронов — больше, чем в спинном. Стало быть, возможностей у него тоже больше. Однако первую скрипку в организме, конечно, играет головной мозг. Когда он посылает сигнал управления, то адресует его в первую очередь немногочисленным командным нейронам брюшного мозга. Те, в свою очередь, передают его интернейронам, а уж последние распространяют полученную команду по всему мозгу.

Надо сказать, что сам брюшной мозг состоит из двух слоев, или сплетений. Здесь находятся рецепторы белков, кислот и других химических веществ, которые регулируют деятельность пищеварительной системы.

Поскольку оба мозга связаны между собой, нет ничего удивительного в том, что у них и одинаковые ритмы. Например, известно, что головной мозг во время сна проходит через несколько 90-минутных циклов — медленный сон сменяется быстрым. Так вот, если ночью кишечник пуст и не занят перевариванием пищи, то у него наблюдается тот же полуторачасовой цикл: сначала медленное сокращение мышц, потом быстрое сокращение... И если с кишечником не все в порядке, не удивительно, что частенько могут сниться кошмары.

Если человеку грозит опасность, то именно брюшной мозг выделяет те гормоны, которые настраивают организм либо на борьбу, либо на бегство. По действием тех же гормонов возбуждаются чувствительные нервы желудка — отсюда и ощущения под ложечкой.

Кстати, исследования практичных немцев показали, что кадровики на фирмах или в учреждениях, которые требуют немало бумаг на каждого поступающего на работу, главное решение — брать данного субъекта или

нет — принимают чаще всего в течение нескольких минут. «Я получаю указания из живота, — утверждает доктор Петер Шнидер из Мангеймского агентства по подбору кадров. — И далее просто следую им, ища подтверждения своему выбору в бумагах...»

По мнению немецких экспертов, мы часто просто не в состоянии «переварить» то огромное количество информации, которое сваливается на нас ежеминутно, чтобы принимать рациональное продуманное решение. Поэтому организм и прибегает к сокращенному варианту принятия решений. Иные называют такое свойство интуицией, другие — внутренним голосом. Теперь мы знаем, где все это размещается. В животе...

Своих коллег поддержали и австралийские ученые. В своей статье, опубликованной в журнале *Science Alert*, они пишут, что в ходе эволюции располагающаяся в кишечнике энтеральная нервная система (ЭНС) появилась даже раньше, чем головной и спинной мозг.

«Это на самом деле мозг», — заявил профессор Университета Флиндерса Ник Спенсер, добавив, что ЭНС можно назвать даже не третьим, а первым, поскольку эта система появилась раньше центральной нервной системы (ЦНС) в ходе эволюции.

Впрочем, отечественные специалисты пока относятся к подобным высказываниям зарубежных коллег довольно осторожно. Так, скажем, директор НИИ мозга, доктор медицинских наук Святослав Медведев признал, что количество нервных клеток, находящихся в желудке, кишечнике, почках, мочевом пузыре и других человеческих органах, действительно огромно и вполне сопоставимо с количеством клеток мозга. И в том, что они действительно определенным образом влияют на мыслительный процесс, нет сомнений. «Но это все не дает оснований утверждать, что человек думает животом — это, конечно, бессмыслица»...

Впрочем, наши специалисты отнюдь не отвергают работу зарубежных коллег, так сказать, наотмашь. Они полагают, что стоило бы провести дополнительные исследования в этом научном направлении. Пока же фактов для строго научных выводов все еще маловато.

И. ЗВЕРЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



БУМАЖНЫЙ САМОЛЕТ массой 680 кг создан 4500 добровольцами в возрасте от ...2 до 92 лет. Идею предложил житель г. Фичбурга, США, Джерри Бек — художник и арт-директор местного музея Revolving. Он преследовал цель побить рекорд Книги Гиннеса, а также объединить людей и дать им возможность самореализации.

Коллективная работа по созданию гигантского самолета заняла 4 года, и желающих оказалось так много, что план был пересмотрен в сторону увеличения. Вместо первоначально задуманных 15 м арт-объект достиг длины 19,5 м. На каркас из бамбука и гофрированного картона люди укрепили рисунки, коллажи, оригами, фото-

графии и любые творческие поделки на основе бумаги.

В дальнейшей реализации замысла приняли участие сотрудники Массачусетского музея и городского аэропорту. В присутствии представителей Книги рекордов самолет оторвался от земли при помощи подъемного крана.

Предыдущий рекордный бумажный самолет был создан студентами и преподавателями Брауншвейгского технического университета в 2013 году; в длину он достиг 18 м.

НЕПЬЮЩИЕ... ТОМАТЫ. На то, чтобы их вырастить, израильтянам потребовалось на 90% меньше воды, чем для культивации традиционных сортов. Новинку отличает необыкновенная стойкость к засухе и высоким температурам. Если сверхстойкие помидоры окажутся к тому же вкусными, сочны-

ми, будут давать хороший урожай, то фермеры смогут вздохнуть с облегчением — золотая жила найдена!

Пока 40 тыс. кустов 200 сортов растут на экспериментальном поле. Для некоторых видов жизнь здесь сложна: кусты поливали первые три недели сезона; а потом они не получили ни капли до конца засушливого и жаркого лета.

Задание вывести устойчивые к засухе томаты ученые получили в рамках Европейского исследовательского проекта. Специалисты решили оставить в стороне генетически модифицированные сорта и обратиться к ресурсам природы.

«Мы изучаем естественное биоразнообразие, выделаем в природе нужные нам модели поведения тех или иных сортов, а затем путем скрещивания пытаемся вывести нужный нам сорт то-

матов. Задача — получить, скажем так, привычный нам помидор, который благодаря селекции взял что-то новое у природы», — рассказал агроном Даниэль Замир.

Малое потребление воды привлекательно для фермеров, однако прежде всего помидоры должны быть вкусными и сочными. В этой лаборатории ежегодно тестируют 700 сортов. Самые удачные идут на семена. В базе научного центра за годы работы уже скопилось 12 тысяч видов интересного посевного материала.

НА СКАТОМ ВОЗДУХЕ. Внешне AirPod 2.0 представляет собой 3-колесный двухместный компактный автомобиль с пластмассовым корпусом. Французская компания Motor Development International планирует запустить производство таких пневмомобилей в 2019 году.



Двигатель у такого авто пневматический — в него подается сжатый почти до 250 атмосфер воздух, который в баллоне хранится под сиденьями. Он толкает поршню, вращая коленавал. В результате двигатель выдает 96 л. с., разгоняя автомобиль до 80 км/ч, а запаса хода на одной заправке хватает на 150 — 200 км. В него также встроены компрессор, который заправит автомобиль за 3,5 часа от обычной розетки.

Несмотря на то, что цена еще не названа, о желании приобрести новинку уже заявили более 60 000 автомобилистов.

НОВАЯ ТКАНЬ из «умных» материалов, которые изменят свою структуру в зависимости от окружающей температуры, разработана специалистами лаборатории Otherlab из Калифорнии. Одежда из этой двухслойной ткани практична как в летней зной, так и в осеннюю сырость, поскольку «термически адаптивный материал» реагирует на повышение и понижение температуры, что позволяет владельцу чувствовать себя комфортно при любой погоде.

Сейчас прототипу еще требуется некоторое время, чтобы адаптироваться к изменению температурного режима. Однако ученые, занимающиеся разработкой, уверяют, что при минимальном объеме одежды из этой ткани будет сродни футболке, а при максимальном обеспечит практически такую же термозащиту, как полноценная куртка.

РОБОТ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕТКИ футбольного поля показала компания Nissan на финале Лиги чемпионов УЕФА. Технология ProPILOT, разрабатываемая Nissan, нашла применение в небольшом устройстве, которое движется самостоятельно и наносит линии.

Робот использует набор из 4 видеокамер, GPS и системы избегания препятствий, сканируя окружение и ища подходящее место для нанесения разметки. Затем робот рисует краскопультом необходимые линии при помощи белой растворимой краски всего за 20 минут.



КОНКУРЕНТЫ

Фантастический рассказ

Он появился неожиданно. Маленький, с Виктора ростом, в туфлях с длинными носами, в сером плаще и в круглом котелке.

— Я Альберт, — объявил он.

Потом Виктор не раз думал, что никакого Альберта не было и он сам себе его придумал; то есть была некая сила, которая сделала ему предложение, но вид эта сила имела совершенно иной. Какой — неизвестно, но именно так — туфли, плащ, котелок — выглядел персонаж недавно прочитанной книги, поэтому логично было предположить, что внешность была плодом его воображения.

— Все просто, — без предисловий произнес Альберт. — С этого момента ты можешь загадать любое желание, и оно исполнится, если совпадет с желанием другого. Но не просто совпадет, — он поднял прямой желтый палец. — А совпадет в мельчайших подробностях. От и до. Ты понял?

— Вы кто? — спросил Виктор и огляделся — на улице они были одни.

— Это неважно, — сказал Альберт. — Важно, что теперь ты сможешь исполнить любое свое желание. Ты понял? Если оно совпадет с желанием другого.

Виктор хмыкнул.

— Так не бывает.

— А ты попробуй, — сказал Альберт. — Но не пытайся ни с кем сговориться. Этот фокус не пройдет.

Он снова поднял палец.

— Желания должны оформиться независимо и самостоятельно.

— Что вам нужно?

— Любое желание, ты меня понял? — сказал-пропел Альберт и исчез так же неожиданно, как и появился.

— Ерунда! — вслед ему сказал Виктор. Разумеется, он Альберту не поверил. Но...



Исполнить любое желание, если оно совпадет с желанием другого? А как узнать, совпадет оно или нет? И где найти этого другого?

Ерунда! Какой-то Альберт. Раздает способности. Прямо на улице. Зачем? Кто он вообще такой? И он что, рассчитывает, что ему поверят?

Тем не менее, Виктор попробовал. Раз, потом еще раз, и еще. Безрезультатно.

Желания были самые простые, которые, казалось бы, должны были быть у этого самого неведомого другого, но... Видимо, они не совпадали в тех самых мельчайших подробностях.

Первое совпадение произошло в субботу вечером.

Виктор сидел на крыше сарая, смотрел в небо над девятиэтажками квартала, где кружились во множестве запускаемые местными ребятами вертолеты и дроны.

Ему всегда хотелось иметь дрон. Он даже начал собирать свой — собрал корпус, но на двигатель денег не хватило.

Вот и сейчас ему вдруг страшно захотелось, чтобы у него был дрон или вертолет, или несколько дронов и вертолетов, или лучше все сразу.

И чтобы ничего ему за это, конечно, не было — несмотря на свой небольшой жизненный опыт, он уже отлично понимал, что даже самые, казалось бы, безобидные желания могут иметь самые неприятные последствия.

Виктор понял, что желание наконец исполнилось, когда над ним завис третий по счету летательный аппарат (сначала он решил, что появление их над его двором просто случайность) и когда рядом с ним на крыше из ниоткуда появились пульта управления.

Красный дрон. Зеленый. Белоснежно-белый вертолет. Красный пульт. Зеленый. Белоснежно-белый.

Он схватил сразу их все и спрыгнул на землю.

Через пятнадцать минут все небо над его домом кишело дронами, вертолетами, планерами и прочими летательными аппаратами.

— Вот это да!.. Вот это да!.. — приговаривал, пританцовывая, Виктор. — Наконец-то, наконец!

О том, другом, загадавшем то же самое, он не думал. И когда тот возник в проеме калитки — крупный, креп-

кий, головастый, в дурацком зеленом комбинезоне и дурацких ярко-красных кроссовках, не сразу понял, кто это такой.

— Это не твое! — без предисловий заявил конкурент.

— А чье же, твое, что ли? — спросил Виктор, подумав, что не зря ему мама говорила всегда запереть за собой калитку.

— Не знаю, но не твое! — буркнул пришелец, стал собирать с земли пульты и распахивать по карманам.

— Не понял!.. — с вызовом протянул Виктор.

Парень был крупнее и явно старше, но Виктор ничуть его не испугался. Наверное, парень тоже сидел в своем дворе и мечтал о дронах, но с Альбертом вряд ли был знаком, иначе бы все дроны прилетели к нему во двор. Впрочем, это было неважно. Говорить дальше было не о чем.

К тому времени, когда пришла мама, ни одного целого летательного средства во дворе не было — при выяснении отношений Виктор и его противник разошлись не на шутку, — а сам Виктор заканчивал кое-как подмазывать расцветивший левую половину лица синяк — очень он не любил подобными вещами расстраивать маму.

«Ну, Альберт, ну, удружил, нечего сказать», — думал он, сидя уже ближе к ночи на крыше сарая. Вообще-то, дронов бы хватило на двоих. Могли бы поделить. Или нет?

«В мельчайших подробностях», — вспомнил он. В мельчайших.

А это значило, что ни он, Виктор, ни тот парень делиться не собирались. Иначе бы желание не сбылось.

Второе желание оформилось, когда Виктор получил тройку по геометрии, которую он знал лучше всех в классе. Это было неожиданно и неприятно.

— Эх, Петров! — укоризненно сказала ему Наталья Наумовна. — Как же так?

«Эх, Петров!» — повторил про себя Виктор, возвращаясь на свое место и стараясь ни на кого не смотреть.

Как же так? Действительно, как же так? Ну что же он, хуже других? Ну уж нет. Ни за что!

За парту он сел, твердо все решив. Наверное, это отразилось на его лице, потому что вдруг поймал взгляд круглой отличницы Альки Козловой, который, казалось, говорил: «Только попробуй!»

«И попробую!» — мысленно ответил Виктор. Алька же каким-то образом в самом деле что-то почувствовала.

— Не вздумай, — сказала она ему на перемене. — Иначе сам знаешь, что будет.

— Что? — насмешливо спросил он. — Позовешь Ромку? Ромка был ее старшим братом.

— Если надо — позову!

— Ну и зови! Пусть только приходит не один, а с помощниками. Чтобы было кому потом уносить.

Алька неприятно засмеялась. Никакого Ромку она, впрочем, звать не стала. Но Виктор и без него понял, что с желанием будут проблемы. Да, он решил стать первым отличником, но и Алька хотела оставаться первой. Здесь их желания совпадали. Алька хотела, чтобы первой была она, а Виктор — чтобы он. Это обещало испорченные отношения и серию скандалов.

«Ну и желания, — мрачно думал он, спустя три дня сидя на рукоходе залитого солнцем стадиона. — Ну и «подробности». Ну и конкуренты. Все хотят быть единственными и готовы ради этого на все?»

«Эгоисты они, вот что», — думал он, шагая домой и стараясь отогнать от себя мысль, что он тоже хорош.

Отогнать не получилось, и Виктор стал думать, что такого можно загадать, чтобы не ради себя. Решение пришло простое и очевидное. Послезавтра должно было состояться выступление их школьной команды на чемпионате города, но вся команда неожиданно отравилась и первое место, на которое были все шансы, не завоеует.

Хорошее было желание. И без конкурентов. Какие тут могут быть конкуренты!

Когда он следующим вечером поднялся на крышу школьного корпуса, к зрительским местам над площадкой, где начиналось показательное выступление перед чемпионатом дружно выздоровевшей команды, он понял, что могут.

— Уходи, — сказал сидящий в переднем ряду конкурент. — Это мое.

— Я просто постою, — миролюбиво сказал Виктор, подходя к ограждению.

Внизу были уже растянуты канаты, раскатаны маты, расставлены декорации.

— Уходи! — с угрозой сказал конкурент. — Это мое! Виктор сплюнул. Мое это, видите ли. Надо же. Хочет быть единственным и неповторимым.

Он смерил парня взглядом. Мелкий, щуплый. Он мог бы запросто его...

— Уходи, а то что?.. — насмешливо спросил он.

— Узнаешь тогда! — парень сжал кулаки.

Виктор хмыкнул, шагнул было к конкуренту, но остановился. Ни к чему это было. Хочет — пожалуйста.

Он повернулся и пошел прочь.

«Ну и ладно, — подумал он, оказавшись в школьном дворе. — Не больно-то и надо. Не хотите как хотите. Пусть никакого выступления не будет».

Он прислушался. Кажется, с крыши раздался возмущенный крик, а может, ему это только показалось.

«Как-то это все неправильно», — думал он, меряя шагами свой двор. Но почему именно так? Что это со всеми? Что это у нас за такие желания?

Он некоторое время разглядывал в сарае недоделанный дрон, потом прошел в дом, грохнул копилку и пошел к соседу.

— Давай, — сказал Виктор и протянул деньги, когда на пороге появился заспанный сосед. — Вот. Остальное принесу после.

Сосед подумал и протянул:

— Ладно.

Виктор отдал ему деньги, принял завернутый в промасленную бумагу двигатель и отправился домой доделывать свой летательный аппарат.

Когда он вышел на улицу, прижимая к себе завернутый в газету сверток, было уже совсем темно.

Первый «конкурент» вышел к Виктору в том же своем комбинезоне и дурацких красных кроссовках.

— Чего надо? — спросил он.

— На! — сказал Виктор, сунул ему сверток.

— Что это?

Парень отвернул край. Понял — что. Глаза его расширились.

— О! — сказал конкурент. — О!

Дальше говорить, в общем-то, было не о чем. Виктор развернулся.

— А как же?.. — начал парень и осекся. «А как же я? — мысленно переспросил Виктор. — Никак!»

Он махнул рукой, спустился вниз. Постоял, потом, вместо того чтобы отправиться направо к дому, зашагал влево.

— Чего тебе? — сумрачно пробурчала выползшая на лестничную площадку Алька Козлова.

Виктор чуть было не решил уйти, но нужно было сделать то, что он собирался. Или хотя бы попытаться.

— Я согласен, — сказал он.

— Что? — не поняла она. — На что согласен?

— Ты знаешь, на что.

Он имел в виду, что согласен с ее давней (озвученной ею еще до их конфликта) просьбой помочь ей с геометрией. Это был самый нелюбимый и самый тяжело идущий у круглой отличницы предмет.

— Ну-у-у? — протянула она, отыскивая подвох.

— Будешь совсем лучшей из лучших.

— А ты?

Он пожал плечами.

— Ну так как? Давай завтра вечером, да?

— Хорошо, давай, — осторожно сказала она.

— Договорились, — Виктор повернулся и быстро, чтобы она не видела его лица, зашагал вниз.

Внизу у подъезда стоял его последний «конкурент» — темноволосый и щуплый.

— Ты это... — смущенно начал он.

— Что? — спросил Виктор и подумал, что почему-то ничуть появлению здесь этого парня не удивлен. К тому же он и сам собирался к нему идти.

— Ничего.

Тот совсем смутился.

— Ладно, — Виктор протянул руку. Тот пожал.

— Чемпионат города, подумаешь! — сказал Виктор. — Вот через месяц областной. Вот это да!

— Ага! Это — да! — сказал конкурент и посмотрел Виктору за спину.

Виктор повернулся.

Из-под деревьев вышел в своем пятнистом комбинезоне и красных кроссовках первый «конкурент».

— Я это... — начал он и смущенно осекся.

Из своего подъезда вышла Алька Козлова.

— Вить, ты меня извини, — сказала она.

— Я это... — снова прогудел первый конкурент и протянул Виктору целлофановый сверток, из которого торчали серебряные лопасти вертолета. — Это тебе.

— Спасибо, — ответил Виктор, принимая подарок.

— А это кто? Или что? — Алька вопросительно посмотрела на ребят.

«Это наше желание, — произнес про себя Виктор. — Совместное. Настоящее. Даже не двоих. Четверых».

— Пятерых, — раздался голос из-под дерева — оказывается, последнюю фразу Виктор произнес вслух.

Все повернулись. Там стоял человек в котелке и в плаще.

— Я уж думал, подобного никогда не случится, — произнес он.

— Плохо думали, — буркнул темноволосый парень.

— Хорошего же вы о нас мнения, — сказала Алька.

Альберт вздохнул. Повернулся и пошел.

— До мельчайших подробностей, — в спину ему сказал Виктор. — Независимо и самостоятельно.

Альберт вздрогнул, но оборачиваться не стал, а почти сразу же исчез в черной глубокой тени.

— Ну, теперь летаем, — сказал Виктор и покачал свертком. Потрогал почти сошедший синяк.

— Еще как! — даритель вертолета подмигнул.

Виктор представил, как они летают. Дрон Виктора, точнее, теперь уже дрон «конкурента», и вертолет «конкурента», точнее, уже Виктора.

— Спасибо, — сказала Алька.

— Завтра вечером, — напомнил ей Виктор и подумал, что для нормального настроения, как у него сейчас, да как и у всех четверых, никакие особые способности не нужны. Подумал и улыбнулся.

Фыркнул темноволосый, усмехнулся первый «конкурент», улыбнулась и Алька Козлова — оказывается, она умела по-настоящему улыбаться.

Виктор сунул под мышку подарок, переглянулся с темноволосым, подмигнул «конкуренту», улыбнулся Альке, и они дружно, не сговариваясь, повернулись и двинулись по дороге.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как выводить грузы в космос без ракет, будут ли эти ракеты многоразовыми, можно ли получить топливо из воздуха и как сделать кино для себя.

На грани фантастики

ПРИ ПОМОЩИ ПЛАЗМЫ И МАГНИТА

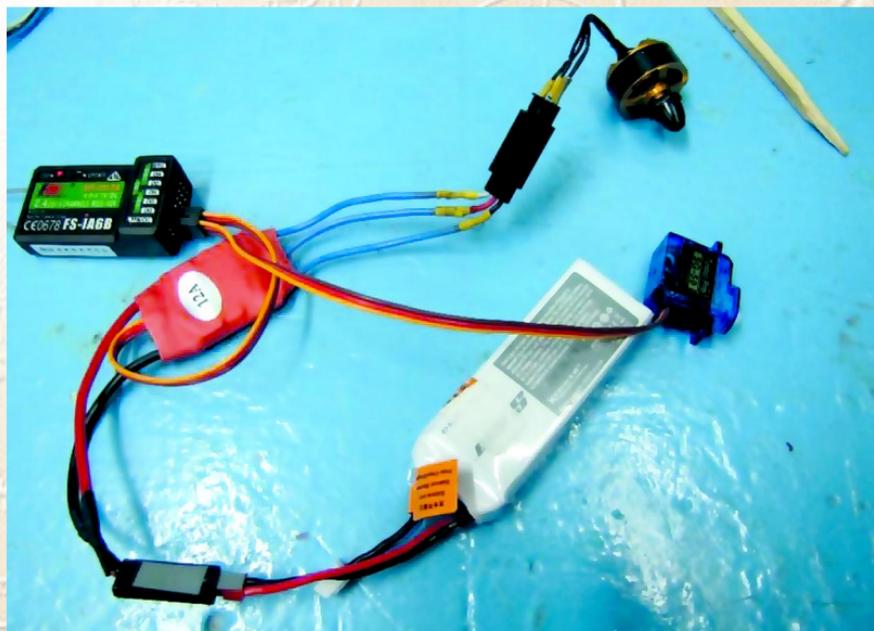
Именно так предлагает выводить в космос полезные грузы Марк Бейда, учащийся 10-го класса школы №130 Автозаводского района Нижнего Новгорода. Под руководством Евгения Леонидовича Котова школьник разработал проект и модель этого устройства.

«Магнитно-плазматический лифт выводит полезные грузы, которыми чаще всего являются капсулы шарообразной формы, окруженные магнитным полем, — пишет Марк. — Капсула за счет мощной регулируемой плазменной струи, имеющая скорость ионов около 25 км/с, начинает ускоряться вертикально вверх и долетает до уровня околоземной орбиты. На околоземной орбите плазменный поток ослабевает и не может двигать груз дальше»...

Далее школьник приводит следующие соображения. «Для разгона капсулы до скорости 9,8 км/с при оптимально переносимой нагрузке до 4,5 г необходима продуктивная высота плазменного потока около 1,8 тыс. км. Надлежит временно убрать атмосферу над потоком. Для этого будет создан вихрь-смерч.

Для максимальной эффективности работы лифта его необходимо расположить на нулевом градусе широты и восьмом градусе восточной долготы в нейтральных водах Мирового океана. Именно здесь должна располагаться стартовая платформа лифта»...

По расчетам, магнитно-плазматический лифт должен иметь минимальную стартовую массу капсулы в 20 тыс. т. и максимальную в 40 тыс. т. Наилучшим можно считать средний размер капсул 27 тыс. т. Для вывода такой капсулы необходимо до 4 тыс. одновременно работающих плазмотронов, единичной мощно-



стью 5 млн. кВт каждый. Плазмотроны и сам лифт обеспечат энергией термоядерные реакторы, которые разместятся частично внутри и на боковой поверхности платформы, конусообразно уходящей в глубину океана. Термоядерные реакторы способны обеспечить мощность около $2,2 \cdot 10^{10}$ кВт. На обеспечение плазмотронов пойдет лишь $2 \cdot 10^{10}$ кВт энергии. Остальное уйдет на обеспечение работы платформы лифта.

Для точного движения капсулы вокруг середины установки вследствие работы ориентируемых наклоненных пилонов создается вихрь-смерч. Созданию и закреплению на месте смерча способствует плазменный столб, который образуется благодаря 110 плазмотронам, размещаемым на срезе шахты. Вследствие возникновения плазменного потока в шахту лифта направляется полезный груз, который вытесняется гравитационным полем первоначального ускорителя, потом он подхватывается выходящей плазмой. Если необходимо посадить капсулу, то нужно запустить плазменную «воронку» в обратном направлении, там капсула постепенно тормозится и попадает на платформу лифта.

Такой вот нижегородским школьником создан проект. Понятное дело, он пока фантастический. Даже на модели Марк не смог создать соответствующее магнитное поле, и шарик, выполняющий роль нагрузки, поднимается вверх за счет давления воздушного столба в восходящем потоке воздуха. Однако кто знает, не вспомнят ли о подобном проекте инженеры, которые на смену традиционным ракетам будут искать иные способы доставки полезных грузов в космос?..

Разберемся, не торопясь...

ЕЩЕ О МНОГОРАЗОВОЙ РАКЕТЕ

«Доводилось читать, что американцы под руководством Илона Маска стараются внедрить многоразовые ракеты. По крайней мере, было несколько попыток вернуть на стартовый стол первые ступени ракет для повторного использования. Эта идея мне кажется весьма толковой, и я не понимаю, почему ее не берут на вооружение российские конструкторы, — пишет из Новосибирска Александр Новосельцев. — Ведь такая система позволит намного удешевить запуски».

Наши эксперты, ознакомившись с письмом Александра, пришли к выводу, что проблема не так однозначна, как хотелось бы многим. Для того чтобы вернуть стартовый ускоритель на землю без помощи парашютов или воздушных шаров (рассматриваются и такие варианты), необходимо оставлять в баках ускорителя где-то 10 — 20% топлива для работы стартового двигателя при мягкой посадке. А это, между прочим, на столько же утяжеляет взлетный вес ракеты, когда и так на счету каждый килограмм.

Далее, как показывает опыт того же И. Маска, не каждый спуск заканчивается благополучно. Но и при относительно мягком приземлении стартовый ускоритель, как правило, приходится тщательно осматривать и ремонтировать. А это опять-таки дополнительные расходы.

Тем не менее, в настоящее время наши специалисты рассматривают собственный проект многоразовой ракеты-носителя. Так, например, ГКНПЦ имени М. В. Хру-



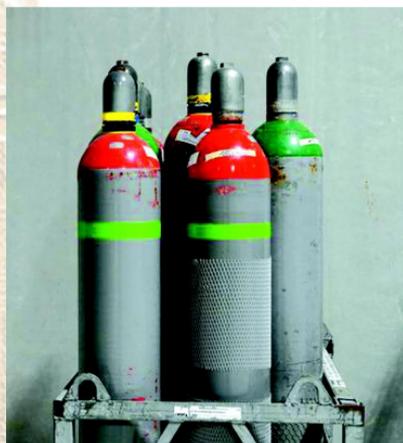
ничева проводит исследования по космическим ракетным комплексам с многоразовыми первыми ступенями различных схем, включая вертикальную посадку, парашютно-реактивную систему спасения и крылатую схему возвращаемой ступени. «Результаты работы должны быть представлены заказчику — ЦНИИмаш (головной научный институт «Роскосмоса») — уже в июле 2018 года, — рассказал журналистам представитель космического центра. — Согласно отчету и будет принято решение, насколько рентабельно применение таких систем в ближайшее время»...

Рационализация

ТОПЛИВО ИЗ ВОЗДУХА?

«Вот такая идея пришла мне в голову, — пишет из Калининграда Виктор Семенов. — В атмосфере из-за работы промышленности и транспорта содержится довольно много углекислого газа, причем его количество с каждым годом увеличивается. Между тем диоксид углерода мог бы послужить для создания топлива посредством уже существующих на сегодняшний день технологий. Ведь CO_2 неплохое углеродное сырье».

Наши эксперты нашли сообщение о том, что канадские ученые представили недорогой метод, позволяю-



щий получать углекислый газ из атмосферы. Вот что пишет по этому поводу журнал *Joule*. Как отмечают специалисты, предлагаемый ими метод дает возможность добывать углекислый газ из воздуха во много раз дешевле, чем технологии, существующие на сегодняшний день.

Для этого воздух закачивается в специальные емкости с щелочным раствором,

где жидкость сначала замораживают, а затем постепенно нагревают. Получившуюся густую суспензию подвергают взаимодействию с гашеной известью, а выделяющийся при этом углекислый газ впоследствии может быть использован при производстве бензина.

Специалисты отмечают, что заводы, работающие по их технологии, если не остановят рост концентрации диоксида углерода в атмосфере (получаемый бензин будет сгорать, а углекислый газ — снова попадать в воздух), то, во всяком случае, замедлят скорость, с которой протекает этот процесс, а следовательно, и глобальное потепление.

Есть идея!

САМ СЕБЕ РЕЖИССЕР?!

«Что бы там ни говорили специалисты, сейчас все меньше народа ходит в кинотеатры, — пишет Светлана Большакова из Сочи. — Большинство предпочитает смотреть видеофильмы на дисках или скачивать их из Интернета. А если так, то у индивидуальных зрителей появляется возможность воздействовать на происходящее на экране по своему вкусу. Интересно, что думают по этому поводу эксперты?..»

Возможно, киноиндустрию вскоре ждут большие перемены. Уже создан экспериментальный фильм, развитие сюжета которого напрямую зависит от сознания зрителя. Скажем, первые шаги, приближающие нас

к волшебному миру кино, предпринял Ричард Рамчурн, аспирант Ноттингемского университета. Ему удалось создать лучший на сегодня образец интерактивного фильма, который меняется под влиянием мыслей своего зрителя.

Фильм называется *The Moment*, это короткометражная научно-фантастическая лента продолжительностью 27 минут, действие которой происходит в недалеком будущем. Первые зрители смогли увидеть кинотехническую новинку уже этим летом.

Мысленное влияние на ход фильма вовсе не предполагает использование телепатии или других сверхспособностей. Для реализации технологии режиссер Ричард Рамчурн применил обычный шлем для регистрации мозговой активности, похожий на приборы для снятия электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Стоимость шлема не превышает 100 долларов.

Гарнитура надевается на голову одного из зрителей, и этого человека можно назвать оператором, который и будет влиять на сюжетную линию. Система отслеживает мозговую активность и реагирует на изменения в настроении смотрящего, а ему во время сеанса может быть, например, скучно, могут не нравиться диалоги.

Получая соответствующие мозговые импульсы, алгоритм системы способен самостоятельно менять цветовую гамму, добавлять или убирать кадры, реплики, некоторые сцены, а ключевые события переносить в различные моменты истории.

Так что же зритель видит на экране? У фильма три основных варианта развития событий и видеоряд для каждого из них. Для обеспечения большей вариативности создателями было отснято огромное количество кадров и создан большой банк аудиофрагментов.

По сути, интерактивный фильм — это огромная мозаика, элементы которой можно сложить в разных сочетаниях, создавая не повторяющие друг друга картинки. Как заявляет Ричард Рамчурн, его 27-минутный фильм содержит в себе более 100 трлн. версий, что практически исключает вероятность просмотра одного и того же.

КАКИЕ БЫВАЮТ ПОЛЫ?



Это раньше даже мастера знали лишь 3 — 4 разновидности полов — земляные, деревянные, паркетные да, пожалуй, еще мраморные или гранитные. Ныне их если не 30, то два десятка разновидностей точно наберется. Знать все домашнему мастеру не обязательно, тем более что укладка многих по силам только профессионалам, но знания еще никому не повредили...

Сегодня разработанные специалистами технологии позволяют выпускать различные виды напольных покрытий. Среди них наиболее распространены: половая доска, паркет, ламинат, линолеум, ковролин, кафельная плитка, мармолеум, наливной и пробковый пол. Для первого знакомства этого, пожалуй, будет достаточно.

Половая доска производится из древесины хвойных пород, после укладки пол покрывают краской либо лаком, чтобы защитить материал от истирания. За дощатым полом ухаживать просто — крашеный пол чаще всего подметают и моют, иногда пылесосят. Однако качественно покрыть пол досками — дело непростое. Справиться с ним может, пожалуй, только специалист.

Паркет представляет собой отдельные небольшие дощечки. Укладывают их мозаично и крепят на заранее подготовленное основание. В квартиры чаще всего стелют щитовой паркет, когда дощечки-паркетины еще на фабрике крепят на щиты основы. Такое покрытие быстро укладывается, но по качеству хуже натурального паркета, который стоит достаточно дорого.

Ламинат представляет собой панели из модифицированной фанеры (МДФ), пропитанной специальными смолами, с последующим наклеиванием на них декоративного бумажного слоя, имитирующего дерево, паркет или плитку. Затем получившийся «полуфабрикат» прессуют

при высокой температуре и покрывают лаком.

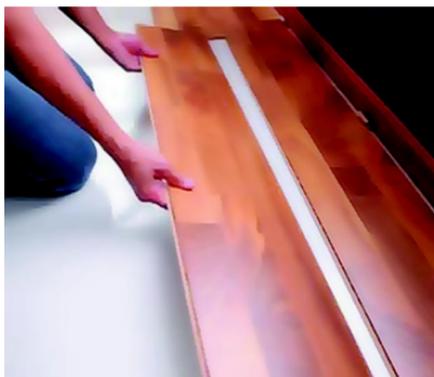
Сама по себе ламинатная доска состоит из 4 слоев. Каждый из них имеет определенное функциональное назначение. В комплексе все они составляют качественный и надежный вариант напольного покрытия.

Нижний слой — это вымоченная в смоле бумага, которая осуществляет влагозащитную функцию. Благодаря этому при аварии водопровода в квартире ламинатная доска не повредится. Нижние подложки некоторых моделей могут выполнять также тепло- или звукоизолирующую функцию.

Предпоследний слой является основным и самым толстым, в среднем его толщина бывает от 5 до 9 мм. Он представляет собой спрессованную древесину, а также сформированные на этом уровне замки (шипы и пазы).

Следующий слой — декоративный. Это покрытие с рисунком, имитирующее древесину и другие материалы.

Сверху ламинат покрывается прозрачным слоем, который делает его красивее. Кроме того, он выполняет защитные функции и предотвращает быстрое истирание и повреждение ламината. Как правило, прозрачный слой выполняется из акрила или меламина. Чем выше класс ламината, тем выше его прочность и толщина.



Чаще всего для бытовых целей используют варианты от 21-го до 33-го класса.

Покрытие укладывается очень легко. При желании с данной задачей справится любой. Ламели могут иметь разный размер, но стандартными являются доски размером 25x150 см. Ламели имеют замковое крепление, которое, как правило, располагается на всех четырех сторонах каждой дощечки.

Соединять панели можно клеевым либо бесклеевым способом, укладывая на бетонное основание и стыкуя между собой. Первый вариант позволяет создать более прочную конструкцию, правда, разобрать ее уже вряд ли удастся. Второй вариант дает возможность создать разбираемое покрытие, при необходимости можно заменить одну из панелей.

На ламинат всегда нанесено антистатическое покрытие, что существенно облегчает процесс ухода за полом. Недостатки: низкая экологичность (это связано с использованием смол, пропиток и лаков при производстве), неустойчивость по отношению к воде, плохая эргономичность, относительно небольшая долговечность, которая зависит от класса ламината.

Линолеум — самое популярное напольное покрытие в России. Он очень прост в укладке и при этом доступен по цене. Ухаживать за ним практически не нужно, достаточно лишь периодически проводить влажную уборку. Материал полностью влагоустойчивый и не подвержен внешним воздействиям. Такие покрытия могут выглядеть очень красиво.

Линолеум монтируется при помощи специального клеящего состава, причем укладывать его можно практически на любой пол. При изготовлении линолеума используются как натуральные материалы, так и полимеры. Модели с натуральными веществами в составе более дорогие, поэтому менее популярные. Срок эксплуатации линолеума составляет примерно 10 лет, но обычно его используют в квартирах гораздо дольше.

Линолеум может быть тонким или утепленным, с подложкой. Также популярны варианты на вспененной основе. Но такое покрытие имеет ряд недостатков. Так, оно может сжиматься и изменять свои внешние качества со

временем и при воздействии повышенных температур. Кроме того, от тяжелой мебели на нем остаются следы и повреждения. Зато линолеум можно стелить в абсолютно любом помещении, даже в неотапливаемом, например, на балконе или лоджии.

Ковролин — родственное коврам покрытие, которое может быть мягким или довольно жестким на ощупь. Его часто кладут в детских комнатах, поскольку ковролин не травмоопасен.

Покрытие это выпускают в виде рулонов или плитки. Листовые модели легко монтировать самостоятельно, без посторонней помощи. Для монтажа необходим только клей. Производители представляют варианты, различающиеся по своей фактуре, длине ворса, окрасу и рисунку.

Однако данное покрытие имеет небольшой срок эксплуатации. Кроме того, оно считается самым неводостойким из всех напольных покрытий. За ним требуется особый уход и систематическая чистка, иначе покрытие утратит вид. Основу ковролина составляет джут, войлок или резина. Такое покрытие совершенно не подходит для полов в прихожей или ванной, может провоцировать появление аллергической реакции.

Мармолеум — гибкое, часто рулонное или панельное покрытие, которое производится из природных компонентов. Среди основных составляющих значатся льняное, конопляное и джутовое волокна. В качестве дополнительных веществ идут растительные масла, древесная мука, смола хвойных деревьев и т. д. Даже красители этого напольного покрытия исключительно природные.

Мармолеум не вызывает сложностей при укладке, не предъявляет особых требований к основанию, имеет долгий срок службы, повышенную устойчивость к воде. Не доставляет хлопот при уборке помещения. Что очень важно — чисто природный материал.

Недостатки: достаточно твердая поверхность, со временем отвердевающая еще больше, что дает высокий уровень травмоопасности.

Ныне все больше поклонников становится у керамической плитки. Укладывают ее на специальный клей, а основой является бетонная стяжка. Преимущества —

долговечность, экологичность, устойчивость к влаге, простота ухода. Однако укладка требует определенных умений и опыта, осторожности при работе, чтобы не получить травму.

Основные составляющие так называемых жидких полов позволяют разделить данное покрытие на полиуретановые, эпоксидные, метилметакрилатные и цементно-акриловые виды. Самыми экологичными являются цементно-акриловые полы. Самые редко используемые — метилметакрилатные, поскольку они самые дорогие.

Преимущества — долговечность и экологичность. Эти полы стойки по отношению к воде и, что немаловажно, к таким веществам, как масло, химические реактивы, органические растворители.

Недостатки — низкая эргономичность и требовательность к основе в процессе монтажа (она должна быть максимально ровной, чистой и сухой).

Пробковые полы — это не что иное, как пластины из шпона или прессованной крошки коры пробкового дерева. Клеящиеся полы (продаются в рулонах или плитах) приклеиваются непосредственно к основанию; плавающие представлены листами из МДФ, на которые в процессе производства наклеивается слой «пробки», эти листы просто укладываются.

Преимущества: хорошая изоляция звука, экологичность; большое разнообразие; простота в уходе. Стоит отметить и весьма необычную характеристику — способность восстанавливать свою форму после деформации. Укладка плавающих полов достаточно проста. Преимущество клеящегося покрытия состоит в повышенной стойкости к воде.

Недостатки: покрытие полов клеящейся «пробкой» может вызвать определенные трудности — под них необходимо тщательно выровнять основание; кроме того, под плавающие полы может затекать вода.

В заключение отметим, что пол — не только обязательная часть конструкции любого здания, но и один из важнейших элементов оформления интерьера, а потому к выбору единственно верного варианта напольного покрытия стоит отнестись со всей ответственностью.

А. ПЕТРОВ



**Электрoплан Airbus E-FAN
Европейский союз, проект**



**Бульдoзер Komatsu D575A
Япония, 1989 год**





Самолет E-FAN, разработанный компанией Airbus совместно со специалистами из фирмы Aero Composites Saintonge и управления гражданской авиации Франции, был представлен публике на авиасалоне в Ле-Бурже в июле 2013 года, а впервые поднялся в воздух 11 марта 2014 года на аэродроме близ Бордо, Франция.

E-FAN проектировали как тренировочный самолет, способный выполнять фигуры высшего пилотажа. У него два электрических пропеллера суммарной мощностью в 60 кВт, которые питаются энергией батареи, состоящей из 120 литий-полимерных аккумуляторов, емкости 40 ампер-часов каждая. Мощности двигателей достаточно для того, чтобы самолет летал со скорос-

тью 220 км/ч, а одного заряда аккумуляторных батарей хватает на полет длительностью от 45 минут до 1 часа.

Стоимость часа полета E-FAN составляет 16 долларов, в то время как полет самолета сопоставимых габаритов с обычным бензиновым двигателем стоит около 55 долларов. Кроме того, самолет не производит никаких выбросов вредных веществ в окружающую среду.

В апреле 2017 года Airbus отменил производство E-FAN, предпочитая сосредоточиться на предлагаемом гибридно-электрическом региональном реактивном самолете.

Технические характеристики:

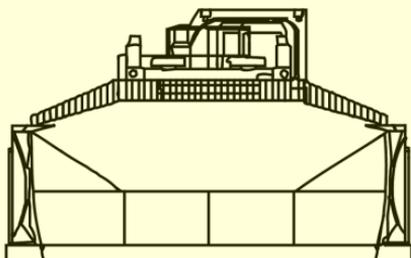
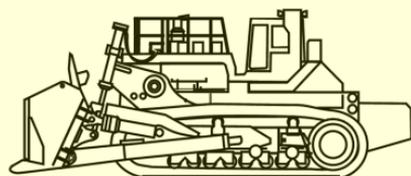
Длина самолета	6,67 м
Размах крыла	9,50 м
Максимальная взлетная масса	550 кг
Тип двигателя	электрический
Мощность	40 л.с.
Максимальная скорость	220 км/ч
Крейсерская скорость	160 км/ч
Длительность полета	45 — 60 мин
Экипаж	2 чел.

Прототип бульдозера D575A японская фирма Komatsu впервые продемонстрировала общественности на выставке оборудования в США в 1981 году. Большой пакет заказов тогда собрать не удалось из-за экономической ситуации в мире, но работа продолжилась, и в 1989 году появился самый большой в мире бульдозер, мощностью 1150 л. с., способный перемещать до 90 м³ материала за проход, выбирая землю с глубины до 2 м.

Серийное производство модели началось в 1991 году. Основные пользователи D575A находятся в США, Канаде и Австралии, хотя эту машину иногда используют на стройках в других странах.

Технические характеристики:

Тип	Бульдозер / рыхлитель
Высота бульдозера	4,88 м
Длина	11,71 м
Ширина	7,39 м
Дорожный просвет	0,74 м
Тип двигателя	дизельный
Количество цилиндров	12



Мощность	1150 л.с.
Вес	131,35 т
Двигатель	гусеницы
Площадь контакта с землей	9,434 м ²
Среднее давление на грунт	160 кПа

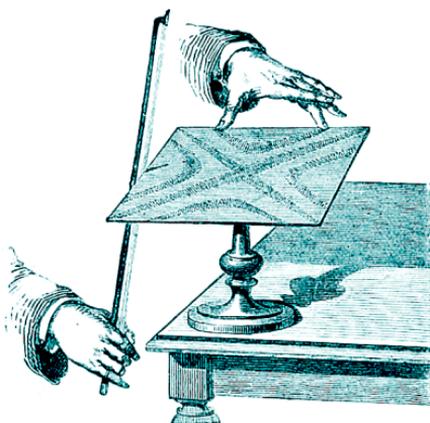
ФИГУРЫ ХЛАДНИ, или как увидеть звук

Тему этой публикации нам подсказала работа учеников 10-го «А» класса МБОУ СОШ № 52 г. Брянска Елены Бадюковой, Вячеслава Епихина и Владислава Дударя, представивших на Международной научной конференции «Первые шаги в науку» исследовательскую работу о фигурах Хладни.

В ней ребята, в частности, пишут, что обратили внимание на исследования Эрнста Флоренса Фридриха Хладни — немецкого физика, основоположника экспериментальной акустики. В 1787 году он открыл продольные колебания струн, стержней, пластин, камертонов, колоколов. В том же году Хладни описал «акустические фигуры», получаемые вследствие колебания упругой пластины, посыпанной песком.

Справедливости ради стоит сказать, что Эрнст Хладни — не первооткрыватель, впервые появление узоров наблюдал знаменитый физик Роберт Гук. Однако тот не обратил на них особого внимания, и в историю эти построения попали как фигуры Хладни, тщательно их исследовавшего. Вот как писал сам Хладни о своих опытах:

«Между прочим, я заметил, что маленькая стеклянная или металлическая пластинка, подвешиваемая в разных точках, издавала различные звуки, когда я ударял по ней. Чтобы узнать причину этого, я зажал в



Движения смычка заставляли пластинку колебаться на некоторой резонансной частоте. Пластинка колеблется волнами, волна, добегая до края, отражается от него и бежит обратно, интерферируя сама с собой.

Компьютерное изображение нормальных колебаний круглой мембраны с закрепленными краями. Фигуры выглядят объемными.

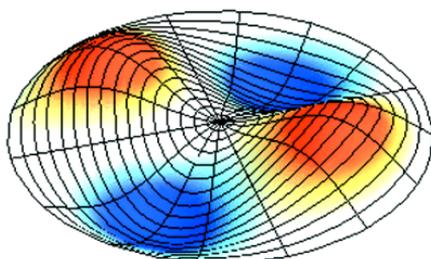
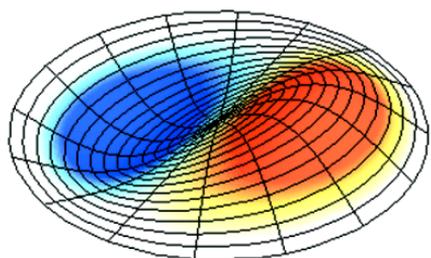
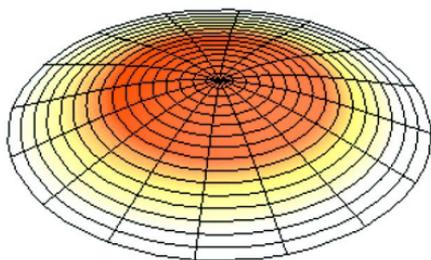
тиски латунный кружок от шлифовальной машины за находившийся посередине его шип и заметил, что скрипичный смычок заставляет его издавать различные звуки в зависимости от места, где прикасается смычок»...

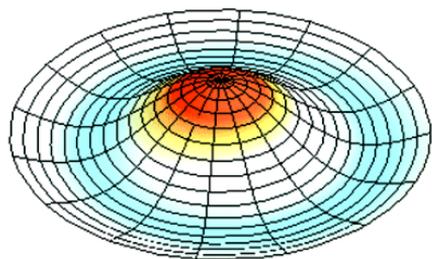
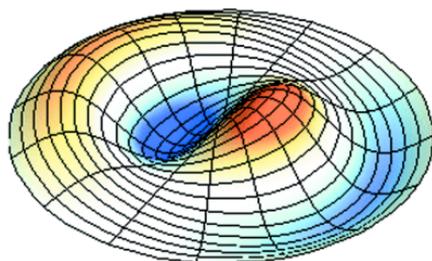
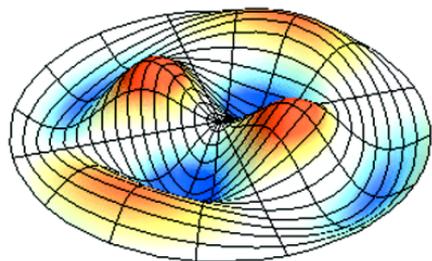
А когда Хладни посыпал такую пластинку, расположенную горизонтально, мелким песком, то увидел «звездообразные фигуры», образовавшиеся в результате действия стоячих волн.

Как известно, стоячая волна — это колебания в распределенных системах с характерным расположением чередующихся максимумов (пучностей) и минимумов (узлов амплитуды). Практически такая волна возникает при отражениях от преград и неоднородностей в результате наложения отраженной волны на падающую. При этом крайне важное значение имеют частота, фаза и коэффициент затухания волны в месте отражения. Примерами стоячей волны могут служить колебания гитарной или скрипичной струны, колебания воздуха в органной трубе.

Ребята решили провести серию экспериментов по получению фигур Хладни. Для начала они взяли стеклянную (можно также металлическую) пластинку со стороной 30 см и толщиной 1 — 2 мм. Неровная или надтреснутая пластинка для опыта не годится.

В центре пластинки надо просверлить отверстие диаметром порядка 6 мм. Чтобы пластинка могла звучать, ее надо прикрепить к твердой опоре через отверстие при помощи, скажем, винта и гайки.





При этом, чтобы дать возможность пластинке свободно колебаться, под головку винта лучше подложить кусочек пробки.

Для четкого изображения получающихся фигур неплохо также окрасить пластину в черный цвет.

Сквозь сито насыпьте на пластинку немного манной крупы или мелкого песка. Насыпать нужно равномерно и желательно не очень густо.

Хорошенько натерев канифолью скрипичный смычок, медленно поводите им, как показано на рисунке, вверх и вниз, осторожно нажимая. Может быть, не сразу, но вскоре пластинка зазвучит. А крупинки начнут разбегаться по ее поверхности, образуя различные узоры. Вид

этих узоров зависит от того, насколько быстро вы будете водить смычком или придерживать пальцами другой руки различные участки пластинки.

Таков самый простой вариант эксперимента. По мере накопления опыта его можно усложнить и разнообразить. Например, в качестве источника вибраций можно использовать не смычок, а динамик громкоговорителя.

Динамик кладут на стол диффузором вверх. По периметру динамика закрепляют несколько полосок двухстороннего скотча.

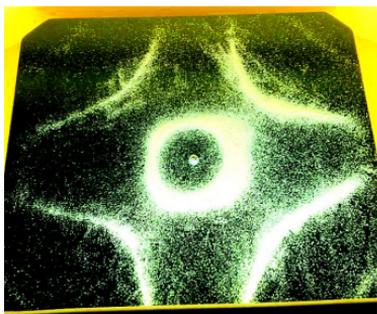
В пластиковом стакане аккуратно просверлите посередине его днище и вставьте туда болт с гайкой. Переверните стакан вверх дном и укрепите на нем уже знакомую вам пластину.

Стакан с пластиной установите на мембрану динамика и закрепите при помощи полосок скотча. На пластину, расположенную горизонтально, опять-таки насыпьте



На фото показано, как пластинка колеблется под действием звука динамика.

те манной крупы и включите динамик звуковой колонки. В такт той или иной мелодии по поверхности пластинки побегут различные фигуры Хладни.



Еще более интересный результат получается, если пластиковый стакан заменить пластиковой миской, а вместо манки использовать крахмал, разведенный в воде до густоты жидкой сметаны. Если ваш динамик достаточно мощный, то узоры в миске станут объемными, трехмерными.

Для изучения звуковых волн в объеме доктор Ханс Йенни создал аппарат под названием «тоноскоп». Это приспособление состояло из тонких контейнеров, заполненных различными субстанциями, такими как песок, мокрый гипс и разные виды смесей, состоявших из жидкости и тонко измельченных частиц. Как и в экспериментах Хладни, звуковые волны и частицы заставляли выстраиваться в геометрические узоры, образуя трехмерные звезды, двойные четырехгранники в кругах и другие фигуры. При повышении амплитуды вибраций получались еще более замысловатые фигуры.

К сказанному остается добавить, что давний автор журнала, экспериментатор Александр Кушелев, изобрел свой способ изучения наглядного проявления звуковых волн в виде электромагнитного аналога. Этот аналог представляет из себя электромагнитный резонатор, на поверхности которого образуются рельефные фигуры, подобные фигурам Хладни.

На практике фигуры Хладни применяются для изучения собственных частот диафрагм телефонов, микрофонов, громкоговорителей, а также в дефектоскопии для исследования целостности того или иного изделия.

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

*Глаза время от времени нас обманывают.
Недаром же всем знакомо выражение
«оптическая иллюзия».*

Наиболее распространенные примеры оптических иллюзий — киносеансы и телепередачи. Нам показывают череду неподвижных картинок, а мы верим, что изображение движущееся. Или вот вам такой эпизод из жизни. Вы сидите в вагоне поезда и видите, как на соседнем пути двинулся состав. А вам показалось, что двинулся ваш поезд.

Но есть иллюзии сложнее. Например, специалист в области оптического восприятия Джанни Сарконе создал иллюзию для обложки журнала по психологии. С какой стороны ни посмотришь на портрет, кажется, что он презрительно смотрит в твою сторону. Попробуйте посмотреть на него справа или слева.

Иллюзия профессора Акиоши Китаока несколько иного рода. Кажется, что правый глаз бирюзового цвета, почти как заколка в волосах девочки, а левый глаз серый. На самом деле оба глаза одинакового серого цвета.

Розовые круги иллюзии Эббингауза — Титченера тоже одинакового размера. Просто один и тот же предмет воспринимается как более крупный среди маленьких предметов и маленький — в окружении крупных.

А вот две картинки Пизанской башни. На первый взгляд кажется, что правая башня наклонена больше, чем левая. На самом деле они совершенно одинаковые.

А попробуйте вот так сразу определить, в какую сторону движется поезд метро. Он убывает или, напротив, прибывает на станцию?

На следующем рисунке все солдаты одинакового роста, хотя вам кажется иначе. Если же вы внимательно посмотрите в изображенный тоннель, то вам покажется, что вы по нему летите. Наконец, вот вам иллюстрация

с овалами. Она совершенно плоская, но глаза уверяют, что фигура на переднем плане прямо-таки выпирает наружу...

Некоторые особенности нашего зрения попытались объяснить московские психологи из МГУ и их зарубежные коллеги. Вот что у них получилось. Хотя далеко не все люди носят так называемые астигматические очки, вряд ли найдется человек с роговицей и хрусталиком идеально сферической формы. Редко кто одинаково четко видит вертикальные и горизонтальные линии. От этого штриховка в разных направлениях кажется неодинаково яркой.

Проявления астигматизма усиливаются, если в рисунке преобладают не наклонные, а горизонтальные и вертикальные линии. Поверните страницу на 45° . (Кстати, чтобы горизонтальная линия по величине казалась равной вертикальной, она должна быть более чем на 30% длиннее.)

Со штриховкой связана иллюзия Цольнера — одна из самых загадочных при абсолютной внешней простоте. Еще в 1860 году И. Х. Поггендорф, редактор физико-химического журнала, получил статью, в которой астроном Ф. Цольнер описал иллюзию, случайно подмеченную им на рисунке ткани. Длинные параллельные линии, пересеченные серией коротких диагональных отрезков, кажутся расходящимися. А редактор обратил внимание на другую особенность присланного рисунка. Кажется, что части наклонной линии до и после пересечения смещены относительно друг друга.

При множестве гипотез убедительного объяснения этим иллюзиям пока нет. По одной из версий, места пересечений оказываются в «поле зрения» нескольких ганглиозных клеток. Одни сигнализируют мозгу — «горизонтальная» линия, соседние перебивают их — «диагональная». Отсюда и разнობой...

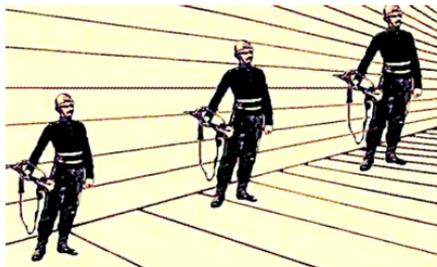
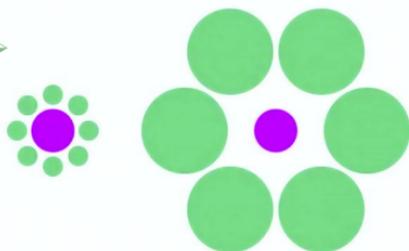
А вот еще одна иллюзия. На картину художника Реджиота Нила психолог Китаока наложил идеальные квадраты. Не верите, что квадраты?.. Между тем в действительности это так.

Мы не можем одновременно анализировать все видимое вокруг, а потому ежесекундно «расчлняем» мир на

Иллюзия

Эббингауза — Титченера.

Розовые круги на самом деле одинакового размера. Один и тот же предмет воспринимается как более крупный среди маленьких предметов и маленький — в окружении крупных.



Все три солдата одинакового размера. Но глаза не верят.

Две картинки Пизанской башни. Кажется, что правая наклонена больше, хотя на самом деле наклон одинаков.



В какую сторону едет поезд? Он уезжает или прибывает?... Каждый судит по-своему...

Эту иллюзию открыл японский профессор Акиоши Китаока.

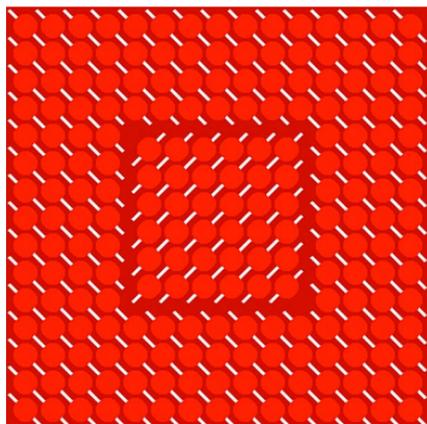
Кажется, что правый глаз бирюзового цвета, почти как заколка в волосах девочки, а левый глаз серый.

На самом деле оба глаза одинакового серого цвета.

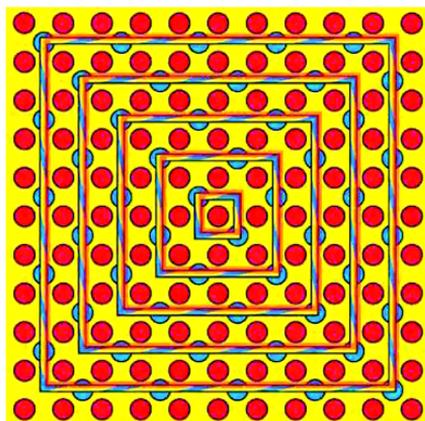
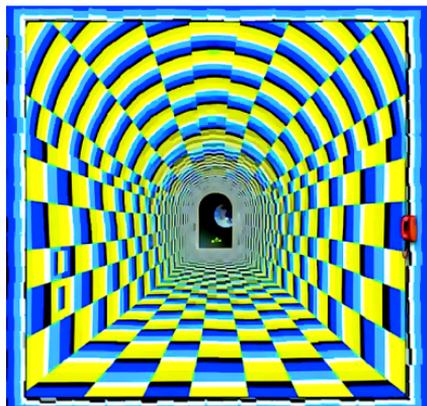


объекты-фигуры, которые важны, и фон, который не так уж важен. Поток света от фигуры попадает на центральную часть сетчатки, где расположены ганглиозные клетки с маленьким «полем зрения», дающие максимально точную информацию при суммировании сигналов от зрительных рецепторов. Поэтому фигуру мы видим во всех ее деталях и подробностях, а фон, проецирующийся на периферию сетчатки (где к каждой ганглиозной клетке идут сигналы от гораздо большего числа рецепторов), представляется менее четким.

Выделение фигуры из фона идет на подсознательном уровне. Посмотрите на иллюзию Акиоши Китаока «Ринго». Центральная часть картинке явно выделяется в покосившийся квадрат. Почему? Приглядитесь к тонким линиям на пересечении цветных ячеек. Там, где искаже-

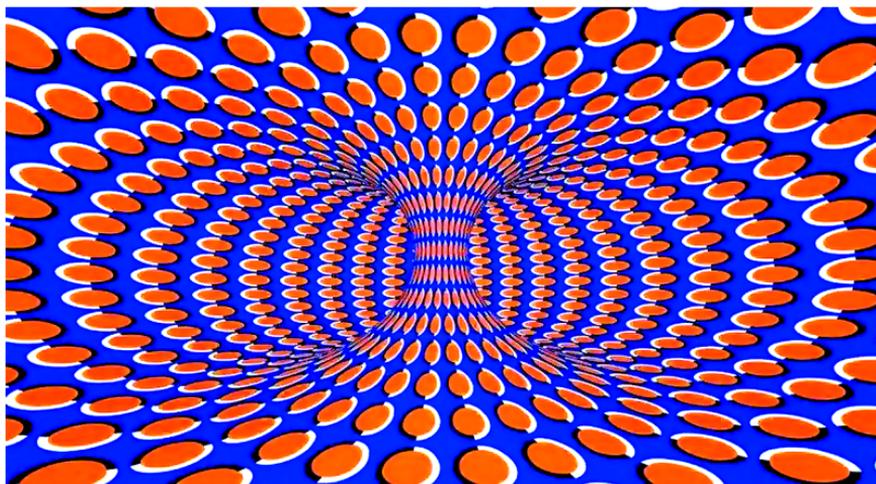


Картина Акиоши Китаока «Ринго». Подвигайте взгляд вперед-назад. Кажется, что центральный ромб отделился от фона и движется относительно него.



Квадраты Реджиота Нила.

Оптическая иллюзия «Тоннель». Многим кажется, что они влетают в этот самый тоннель.

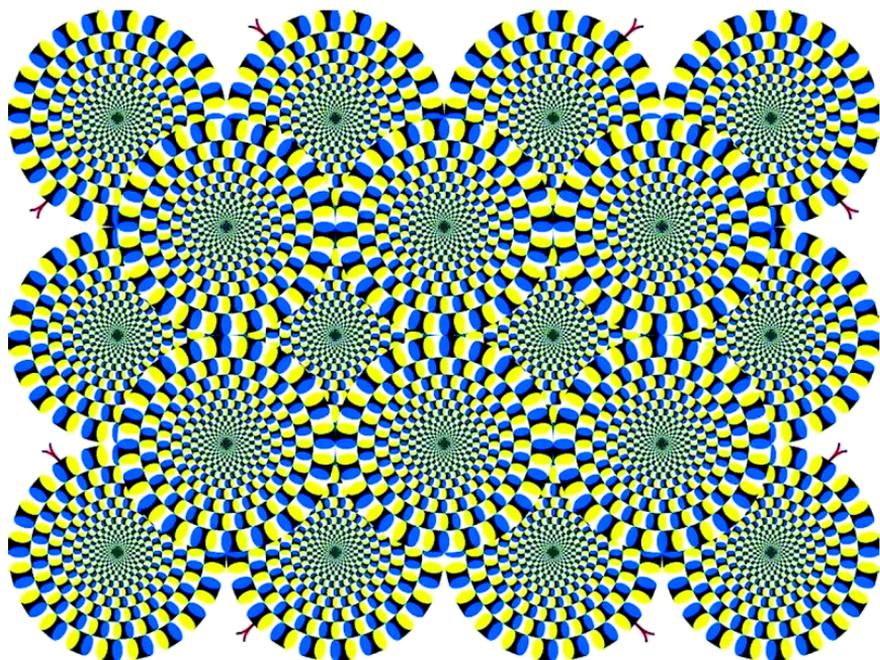


Посмотрите внимательно на иллюстрацию. Она совершенно плоская, но глаза утверждают, что фигура на переднем плане прямо таки выпирает наружу.

ния нет, нарисованы чередующиеся черные и белые крестики (внутри квадрата порядок чередования меняется). А теперь внимательно проследите за контуром «квадрата». Здесь нет ни одного правильного крестика! Сколько времени у вас бы ушло на осознание этого, не будь подсказки? А мозг молниеносно уловил различия, связал все выбивающиеся из общего порядка перекрестия замкнутым контуром и выделил фигуру.

Мир вокруг нас трехмерен, а его проекция на сетчатку глаза двухмерна. Постоянно сканируя освещенные объекты, глаз отслеживает распределение света и тени по их поверхности. Мозг с невероятной скоростью обрабатывает полученную информацию и воссоздает трехмерную форму. Кажется, что по странице с иллюзией «Волны» и вправду идут колебания. Эффект третьего измерения возникает благодаря белой и темно-коричневой окантовке «кофейных зерен», где темное — намек на отбрасываемую зерном тень. Положение «теней» на рисунке меняется, и нам кажется, будто журнальная страница коробится от перетекающих волн.

Иллюзии движения — самые впечатляющие и самые труднообъяснимые. Ведущую роль здесь играет периферическое зрение. Попробуйте поднести палец к виску.



Акиоши Китаока, «Невероятные змеи».

Вы не будете его видеть. Но стоит пошевелить пальцем, и движение будет замечено, хотя зрительная система и не сможет распознать, что же там мелькает.

Важная информация о движении — это изменение освещенности (степени яркости) деталей объекта, улавливаемое периферийным зрением. Поэтому большинство иллюзий движения построено на регулярном повторе разных по яркости или цвету фрагментов.

Потрясающие иллюзии придумал японский психолог и дизайнер Акиоши Китаока. Когда вы внимательно смотрите на его «Невероятных змей», круги начинают как бы медленно вращаться, а узор с ромбами (на плакате) становится пластичным и подвижным. Китаока экспериментально подобрал цвета фрагментов и их последовательность, при которых иллюзия наиболее сильна: «черный — синий, белый — желтый» или «черный — зеленый, белый — красный». Именно к таким комбинациям периферическое зрение максимально чувствительно. Изменение порядка чередования цветов задает разное направление движения.

ЛЕНТОЧНЫЙ ВЧ-ДИНАМИК

Можно купить или собрать сверх-сверх-сверххороший усилитель, но его сигнал все равно попадет в колонку. И если динамики в ней плохие, то и звук будет отвратительным. А потому инженеры всего мира неустанно ищут пути повышения их качества. В результате такого поиска и был в свое время разработан так называемый ленточный динамик.

Конструкцию динамика запатентовал в 1928 году инженер Герлах из European Acoustic Laboratories, а их производство начали с появлением магнитов достаточной мощности.

Устроен такой динамик несложно. Гофрированную ленточку из тонкой алюминиевой фольги, выполняющую роль мембраны, помещают в зазоре между полюсами магнита. При приложении к ней переменного тока звуковой частоты на ленточку начинает действовать механическая сила Лоренца, направленная перпендикулярно ее поверхности. Посколь-

ку ленточка очень легкая, она может испытывать достаточно большое смещение даже при малой величине приложенного тока, вызывая акустические колебания.

Так как сопротивление ленточки очень мало, со-



Жесткий диск компьютера, из которого добывается магнит.



Магнит разламывается пополам.

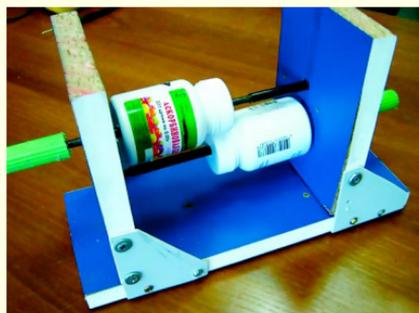
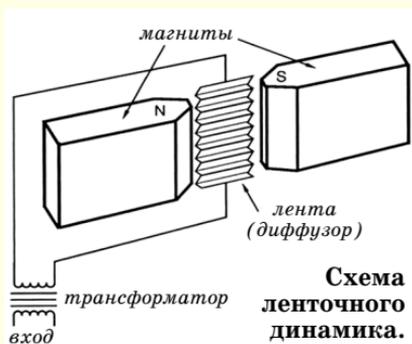


Фольга для ленты динамика.

тые доли Ом, ленточные излучатели обычно используют с трансформаторами, чтобы согласовать их с усилителем.

А чтобы уменьшить нежелательные резонансные колебания, а также снизить жесткость ленточки, ее гофрируют. Кроме того, позади ленточки часто создают замкнутый объем, воздушная полость которого демпфирует акустические колебания. При этом, чтобы уменьшить резонансы этой полости, ее обычно заполняют пористым поглощающим материалом, например, фетром или поролоном.

Любитель оригинальных устройств Станислав Мошев из Воронежа начал работу над ленточным динамиком с выбора магнитов. Сейчас нетрудно купить дверные защелки с очень мощными магнитами. Но самые подходящие



«Станок» для гофрирования фольги.

можно извлечь из неисправного жесткого диска компьютера.

Если открутить два винта, появляется возможность извлечь металлическую подковку с приклеенными к ней магнитами. Отделить магнит от подковки можно, если зажать ее в тисках, и вставив в зазор канцелярский резак, постучать по нему молотком.

Отделив магнит от металлической основы, его нужно зажать в те же тиски приблизительно посредине и с помощью плоскогубцев сломать пополам. Если вы это сделаете, у вас окажутся два магнитика.

Фольгу желательно выбрать потоньше, но для эксперимента можно взять обычную, для запекания.

Как уже сказано, полоску фольги нужно гофрировать. С. Мошев использовал для этого простейший

самодельный станок, конструкция которого показана на фото. Пропустив ленту через «зубья» крышечек от аптечных пузырьков, вы получите гофрированную диафрагму.

Далее надо напилить несколько деревянных реек и брусков подходящих размеров (см. рис.), чтобы получить практически готовый набор для сборки динамика.

Следующий этап работы — необходим согласующий трансформатор, который состыкует выходное сопротивление усилителя 4 — 8 Ом с весьма низким сопротивлением ленточки-фольги. Для этого вполне пригодится трансформатор из неисправного компьютерного блока питания.

Разводя эпоксидный клей, с его помощью вы сможете соединить деревянные детали с металлическими. Где и что должно находиться, видно на фотографии.

Две медные шины, к которым припаивается полоска фольги, крепятся шурупами. Лента фольги должна иметь по ширине минимально возможный зазор между магнитами. Тут нужна аккуратность, чтобы центрировать ее так,



Ленточный динамик в сборе.

чтобы она ни в коем случае не цеплялась за магниты.

Для пайки алюминиевой фольги можно купить специальный флюс. Впрочем, как пишет С. Мошев, ленточка прекрасно припаивается к медной шине обычным припоем.

Остается приклеить декоративную сеточку, чтобы случайно не повредить фольгу. Динамик устанавливают в вертикальном положении с помощью пенопластового уголка от упаковки и подключают к усилителю.

При сравнении уровня громкости со стандартным динамиком 6 ГДВ-7 выяснилось, что самодельный ленточный излучатель звучит тише. Впрочем, для эксперимента это неплохо.

В заключение можно отметить, что ленточный динамик гораздо лучше откликается на резкие перепады напряжения, чем динамик с обычным диффузором. Верхняя частота у него выше.



Вопрос — ответ

Считается, что серебро убивает бактерии. Не случайно люди издавна пользовались серебряными столовыми приборами и посудой. А теперь пишут, что серебро, напротив, токсично. Чему верить?

*Ирина Скатерникова,
г. Красноярск*

Ученые Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» совместно с коллегами из Российской академии наук в самом деле доказали высокую токсичность наночастиц серебра, проведя эксперимент с эмбрионами рыбок данио (*Danio rerio*), пишет *Journal of Hazardous Materials*.

Серебро, являясь тяжелым металлом, при избыточном поступлении в организм проявляет токсические свойства. Так как сегодня количество наночас-

тиц серебра в коммерческих продуктах с каждым годом неуклонно растет, ученые во всем мире очень активно исследуют их влияние на организм человека и экологию.

«Научная работа, выполненная исследовательской группой ученых нашего университета под руководством заведующего лабораторией нанохимии и экологии НИТУ «МИСиС» профессора Леонида Кустова, является частью большого международного проекта по изучению моделей токсичности наночастиц. Это позволяет заранее оценивать потенциально ядовитое воздействие новых наноматериалов на живые организмы», — отметила ректор НИТУ «МИСиС» Алевтина Черникова.

В проведенном исследовании ученые смешали раствор наночастиц серебра (вода+наночастицы) с инкубационной средой (раствор солей для развития икринок), куда были погружены эмбрионы *Danio rerio*. Каждый сутки отмечались особенности их развития. По словам авторов, обе формы наночастиц серебра проявили большую токсичность, чем обычные ионы серебра (AgNO_3).

Полученные данные расширяют имеющиеся представления о влиянии характеристик наночастиц на их токсичность. По мнению ученых, их можно использовать не только при оценке рисков внедрения наноматериалов, но и непосредственно при получении максимально безопасных наночастиц. Серебро же в своем обычном состоянии практически нейтрально. Так что столовыми приборами пользоваться можно.

Если верить легенде, то свою Периодическую систему элементов Д. И. Менделеев увидел во сне уже в готовом виде. Тогда почему он потратил еще 20 лет для ее доработки?

*Антон Перевозчиков,
г. Тюмень*

А еще говорят, что с самого детства ученый любил раскладывать пасьянсы. Эта страсть, дескать, и помогла ему совершить открытие: автор расписывал данные всех элементов системы на игральные карты, а потом пытался разложить их.

Скорее всего, обе версии не более чем легенды. Дмитрий Иванович, изу-

чая свойства химических элементов, стал подозревать, что они укладываются в некую систему. Но ему потребовалось около двух десятков лет, прежде чем удалось доказать, что свойства элементов во многом связаны с их атомным весом.

В самом начале периодическая таблица включала в себя 56 позиций, однако интенсивное развитие прикладной науки в XX веке привело к открытию целого ряда новых веществ, которых на сегодняшний день 118. Последние три были внесены в детище российского химика в конце 2015 года.

Одной из наиболее удивительных особенностей системы считается ее способность предсказывать будущее. Сам автор в процессе разработки заявил, что пустые ячейки — это элементы, которые еще не были обнаружены учеными, однако это случится в будущем. Например, исследователь описал особенности и характеристики магния и галлия задолго до их обнаружения.

Открытие системы считается одним из наиболее знаковых событий в истории химии.

А почему?

Как деревья сбрасывают листья? Давно ли существуют оперные театры? Где и когда появилось первое метро без машиниста? За что мир чтит французского философа Дени Дидро? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в древний город Реймс.

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

ЛЕВША Первым в СССР водоплавающим автомобилем стал ГАЗ-46. Любителям моделей из бумаги представится возможность пополнить свой музей на столе экземпляром этой амфибии.

Изготовить своими руками лодку с твердым дном для водных путешествий смогут юные мастера, предпочитающие опробовать свои творения в действии. Чертежи и схемы они найдут под рубрикой «Полигон». Электронщикам журнал расскажет, как, затратив совсем немного времени, сделать беспроводное зарядное устройство для мобильного телефона.

Любителей тихого отдыха ждут головоломки от Владимира Красноухова. А домашние мастера найдут в «Левше» новые советы.

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

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

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

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

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-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**
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**
Компьютерная верстка —
Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 17.09.2018. Формат 84x108^{1/32}.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.
Общий тираж 48400 экз. Заказ
Отпечатано 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

Известный американский писатель Эрнест Хемингуэй на заре своей карьеры писал рассказы карандашом в блокноте. Причем карандаш он затачивал перочинным ножом, поскольку считал, что точилка слишком быстро «съедает» и дерево и грифель.



Однако ножом сравнительно просто заточить с десяток карандашей. А если их больше? Тут уж поневоле начнешь изобретать точилку. В 1828 году был выдан первый в мире патент на конструкцию точилки для карандашей. Получил его французский математик Бернард Лассимон, которому надоело затачивать карандаши для своих детей, которые много рисовали и то и дело отвлекали отца от работы, требуя все новой заточки карандашей.

Американские изобретатели тоже не остались в стороне и получили патент на точилку для карандашей в 1855 году. Сделал это Уолтер К. Фостер из Бангора, штат Мэн. Он придумал механическую точилку, а электрические появились в 1917 году.

Довольно скоро выяснилось, что производство точилок — дело тонкое. Хотя бы потому, что лезвие, которое будет в вашей точилке работать, должно резать не только дерево, но и графит. Сегодня на прилавках канцелярских магазинов можно встретить сотни разнообразных точилок. Что характерно, качество заточки будет практически прямо пропорционально стоимости этого инструмента.

Лучше всего приобретать точилку того же производителя, что и карандаш. Если вы покупаете хорошие карандаши, к примеру, Faber Castell, то и точилку подбирайте с тем же лейблом. Точить она будет определенно лучше дешевого китайского инструмента.

Заодно заранее прикиньте, сколько карандашей вам предстоит обработать. Если вам приходится много чертить и рисовать как дома, так и в школе, запаситесь карманной точилкой с контейнером для стружки. Это снимет необходимость возиться с утилизацией стружки: вытряхивать будете дома.

Если же вам предстоит точить много карандашей, стоит задуматься хотя бы о механической точилке.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ

Наши традиционные три вопроса:

1. Откуда берутся астероиды?
2. Все мы едим макароны. А задумывались вы, каким образом макароны делают трубчатыми?
3. Для чего полосы нужны зебрам, мы обсудили в статье. А для чего они нужны, например, тиграм?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 6 — 2018 г.

1. Экранолеты используют для полета на небольшой высоте над водой динамическую подушку, которая образуется под крыльями. Если лететь таким образом над сушей, то поднимается туча пыли со всеми вытекающими последствиями.
2. Тяжелые вещи надо располагать поближе к спине и дну рюкзака, тогда центры тяжести туриста и рюкзака находятся максимально близко друг к другу. Человек не будет горбиться и меньше будет уставать в походе.
3. Мюоны столь быстро проскакивают через наши тела, не затрагивая молекулы органов, что мы их не ощущаем.

Поздравляем с победой Дарью Семенову из Владивостока. Близки были к успеху Даниил Давидович из немецкого города Бохум, Максим Нуретдинов из Чебоксар и Дмитрий Хураськин из Москвы. Благодарим всех, принявших участие в конкурсе.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >