

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

9¹⁹

12+

КТО ЛУЧШЕ
ВИДИТ
В ТЕМНОТЕ?





1000000-1007
Юный Техник 9.19



26

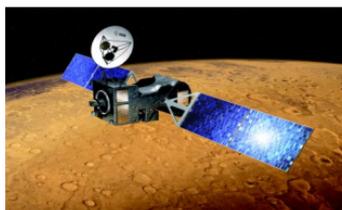


Видящие во тьме.

34



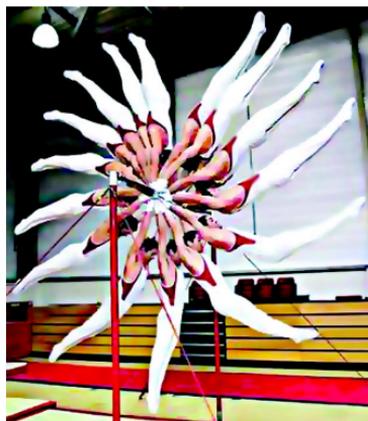
ИИ поможет киноиндустрии!



Есть ли жизнь на Марсе?



14



63



Включайте стробоскоп!



12



Экранопланы возвращаются!

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

№ 9 сентябрь 2019

В НОМЕРЕ:

Академик Гинзбург	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Сверхтяжелый экранолет	10
О жизни на Марсе	14
Математика времени	20
Видящие во тьме	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
«Интеллект» смотрит кино	34
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	40
Самое сильное желание. Фантастический рассказ	42
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	50
НАШ ДОМ	56
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	61
Движение в одном кадре	63
Захват для робота	68
Элемент Мейдингера	72
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
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

АКАДЕМИК ГИНЗБУРГ

(1916—2009)

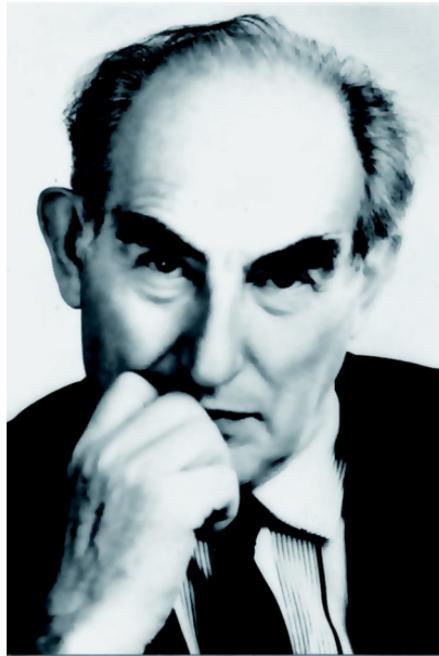
Виталий Лазаревич Гинзбург, лауреат Нобелевской премии по физике 2003 года, родился в 1916 году в Москве, в семье инженера, специалиста по очистке воды Лазаря Ефимовича Гинзбурга (1863 — 1942) и врача Августы Вениаминовны Гинзбург, урожденной Вильдауэр, (1886 — 1920). Рано остался без матери. Воспитанием мальчика после ее смерти занялась младшая сестра матери Роза Вениаминовна Вильдауэр. Остальное Виталий Лазаревич рассказал сам.

Моя мать умерла, когда мне было всего 4 года, ни братьев, ни сестер у меня нет, я единственный сын, и родился, когда отцу было уже 53 года. Отец очень хотел иметь сына и во мне, что называется, души не чаял. Я же, когда вырос, это недостаточно хорошо понимал и, вероятно, порой делал отцу больно.

Смерть матери не обернулась для меня довольно типичным в таких случаях появлением злой мачехи. У матери была незамужняя сестра лет на 5 ее моложе — моя тетя Роза, и она через некоторое время приехала жить с нами.

Тетя, как и мать, родилась в Латвии, в городе Митава, сейчас он называется Елгава. Мой дед был часовщиком, то есть чинил часы и, возможно, продавал их. Сразу замечу, что семья так и осталась в Латвии после революции. Правда, один раз, году в 1924-м или 1926-м бабушка к нам приезжала с визитом, но потом связи оборвались. Я только знаю, что у матери и тети в Латвии, помимо отца с матерью, жили брат и больная сестра. Вероятно, они погибли во время немецкой оккупации. Мать и тетя еще до революции переехали в Россию, и мама в 1911 году окончила Харьковский медицинский институт и стала врачом.

Когда моя мать в 1914 году вышла замуж, у нее появилась двойная фамилия — Вильдауэр-Гинзбург, так тогда полагалось у практикующих врачей. С этим связан забавный эпизод. Когда мать в 1916 году заболела, отец пригласил к нам домой видного врача — профессора. Когда тот уходил, то брат гонорар отказался, но с раздражением попросил больше его не приглашать. Дело в том, что на двери была прикреплена доска с надписью «Доктор Вильдауэр-Гинзбург». А тогда существовало негласное правило, что врач у врача денег за визит не берет.



Во время войны и революции мама, естественно, работала в госпитале, там заразилась брюшным тифом и умерла. Отец в это время был в командировке и не мог помочь, а коллеги по госпиталю оказались не на высоте. Тетя тоже училась в мединституте, собиралась стать зубным врачом, но так им и не стала, а пользуясь знанием иностранных языков, работала в издательстве «Международная книга».

Сам я не помню себя раньше четырехлетнего возраста. Да и в этом возрасте запомнил лишь два эпизода. Вот мать лежит в постели, видимо, уже больна, а я глажу ее волосы. Второй эпизод — похороны матери. Мы жили на Мясницкой улице, дом 29, рядом с известной тогда булочной Филиппова. И вот я стою на тротуаре рядом с няней, а мимо проходит похоронная процессия, в составе которой отец. Это похороны матери.

Отец был явно способным человеком. Тогда было ведь очень трудно еврею поступить в университет, нужно было, во всяком случае, успешно сдать довольно серьез-

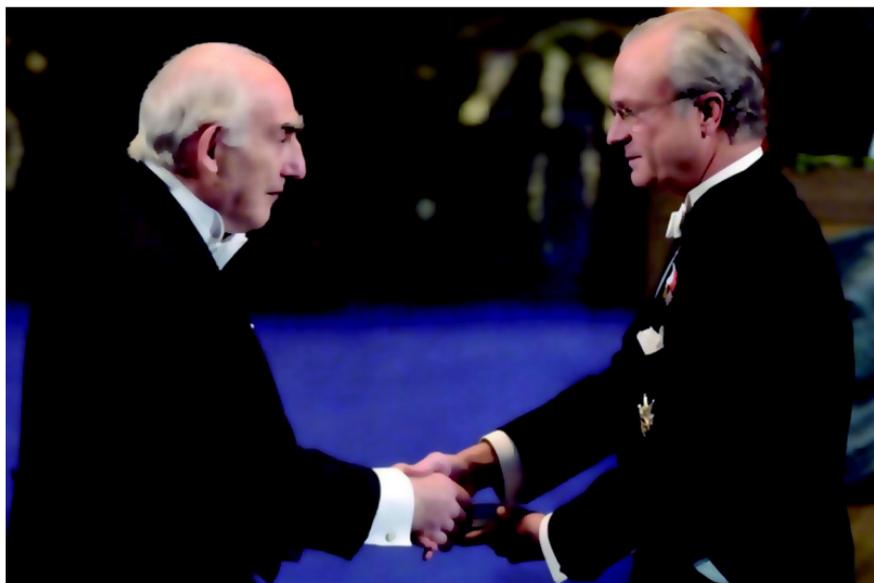
ные экзамены. После окончания реального училища отец сдал их и поступил то ли в Петербургский университет, то ли в какой-то технический ВУЗ в Петербурге. Этот ВУЗ он не окончил, был исключен, кажется, за участие в студенческой забастовке. Но через некоторое время он поступил в Рижский политехнический институт, успешно окончил его и стал инженером. Инженеров тогда, в конце XIX века, готовили, можно сказать, штучным образом, их было не так уж много. Я видел у отца книгу с названием «Альма-матер», в которой перечислялись все окончившие институт и приводились их биографии. Была там глава и про отца.

Став инженером, отец работал в какой-то фирме, на заводе или в лаборатории. Затем завел свое собственное «дело» — предприятие по очистке воды. Чистить воду от солей необходимо при ее использовании в паровых котлах и в ряде других случаев. У отца были патенты, в частности заграничные. «Малый бизнес» отца, как бы теперь сказали, состоял из химической лаборатории, занимавшей помещение в том же доме, где мы жили, а также из довольно большой мастерской, расположенной в Измайловском парке.

В 30-е годы прошлого века эту деятельность власти прекратили, и отец стал работать инженером в разных учреждениях. По-видимому, он был хорошим специалистом, поскольку занимал довольно крупные инженерные должности, долго оставался консультантом по очистке воды.

Родители послали меня в школу лишь с 4-го класса, поскольку, видимо, боялись, что обучение там неважное, и учили меня дома. Действительно, в 20-е годы XX века уровень преподавания в большинстве школ сильно упал, по сравнению со средним уровнем дореволюционных гимназий и реальных училищ. Посещение школы тогда не было обязательным, вот я и начал учиться официально лишь в 11 лет.

Поступил я в 57-ю школу на улице Мархлевского (бывший Милютинский переулок). Это бывшая французская гимназия. Там остались старые преподаватели, и, думаю, преподавание было не хуже, чем до революции. Но, к сожалению, как раз в тот период произошла



На вручении Нобелевской премии, 2003 год.

очередная реорганизация образования в стране. И из учебного заведения с обучением в 11 (или 10) лет наша школа превратилась в «семилетку». Дальше надо было идти в ФЗУ (фабрично-заводское училище). Окончив его и отработав некоторое время на производстве, можно было идти на рабфак, а потом поступать в ВУЗ.

Мне в ФЗУ идти не хотелось, я стал учиться заочно и в 1934 году был принят на курс физфака МГУ. Учился я хорошо. Сделал экспериментальную работу в качестве дипломной, и кафедра оптики (ею заведовал академик Г. С. Ландсберг) решила оставить меня в аспирантуре с осени 1938 года. Этому, однако, мог помешать призыв в армию, да, собственно, меня уже призвали, но отпустили домой ожидать повестки с указанием, когда и куда явиться с вещами. Вот я и ждал этой повестки, пока вопрос решался где-то наверху.

Дело в том, что вновь принятых аспирантов МГУ до тех пор не призывали, давали отсрочку. Но шел 1938 год, нависла военная угроза, и отсрочки хотели отменить, и затем отменили, но уже в 1939 году, нам всем отсрочку все же дали.

В этот период ожидания особенно не хотелось сидеть на полу в темной комнате и гонять насос, обеспечивающий вакуум в моей установке. И я стал теоретизировать, стараясь объяснить один эффект, касающийся оптики. Пошел за консультацией к профессору И. Е. Тамму, заведующему кафедрой теоретической физики. Он поддержал меня, вдохновил, и я быстро получил некоторые результаты, относящиеся к квантовой электродинамике. В 1939 году написал 3 статьи, представленные известным физиком-теоретиком академиком В. А. Фоком для публикации в «Докладах Академии наук СССР». В итоге оптику я забросил, стал физиком-теоретиком.

Перед Отечественной войной мы, физики ФИАНа (Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР), особо к военным действиям не готовились. Но 22 июня 1941 года война все-таки разразилась. Хорошо помню, как я часов в 12 утра с двухлетней дочерью на руках слушал выступление по радио с сообщением о нападении Германии.

В той же комнате, в которой мы это слушали, на кровати лежал отец после перенесенного инфаркта. Ему было 78 лет, он был еще довольно бодр, но, конечно, был очень далек от моей работы и от физики вообще.

С началом войны я, как и большинство сотрудников, записался в ополчение. И один день мы провели в помещении какой-то школы, нас распределили по ротам, а потом отпустили домой с требованием немедленно вернуться по получении повестки. Но ее мы не дождались, поскольку по решению властей ФИАН, как и ряд других институтов АН СССР, был эвакуирован в Казань.

ФИАНу была отведена часть второго этажа физфака Казанского университета. Сотрудники постарше (не в смысле возраста, а по «положению») были поселены в квартирах знакомых, а относительную молодежь разместили в общежитии университета на Клыковке. Это было школьное здание на окраине Казани. Вначале мы и семья Е. Л. Фейнберга жили в одной комнате, разделенной на две половины висевшей на веревке простыней. Потом каждая семья получила по комнате площадь, вероятно, около 25 м². Нам не повезло: наша комна-

та была угловой, и зимой в ней было очень холодно. Доходило до того, что вода у нас замерзала. Мебель состояла из четырех кроватей вдоль стен и стола посередине. Было, конечно, голодно, но я все же находился на работе, и жена тоже работала, где нас худо-бедно кормили. Но отцу с тетей приходилось несладко.

За годы войны я защитил кандидатскую, а затем и докторскую диссертации. С 1942 года работал в теоретическом отделе имени И. Е. Тамма ФИАН. Заведовал кафедрой проблем физики и астрофизики МФТИ, которую основал в 1968 году.

Основные мои труды посвящены распространению радиоволн, астрофизике, происхождению космических лучей, излучению Вавилова—Черенкова, физике плазмы, кристаллооптике. Всего было опубликовано около 400 научных статей и около 10 монографий по теоретической физике, радиоастрономии и физике космических лучей.

В 1940 году закончил разработку квантовой теории эффекта Вавилова — Черенкова и теорию черенковского излучения в кристаллах. В 1946 году совместно с И. М. Франком создал теорию переходного излучения, возникающего при пересечении частицей границы двух сред.

В 1950 году совместно с Л. Д. Ландау создал полуфеноменологическую теорию сверхпроводимости (ее назвали теорией Гинзбурга — Ландау). В 1958 году закончил совместно с Л. П. Питаевским разработку полуфеноменологической теории сверхтекучести (теория Гинзбурга — Питаевского). Мне принадлежит теория магнитотормозного космического радиоизлучения и радиоастрономическая теория происхождения космических лучей.

Практически всю жизнь я занимался любимым делом (физикой и астрофизикой) и стал более или менее известным ученым. Венцом биографии можно назвать получение Нобелевской премии по физике за 2003 год. Я не страдаю манией величия, знаю цену любым наградам и премиям. Но все же получить Нобелевскую премию, пусть и в конце жизни, очень приятно...

Публикацию подготовил

А. АЛЕКСАНДРОВ

ИНФОРМАЦИЯ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ лиц создана студентами Новосибирского государственного технического университета. Она намного проще и дешевле аналогов, способна эффективно функционировать даже на компьютерах с низкой производительностью. При этом система способна различать мелкие детали внешности, родинки и шрамы.

«С помощью системы строится карта точек лица человека. И когда человек проходит мимо, камера его узнает по характерным точкам», — пояснил журналистам студент магистратуры факультета автоматки и вычислительной техники НГТУ Артем Сорока.

Для начала проект намерены внедрить в стенах самого НГТУ для того, чтобы отслеживать посещаемость учащихся на занятиях. К тому же система

без труда сможет вычислить постороннего, если он зайдет в здание.

Как поясняют разработчики, оборудование, необходимое для обслуживания аналогичных программ, порой обходится пользователям в сотни тысяч рублей. Ребята же создали и протестировали свою систему за 15 тыс. рублей.

«**СИНТЕТИЧЕСКАЯ ЛИЧНОСТЬ**» на базе суперкомпьютера создана в Дальневосточном федеральном университете. В сообщении пресс-службы университета говорится, что такая «личность», будучи созданной на базе искусственного интеллекта, сможет распознавать человеческую речь и поддерживать продолжительную осмысленную беседу.

«Синтетическую личность» можно использовать для работы консультантом в контактном центре

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

какой-либо госструктуры или коммерческой компании», — считают авторы идеи.

ГИБРИД СТЕКЛА И МЕТАЛЛА удалось создать международному коллективу ученых из Национального исследовательского технологического университета МИСиС, Тяньцзиньского университета (Китай), а также специалистам из Японии и США. Они разработали новые энергоэффективные сплавы на основе железа, которые сочетают высокие механические и магнитные свойства с дешевой.

Сегодня перед учеными разных стран стоит задача создания материалов, которые бы способствовали снижению потерь при передаче и трансформации электроэнергии. Для решения этой задачи участники международного коллектива ученых занялись разработкой

аморфных магнитомягких материалов в недорогих системах сплавов — таких, как Fe-Si-B-Nb-Cu (железо-кремний-бор-ниобий-медь).

«При разработке новых материалов на основе соединений железа с высоким комплексом магнитных и прочностных свойств мы проанализировали большое количество сплавов. При этом мы старались уйти от применения дорогих легирующих элементов, — рассказал один из авторов исследования, инженер НИТУ МИСиС Андрей Базлов. — Полученные нами новые аморфные сплавы на основе железа по своим свойствам превосходят распространенные промышленные аналоги не только в России, но и за ее пределами. Несомненные их плюсы — относительно низкая стоимость и простота промышленного получения».

ИНФОРМАЦИЯ

СВЕРХТЯЖЕЛЫЙ ЭКРАНОЛЕТ

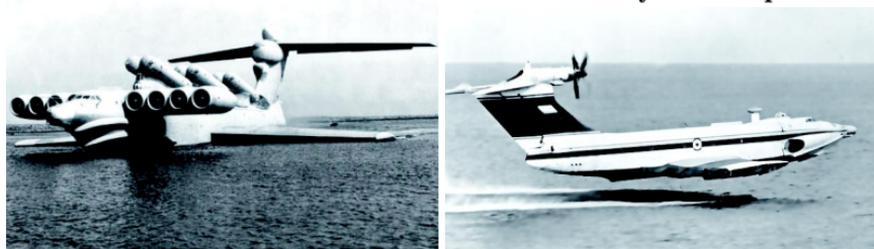
Более 90% товаров, которые нужно доставить на дальние расстояния, везут морем. Морские контейнерные перевозки дешевы, но очень уж медленны. Воздушные грузоперевозки куда удобнее, но в разы дороже. Хорошо бы найти нечто среднее.

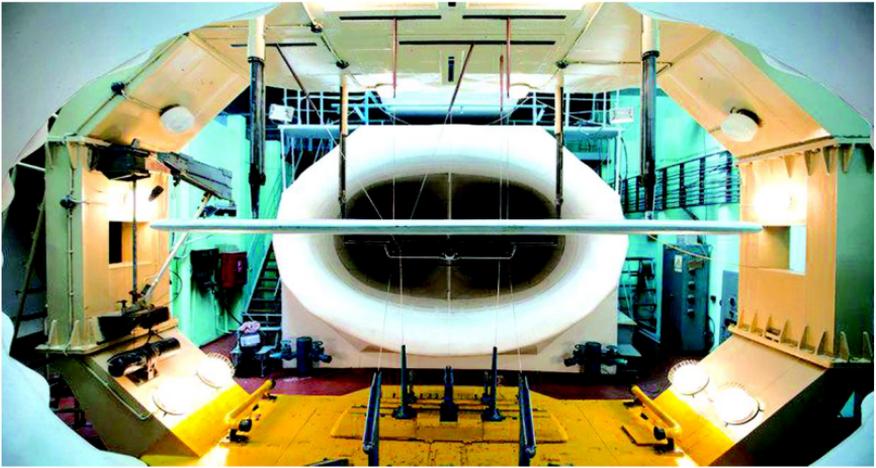
Научно-исследовательские и конструкторские работы последних десятилетий привели к созданию на базе амфибий транспортных аппаратов нового типа — экранопланов или экранолетов.

И здесь наши специалисты оказались на высоте: в короткий срок ими создан целый ряд аппаратов, которым нет аналогов в мире. Особенно удивляли (и все еще удивляют) зарубежных инженеров экранопланы «Орленок» (взлетная масса около 120 т), «Лунь» (350 т) и опытный КМ (450 т).

Экранопланом, кто не знает, называется летательный аппарат, весьма напоминающий обычный гидросамолет, с несколько укороченным крылом. Большое крыло ему не нужно, потому что в своем полете на высоте 3 —

«Лунь» и «Орленок».





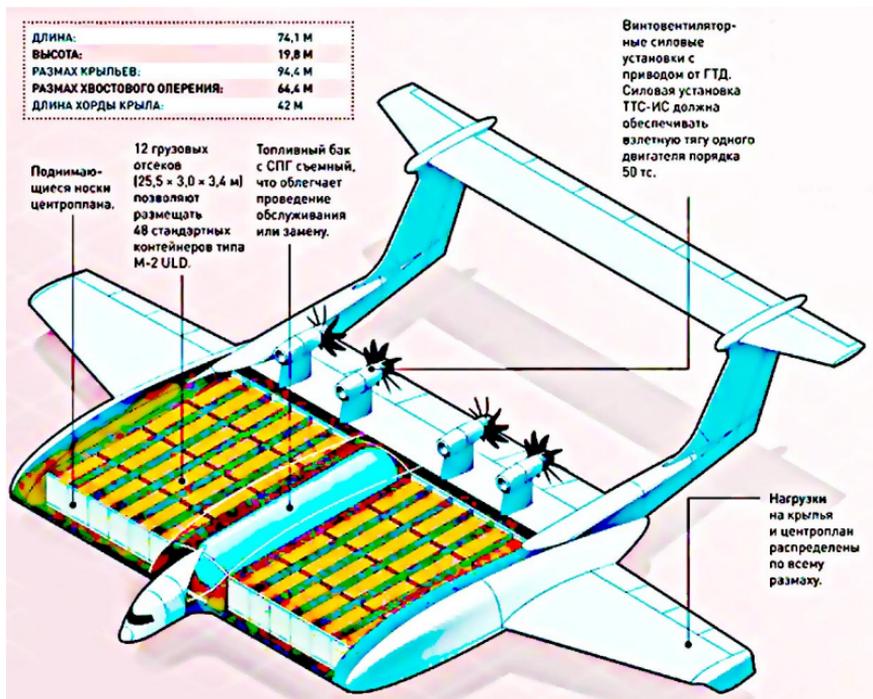
В аэродинамической трубе ЦАГИ проходят испытания модели перспективных летательных аппаратов.

5 м над водой он опирается на воздушную подушку — область повышенного давления, создаваемого при быстром движении над подстилающей поверхностью — землей или водой.

Полет в таком режиме требует меньшего расхода топлива, не столь мощных и шумных двигателей. Вместе с тем он обеспечивает движение с достаточно высокой скоростью — 450 — 650 км/ч. Причем для более легкого взлета некоторые машины этого класса имеют специальные двигатели, реактивная тяга которых направлена вниз, облегчая отрыв аппарата от воды. Ну, а дальнейший полет проходит при помощи лишь турбовинтового двигателя. Как тут не вспомнить добрым словом экспериментальный МВА-62, на котором подобный режим взлета был впервые опробован на практике!

Экранолетами же называют те экранопланы, которые имеют столь хорошие летные качества, что разогнавшись над водной поверхностью, могут затем подниматься на высоту до нескольких сот метров, чтобы совершить тот или иной летный маневр, дать летчикам возможность осмотреть местность с достаточной высоты.

Уже сейчас, как показал опыт эксплуатации «Орленка» и «Луны», подобные аппараты могут быть использованы для аварийно-спасательных операций на море и



Тяжелый экранолет, по всей вероятности, будет выглядеть так.

в прибрежных районах, для доставки десанта, как летающая ракетно-пусковая установка и для решения других задач.

В будущем, с ростом геометрических размеров и взлетной массы до 2000 — 3000 т, подобные аппараты смогут составить серьезную конкуренцию нынешним судам по части доставки пассажиров и грузов. Ведь они в состоянии обеспечить такую же грузоподъемность, как нынешние сухогрузы, такой же комфорт пассажирам, как нынешние морские лайнеры, зато будут перевозить и груз и пассажиров через моря и океаны в 7 — 8 раз быстрее, чем это может сделать корабль.

«Работы по созданию сверхтяжелого экранолета, способного лететь как вблизи водной поверхности, так и на удалении от нее, начались в 2014 году», — рассказал журналистам начальник отдела аэродинамики транспортных самолетов Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) Альберт Петров. Компо-

новка аппарата, названного «тяжелый транспортный самолет интегральной схемы» (ТТС-ИС), была предложена инженером ЦАГИ Александром Крутовым.

При движении крыла на малой высоте над поверхностью под его нижней частью увеличивается давление — создается «динамическая воздушная подушка», увеличивающая подъемную силу. Кроме того, близость к «экрану» снижает отрицательное влияние концевых вихрей на основную часть крыла, уменьшая сопротивление. Оптимальным является полет на высоте, соответствующей 15—30% продольного размера крыла. Подъемная сила при этом режиме увеличивается примерно в 1,5 раза.

Отношение подъемной силы к лобовому сопротивлению летательного аппарата называется аэродинамическим качеством. Чем выше совершенство, тем эффективнее и экономичнее аппарат. У современных пассажирских и грузовых лайнеров этот параметр составляет 15—20 единиц (например, у Boeing-747 он равен 17, а у Ан-225 — 19). Аэродинамическое качество экранопланов обычно выше вдвое. Теоретически, у наиболее совершенных экранопланов на высотах порядка 10 — 20% от хорды крыла оно может достигать 50 — 60 единиц.

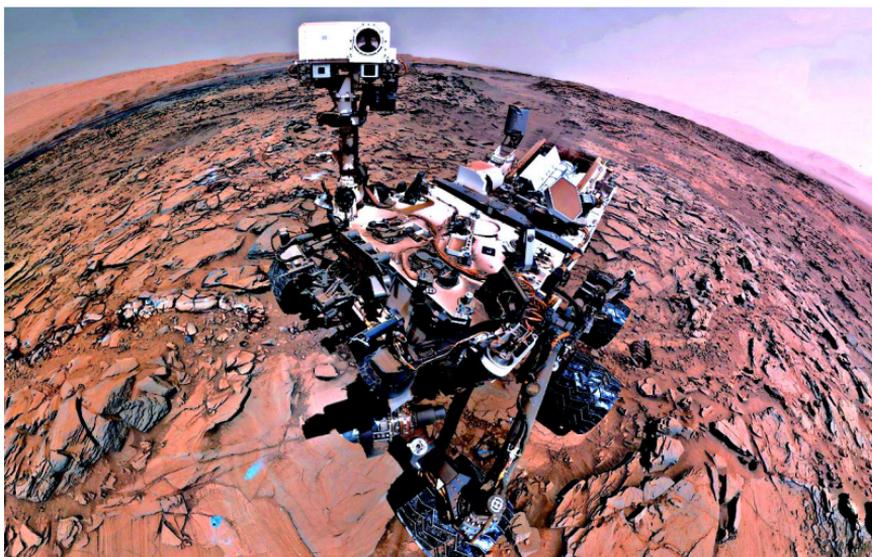
Масштабная модель супергрузовика уже прошла испытания в аэродинамической трубе. Но впереди еще много работы. До сих пор еще не создан один из главных элементов аппарата — мощный двигатель тягой в 50 тс. Для обеспечения экономичного полета с крейсерской скоростью до 500 км/ч должны быть использованы турбореактивные двигатели сверхбольшой степени двухконтурности или винтовентиляторные силовые установки. «Мы полагаем, что технически проект осуществим в начале 2030-х годов», — считает Александр Крутов.

Экранопланы обычных размеров чувствительны к волнению на море. Для ТТС-ИС таких проблем практически не существует. «Оптимальная высота полета ТТС-ИС выше 8 м, так что обычные штормы ему не страшны, — полагает А. Петров. — ТТС-ИС будет осуществлять межконтинентальные грузоперевозки, базируясь на сухопутных аэродромах как обычный самолет».

Публикацию подготовил
И. ЗВЕРЕВ

«NASA обнаружило на Марсе возможные признаки жизни». Сначала эту новость подхватили многие газеты, но позже восторги поутихли. На Красной планете обнаружен выброс метана в атмосферу. Наличие метана может свидетельствовать о существовании жизни на планете, но может и ничего не значить.

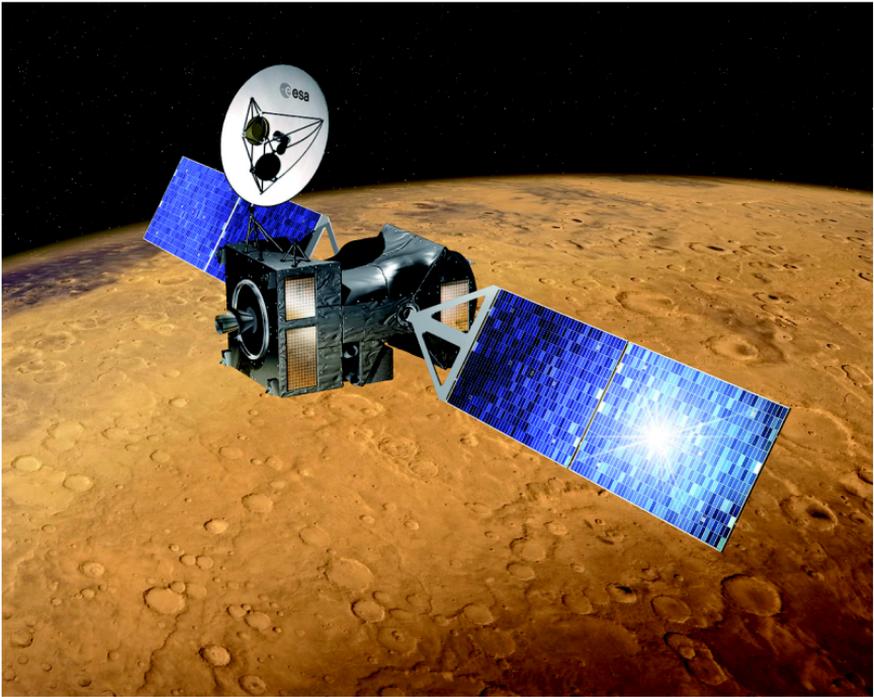
Какой вообще может стать жизнь на Марсе? Давайте попробуем разобраться...



О ЖИЗНИ НА МАРСЕ

Марсоход Curiosity обнаружил высокие уровни выделения метана на поверхности Марса, сообщила газета The New York Times, не дожидаясь официального объявления NASA.

Открытие было сделано во время измерений уровней метана на поверхности Марса. Curiosity «унюхал» 21 частицу метана на 1 млрд частиц азота, втрое больше, чем в 2013 году. Это не первый случай, когда исследователи



обнаружили следы метана на Марсе, но в этот раз он был обнаружен в самой высокой концентрации.

Метан в более высоких концентрациях в воздухе присутствует на Земле — он образуется благодаря живым существам, поэтому исследователи собираются выяснить, не связан ли метан на Марсе с наличием там жизни. Гипотетически, он мог появиться благодаря микробам, обитающим под поверхностью планеты.

Более того, подобная находка может свидетельствовать о том, что жизнь на Марсе, благодаря которой образовался метан, может присутствовать на планете прямо сейчас — если бы метан образовался давно, то уже распался бы на составные элементы. Руководители миссии на Земле запросили дополнительные данные с марсохода, чтобы свериться и выяснить, действительно ли зафиксированы такие высокие концентрации.

Однако не исключено, что метан попал в марсианскую атмосферу из подземных залежей через небольшие трещины в поверхности.

В апреле 2019 года аппарат Trace Gas Orbiter проводил аналогичные замеры, но концентрация метана в кратере Гейл оказалась столь мала, что предыдущие данные, показывавшие более высокие значения, ученые списали на ошибку в расчетах.

Однако отсутствие метана в атмосфере ставило вопрос о том, куда же тогда девается поглощаемый Марсом из межпланетной среды углерод. Это сотни тонн в год, и как минимум часть попадающего на планету углерода должна была превращаться в метан. Кроме того, если газ обнаружен на поверхности, но не при дистанционном зондировании, это может свидетельствовать в пользу гипотезы о его поступлении с небольшими локальными выбросами из грунта.

Марсоход Curiosity был доставлен на Марс 6 августа 2012 года. Его задачей было выяснить, существовали

ли здесь подходящие для жизни условия, собрать подробные данные о климате и геологии планеты и подготовиться к высадке на Марс человека.

С момента высадки Curiosity преодолел уже более 16 км и взобрался на 165 м по склону горы Эолида. Он обнаружил следы древнего ручья, определил минеральный состав марсианского грунта, впервые в истории пробурил поверхность Марса и добыл образцы твердого грунта.

Трехметровый марсоход весит 899 кг и передвигается со скоростью до 144 м/ч. Он оснащен камерами, набором инструментов дистанционного исследования, спектро-



Марсоход Curiosity.



метром, ковшом для забора грунта, комплектом метеорологического оборудования. Всего он обладает 10 научными приборами для исследования внешних условий на поверхности Марса и 17 цветными и черно-белыми камерами для навигации и съемок.

Также на его борту был установлен российский нейтронный детектор ДАН («Динамическое альbedo нейтронов»). ДАН представляет собой нейтронный «щуп» — генератор прибора облучает поверхность планеты нейтронами высоких энергий и по свойству потока вторичных нейтронов определяет содержание водорода, а значит, воды, а также гидратированных минералов. Зоны с большим количеством этих веществ представляют наибольший интерес для поиска следов жизни.

Уже в первые месяцы работ Curiosity обнаружил в кратере Гейла следы древнего озера, которое, по предположениям ученых, было когда-то пресноводным и содержало углерод, водород, кислород, азот и серу — ключевые химические элементы, необходимые для зарождения жизни.

Тем не менее, следов самой жизни марсоход пока не нашел. В 2012 — 2013 годах Curiosity прилежно анализировал образцы грунта в поисках метана, который также мог указывать на существование жизни на Марсе, но безуспешно. Наконец в 2014 году он обнаружил присутствие метана в атмосфере планеты и органические молекулы в образцах скальных пород. Кроме того, были найдены окаменелости, схожие с теми, что формируют земные микробы на мелководьях озер и рек. Однако эти находки не свидетельствуют о существовании жизни на Марсе впрямую.

И все же ученые NASA даже были вынуждены отказаться от выходных, чтобы заняться обработкой полученных результатов. Контролеры миссии на Земле запросили дополнительные данные, чтобы свериться и выяснить, правда ли, что на Марсе могут находиться живые микроорганизмы, способные вырабатывать метан.

Ранее американские ученые допускали, что микроорганизмы могли населять Марс, но давно — примерно 4 млрд. лет назад. Сейчас микробы могут скрываться под грунтом и продолжать свою деятельность.

Ученые отмечают, что метан разлагается быстро, значит, он был выделен совсем недавно.

Воспользовавшись ситуацией, американский эволюционный биолог Скотт Соломон из Университета Уильяма Марша Райса издал книгу, в которой рассказал, как могли бы измениться потомки первых колонизаторов Марса много поколений спустя. По его мнению, на современных жителей Земли такие люди становились бы похожи все меньше — как физически, так и привычками.

Ученый полагает, что некоторые отличия «марсиан» будут обусловлены тем, что первоначально на Красную планету придут не типичные представители человечества, а люди, отличающиеся смелостью, склонностью к авантюризму и хорошей физической подготовкой. С немалой вероятностью эти черты унаследует и большая часть потомков колонистов. Скотт Соломон считает, что уже по этой причине среднестатистический представитель Марса будет даже на первых порах значительно отличаться от среднестатистического землянина.

Дальнейшие изменения, по мнению ученого, будут отчасти обусловлены чаще встречающимися мутациями, причиной которых послужит солнечная радиация. Хотя люди, по всей видимости, будут проводить большую часть времени в специально оборудованных подземных бункерах, иногда им может потребоваться выходить на поверхность планеты, которая не защищена таким мощным магнитным полем, как Земля. Все это будет способствовать росту биоразнообразия.

Размышляя о внешних изменениях, которые могут претерпеть представители человечества, Скотт Соломон высказывает предположение, что у них изменится цвет кожи — в частности, есть вероятность, что пребывание на Марсе спровоцирует активацию пигмента каротина, придающего моркови ярко-оранжевый цвет. Также исследователь предполагает, что кости, которые в условиях пониженной радиации оказываются более хрупкими, одновременно станут более широкими, чтобы компенсировать это.

Кроме того, если люди не будут брать на Марс животных, это позволит им предотвратить распространение



Ландшафт Марса довольно однообразен.

множества инфекционных заболеваний, но заставит соответствующим образом изменить диету, вплоть до вегетарианской.

Наконец, С. Соломон не исключает, что эволюционные процессы могут отойти на второй план, если жители Марса станут влиять на будущие поколения посредством геной инженерии или даже превратятся в киборгов.

Во всяком случае, к этому призывает основатель SpaceX Илон Маск. Он предлагает человечеству побыстрее слиться с искусственным интеллектом, дабы избежать порабощения машинами в будущем.

«Несмотря на массу разочарований, я до сих пор верю в человечество. Многие не осознают, насколько опасны новые технологии для человека как биологического вида... Чтобы выжить, человеку необходимо слиться с машинами, стать с ними одним видом», — уверен И. Маск.

А заодно, как он полагает, людям-киборгам будет намного легче приспособиться к жизни на Красной планете. Но случится ли такое на самом деле, это, конечно, большой вопрос.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

МАТЕМАТИКА



ВРЕМЕНИ

Не секрет, что ученые, начиная с Альберта Эйнштейна, теоретически допускают существование машины времени. Более того, в наши дни уже разработана математика перемещения по временам. Правда, пока только для путешествий в прошлое. Но насколько опасны такие экспедиции? Ведь не случайно же, наверное, фантасты предупреждают: изменения в прошлом могут привести к неожиданным (и нежелательным!) переменам в настоящем и будущем. Так ли это? Что вы можете про это сказать?

Игорь Никитин, Калининград

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Физики уверяют: построить машину времени задача уже отнюдь не фантастическая. Но можно ли будет на ней двигаться во времени туда-сюда? «Путешествия во времени в прошлое теоретически возможны», — заявил Горав Канна из Массачусетского университета в Дартмуте. И добавил, что «простую» конструкцию предназначенной для этого машины предложил его докторант вместе с двумя коллегами.

Как, отчасти иронизируя, отмечает ученый, путешествие в будущее не представляет собой ничего фантастического. Каждый человек ежесекундно перемещается в будущее на одну секунду. Единственным по-настоящему загадочным вариантом путешествия во времени остается перемещение в прошлое. Если бы подобное регулярно наблюдалось во Вселенной, это нарушало бы принцип причинности, подразумевающий, что события, одно из которых предопределяет второе, могут происходить только в строго определенном порядке.

Тем не менее, Общая теория относительности Эйнштейна допускает существование некой области, в которой время настолько искривлено, что образует замкнутую петлю. Это означает, что все, находящееся в этой зоне, рано или поздно оказывается в точно таком же состоянии, как за некоторое время до этого, и цикл повторяется без единого изменения. По словам ученого, именно это можно назвать машиной времени в наиболее приближенном к реальной науке понимании.

Тем не менее, для того, чтобы создать подобное устройство, требуется экзотическая материя, обладающая отрицательной массой, в существовании которой современные ученые не уверены. Есть, правда, предположение, что негативной массой могут обладать темная энергия и темная материя, в совокупности составляющие 95% известного нам космоса. Специалисты из Оксфордского университета считают, что подобная идея могла бы объяснить расширение Вселенной и многие другие космические процессы. Но на практике пока ничего особо «темного» исследователям нащупать не удается.

По словам Горавы Канны, делу может помочь новое исследование, недавно опубликованное в журнале *Classical and Quantum Gravity*. Оно позволяет предполо-

жить возможность еще одного способа путешествия во времени. Для этого необходимы два очень длинных объекта, один из которых перемещается на очень высокой скорости. При этом центр каждого из объектов должен обладать, как в центре «черной дыры», неограниченно высокой плотностью и температурой. Однако для такого эксперимента «дыры» пока недоступны, так что воплотить проект в реальность, опираясь на современные научные знания, едва ли достижимо.

Машина времени возможна также благодаря существованию, по крайней мере теоретическому, так называемых «кротовых нор» или «червоточин» — тоннелей в пространстве-времени, соединяющих отдаленные области Вселенной. Через их входы-выходы можно вроде бы проникать то в прошлое, то в будущее.

Не хватает лишь самой малости — опять-таки материи с отрицательной плотностью энергии. Но и она предположительно допустима. Более того, ее ищут!

Недавно канадец Бен Типпетт — преподаватель математики и физики в Университете Британской Колумбии и его коллега — американец Дэвид Цанг из Университета Мэриленда — создали свою модель машины времени. По их разумению, но в полном соответствии с идеями Эйнштейна об искривлении пространства-времени под действием гравитационных сил, время как неотъемлемую часть этого пространства тоже можно искривить. И даже замкнуть, свернув в своеобразный «всеуниверсальный бублик». Что и позволит, двигаясь по замкнутому маршруту, возвращаться в прошлое, а потом обратно в будущее.

А теперь давайте предположим, что отрицательная энергия обнаружена и машина времени построена. Осталось сесть в нее и двинуться. Куда? Многие считают, что первым делом стоит отправиться в прошлое.

Подобные сюжеты не раз обыгрывали фантасты. Например, в повести Томаса Шерреда «Попытка» речь шла о машине времени, которая позволяла наблюдать за происходящим в прошлом со стороны — например, за ходом Троянской войны.

Герои фантастической повести снимали на кинокамеру то, что видели, дополняли сценами, в которых уча-



Путь перемещений во времени пока что тернист и загадочен.

ствовали актеры, похожие на реальных исторических персонажей, и монтировали кадры в полнометражные художественные фильмы. Тем самым выдавали историческую правду за фантазии сценаристов — с целью собственной безопасности и конспирации.

Однако некоторым «хрононавтам» — будущим путешественникам во времени — одних наблюдений мало. Они хотят участвовать в событиях подобно тому, как это описано у Герберта Уэллса.

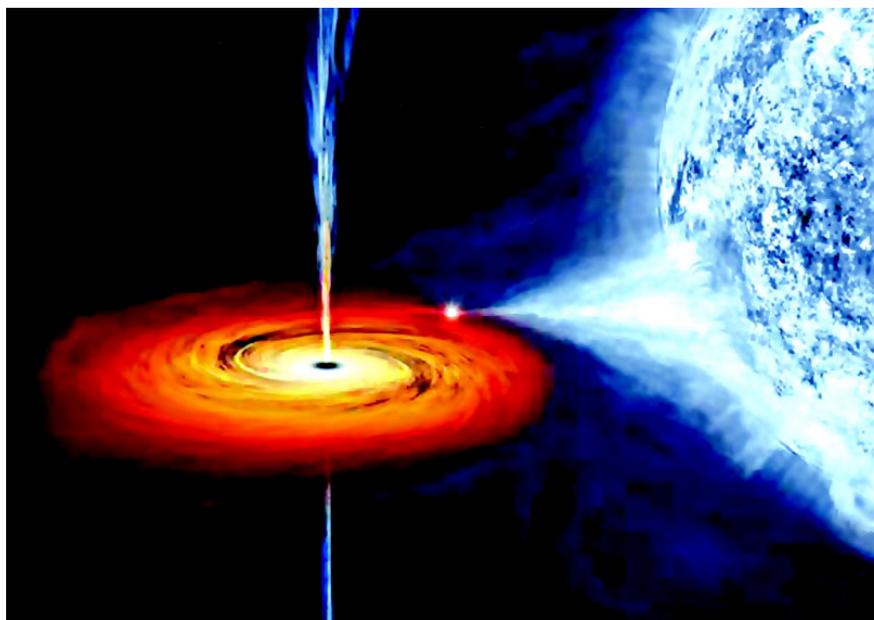
Предположим, что путешественник во времени вмешивается в прошлое так, что не встретятся двое людей, не влюбятся друг в друга, не женятся. На свет не появится ребенок, которому со временем предстоит изменить мир великим открытием. Ясно же, что мир во времени путешественника может стать совсем другим.

Впрочем, многие теоретики считают, что «стрела времени» летит сама по себе и с выбранной траектории ее не свернуть. То есть если кто-нибудь и когда-нибудь отправится в прошлое, то не сможет натворить там ничего такого, что изменило бы уже известное настоящее. Любые предпринятые в прошлом действия так или иначе приведут к тому, что уже однажды свершилось.

Идеи «предрешенности всего» соответствуют «принципу самосогласованности Новикова» — гипотезе, которую в 1990 году сформулировал российский астрофизик и космолог Игорь Новиков. В упрощенном виде суть его принципа такова: при перемещении в прошлое вероятность действия, изменяющего уже случившееся с путешественником событие, стремится к нулю.

А вот согласно теории так называемого биоцентризма, которую проповедует профессор Роберт Ланца — специалист по регенеративной медицине и научный руководитель компании Advanced Cell Technology, гибнуть Эмме отнюдь не обязательно. Увлечшись физикой, квантовой механикой и астрофизикой, ученый стал доказывать, что вселенных много — может быть, даже бесчисленное множество. И действия, предпринятые путешественником во времени в одной вселенной, приводят к разным результатам — к сценариям, которые реализуются в других — параллельных — вселенных.

Говорят, для путешествий во времени нужны или «кротовые норы», или экзотическая материя. И то и другое нам пока недоступно, как и «черные дыры», где они могут скрываться.



В середине прошлого века выпускник Принстонского университета Хью Эверетт написал диссертацию, в которой обосновал: каждый миг вселенная расщепляется на множество себе подобных. А уже в следующий миг эти «новорожденные» расщепляются точно таким же образом. В каком-то из этих миров события развиваются так, в других — иначе.

Как объяснял Эверетт, толчком к размножению миров служат наши поступки. Любой наш выбор порождает появление новой вселенной, где у людей другие судьбы.

Здравый смысл, впрочем, все-таки подсказывает: действия, совершенные путешественником, попавшим в прошлое, не могут не оставить свой след в том времени, откуда тот прибыл. В знаменитом рассказе Рэя Бредбери «И грянул гром» охотник на динозавров, прибывший из будущего, раздавил бабочку. И вернувшись назад, увидел, что мир сильно изменился в худшую сторону.

Но попробуем от теории перейти к практике. Недавно Андрей Кананин, философ-космолог и автор книги «Нереальная реальность», рассказал о новых технических принципах, на которых может работать машина времени, пути построения которой пытаются нащупать в нескольких лабораториях за рубежом.

По его мнению, «грубая логика теории относительности говорит нам о том, что, поскольку время представляет собой одно из 4 измерений, то перемещаться назад-вперед по времени возможно так же, как ходить влево-вправо»... Далее он уточняет: если разогнать космолет до околосветовой скорости, то часы на нем пойдут намного медленнее, чем на Земле. То есть, совершив такой космический перелет, а потом вернувшись, вы автоматически окажетесь в будущем.

Попасть в прошлое, как уже сказано, сложнее. Сконструировать очень длинный, очень прочный цилиндр и раскрутить его вокруг своей оси намного труднее, чем построить звездолет. С «черными дырами», червоточинами или «кротовыми норами» тоже немало трудностей. Недавно исследователям удалось сфотографировать «черную дыру». Но для путешествия в прошлое этого, к сожалению, недостаточно.

С. СЛАВИН



ВИДЯЩИЕ ВО ТЬМЕ

Люди способны что-то видеть и в темное время суток. Однако ночные животные, такие как кошки, дадут нам сто очков вперед. Впрочем, и они — не абсолютные чемпионы в этой области. Кто же является обладателем самых чувствительных глаз? Можно ли сделать так, чтобы и мы с вами могли различать предметы, растения и живых существ даже в полной темноте? Вот что сообщает по этому поводу BBC Earth.

Мир мы видим благодаря фотонам — световым частицам, отражающимся от объектов и попадающим на сетчатку глаза. В сетчатке каждого из наших глаз расположено примерно 126 млн. светочувствительных клеток. Мозг расшифровывает получаемую от этих клеток информацию и превращает ее в разнообразие форм, цветов и интенсивности освещения окружающих предметов.

Человеческий глаз способен видеть мелкие пылинки и огромные горы, вблизи и вдалеке, все семь цветов ра-

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

дуги и множество их оттенков. В результате эволюции мы приспособились видеть при плохом свете.

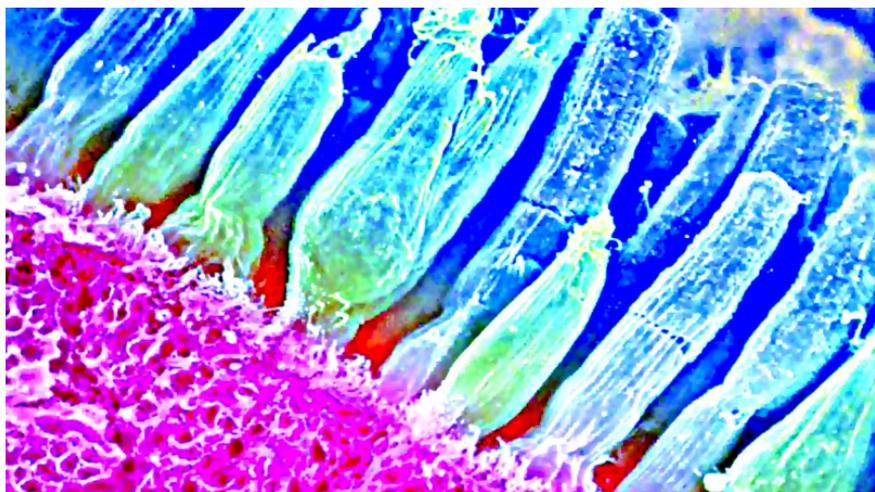
Между тем на нашей планете есть живые существа, которые видят в темноте гораздо лучше человека. Попробуйте почитать газету в глубоких сумерках: черные буквы сливаются с белым фоном в размытое серое пятно, в котором нельзя ничего понять. А вот кошка в аналогичной ситуации не испытывала бы никаких проблем — конечно, если бы она умела читать.

Но даже кошки, несмотря на привычку охотиться по ночам, видят в темноте не лучше всех. Некоторые из существ способны видеть в условиях, когда, с точки зрения нашего понимания физики, увидеть в принципе ничего нельзя.

Для сравнения остроты ночного зрения мы будем использовать люкс — в этих единицах измеряется количество света на 1 м^2 . Человеческий глаз хорошо работает при ярком солнечном свете, когда освещенность может превышать 10 тыс. люксов. Но мы можем видеть и всего при одном люксе — примерно столько света бывает темной ночью.

Чтобы видеть, кошкам нужно в 8 раз меньше света, чем людям. В устройстве их глаз есть несколько особенностей, позволяющих хорошо работать в темноте.

Фоторецепторы под микроскопом.



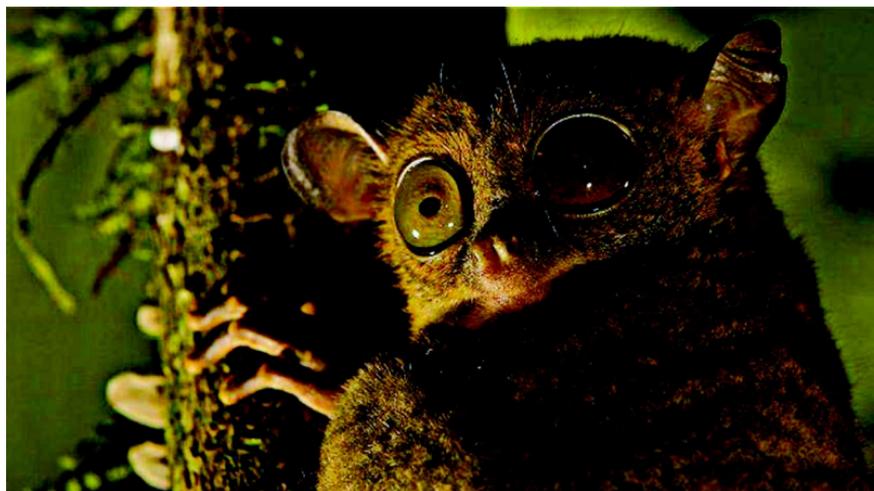
Кошачьи глаза, как и человеческие, состоят из трех основных компонентов: зрачка — отверстия, через которое проникает свет; хрусталика — фокусирующей линзы; сетчатки — чувствительного экрана, на который проецируется изображение.

У человека зрачки круглые, а у кошки они имеют форму вытянутого вертикального эллипса. Днем они сужаются в щелочки, а ночью раскрываются на максимальную ширину. Человеческий зрачок тоже может менять размер, но не в таких широких пределах.

Хрусталик у кошки крупнее, чем у человека, и способен собрать больше света. А за сетчаткой у них расположен отражающий слой под названием *tapetum lucidum*, также известный просто как «зеркальце». Благодаря ему глаза кошек как бы светятся в темноте: свет проходит через сетчатку и отражается обратно. Таким образом, свет воздействует на сетчатку дважды, давая рецепторам дополнительный шанс его поглотить.

Состав самой сетчатки у кошек тоже отличается от нашего. Есть два типа светочувствительных клеток: колбочки, различающие цвета, но только при хорошем освещении; и палочки, не воспринимающие цвет, но зато работающие в темноте. У людей много колбочек, дающих нам богатое полноцветное зрение, а у котов гораздо

Глаза долгопята огромны.



Пчелы тоже неплохо видят.

больше палочек: 25 на 1 колбочку (у людей же это соотношение составляет 1 к 4). На 1 мм² сетчатки у кошек приходится 350 тыс. палочек, а у человека всего лишь 80 — 150 тыс.

К тому же, каждый отходящий от кошачьей сетчатки нейрон передает сигналы примерно от 1500 палочек. Слабый сигнал, таким образом, усиливается и превращается в детальное изображение.

У такого острого ночного зрения есть и обратная сторона: в дневное время кошки видят примерно так, как люди-дальтоники. Они могут отличать синий от других цветов, но не видят разницы между красным, коричневым и зеленым.

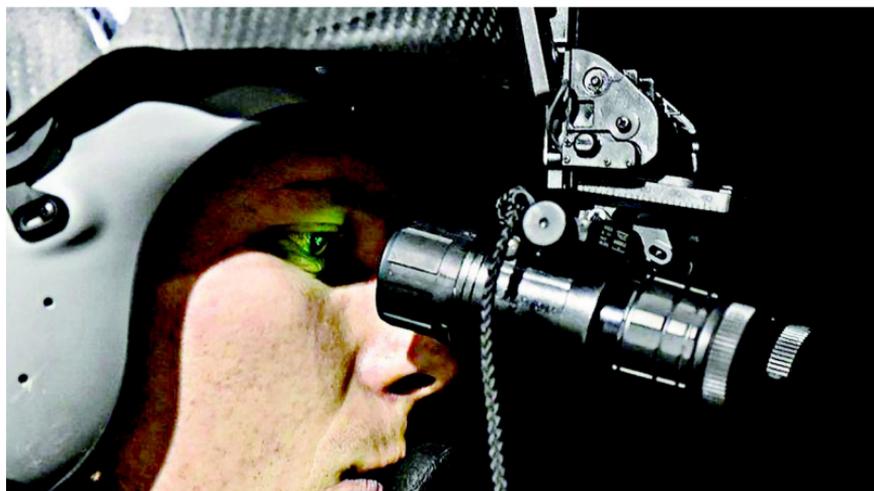
Еще своего рода чемпионами по зрению являются долгопяты — приматы, живущие на деревьях в Юго-Восточной Азии. По сравнению с остальными пропорциями тела у них, похоже, самые большие глаза из всех млекопитающих. Тело долгопята, если не брать хвост, обычно достигает в длину 9 — 16 см. Глаза же имеют диаметр 1,5 — 1,8 см и занимают почти все внутричерепное пространство.

Питаются долгопяты в основном насекомыми. Передвигаясь по верхушкам деревьев, они почти в полной темноте, при освещенности в 0,001 — 0,01 люкса, выматривают мелкую, хорошо замаскированную добычу.

Гигантский глаз долгопята пропускает много света, и его количество регулируется сильными мускулами, окружающими зрачок. Крупный хрусталик фокусирует изображение на сетчатке, усыпанной палочками: их у долгопята более 300 тыс. на 1 мм², как у кошки.

Правда, у этих больших глаз есть недостаток: долгопяты не способны ими двигать. В качестве компенсации природа наделила этих зверьков шеями, поворачивающимися на 180°.





Прибор ночного видения позволяет человеку видеть в темноте.

Теперь продвинемся в мир насекомых. Эрик Уоррент и Элмут Келбер из Лундского университета в Швеции выяснили, что некоторые пчелы летают в поисках пищи темной ночью, причем пчелы-галиктиды *Megalopta genalis* ориентируются при освещенности, в 20 раз менее интенсивной, чем звездный свет.

Причем глаза этих пчел устроены так, чтобы хорошо видеть при свете дня. Для этого днем сигналы, поступающие от чувствительных элементов каждого глаза, передаются в зрительный центр мозга поодиночке. А ночью, когда света мало, в дело вступают специальные нейроны, соединяющие элементы в группы, и сигналы сливаются вместе перед отправкой в мозг. Изображение получается менее резким, но существенно более ярким.

Так обстоят дела в животном мире. Ну, а что же мы с вами? Так и останемся на задворках, завидуя ночным жителям?.. Человечество тоже научилось имитировать эту способность при помощи приборов ночного видения, которые широко используют охотники, военные и спасатели. Аппаратура улавливает невидимое человеком инфракрасное излучение и чуть укорачивает волны, делая их доступными для восприятия. Правда, приборы ночного видения довольно громоздки, а кроме того, совершенно бесполезны в дневное время.

Между тем многие наверняка помнят фантастический фильм 2000 года «Черная дыра/Pitch Black», главную роль в котором сыграл Вин Дизель. Его герой обладал ночным зрением, полученным искусственным образом, путем специальной обработки роговицы его глаз.

Такой сценарий стал практически реальностью, благодаря работе группы ученых из Медицинской школы Массачусетского университета, которые создали специальные глазные капли с наночастицами, применение которых позволяет подопытным животным-грызунам видеть в спектре ближнего инфракрасного света.

Чтобы расширить диапазон воспринимаемого глазами света, ученые изготовили из пектиновых белков наночастицы, которые стали активным компонентом глазных капель. Этими каплями специалисты обработали глаза подопытных животных, и как только белковые наночастицы попали внутрь глаза, они «приклеились» к фоторецепторным клеткам, находящимся в сетчатке, и превратились в своего рода наноантенны. Поглощая фотоны инфракрасного света, белки излучают фотоны зеленого света, которые улавливают нормальные фоторецепторные клетки глаза. При этом глаза не утратили способность к восприятию обычного видимого света.

Искусственный эффект ночного зрения оказался непостоянным и полностью исчез через две недели. Но важно, что при такой обработке не было замечено никаких неблагоприятных побочных эффектов.

Китайские ученые также разработали технологию, которая фактически наделяет человека способностью видеть в темноте.

Для этого достаточно нанести на сетчатку глаза тонкий слой наночастиц, которые заставляют фоторецепторы реагировать на инфракрасное излучение, обычно находящееся за пределами видимого спектра.

Правда, пока что единственный способ включить ночное видение — это инъекция наночастиц напрямую в сетчатку глаза. Однако ученые не исключают, что в рано или поздно появится технология, позволяющая создать «инфракрасные» глазные капли.

Публикацию подготовил
С. МАКСИМОВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПАКЕТЫ СОХРАНЯЮТСЯ ГОДАМИ

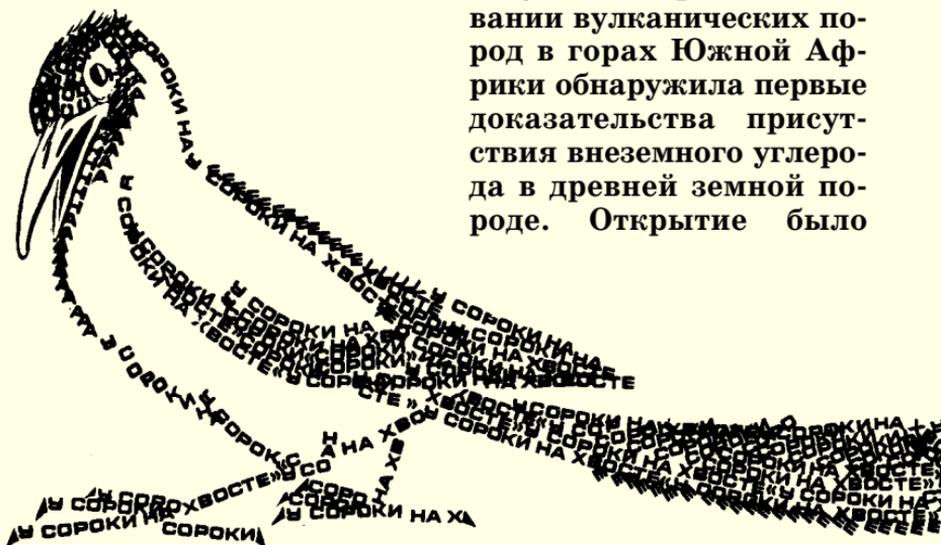
Биоразлагаемые пакеты наносят вред почве и воде в течение минимум 3 лет, выяснили специалисты Плимутского университета. Исследование было опубликовано в журнале *Environmental Science & Technology*.

Исследователи протестировали несколько видов биоразлагаемых пакетов в разных средах. Оказалось, что даже спустя годы в почве и морской воде пакеты были в таком хорошем состоянии, что с ними можно было отправиться за продуктами.

Эксперты отмечают, что биоразлагаемые пакеты явно не настолько хороши, чтобы считать их подходящим решением проблемы загрязнения пластиком. Кроме того, для разложения компостируемых пакетов необходимо воздействие микроорганизмов, что происходит не всегда. Авторы работы надеются: полученные данные заставят людей лишний раз подумать перед тем, как использовать пластиковые пакеты — как обычные, так и биоразлагаемые.

СЛЕДЫ ВНЕЗЕМНОЙ ОРГАНИКИ

Международная команда ученых при исследовании вулканических пород в горах Южной Африки обнаружила первые доказательства присутствия внеземного углерода в древней земной породе. Открытие было



совершенно в горах Махонджва, сообщает New Scientist.

Ученые утверждают, что нашли следы внеземных органических веществ в вулканических отложениях возрастом 3,3 млрд. лет. Это первый случай, когда обнаружены фактические доказательства наличия внеземного углерода в земных породах.

Находка была сделана при обследовании вулканического участка под названием Josefsdal Chert. Команда ученых обнаружила слой породы толщиной 2 мм, подавший два аномальных сигнала. Электронная спектроскопия выявила в породе два типа органических веществ, и оба предполагают внеземное происхождение.

Известно, что органические соединения встречаются в хондритах — наиболее распространенном типе метеоритов. Однако южноафриканская органика отличается от

них. Удивил ученых и состав этой органики, который они назвали аномальным. В породе содержатся наночастицы никеля, хрома и железа, что не встречается в земных горных породах.

СОСТАВ ВОДЫ В ОРГАНИЗМЕ

В Томском политехническом университете и Павлодарском государственном педагогическом университете установили состав воды, содержащейся в живых организмах, сообщает пресс-служба ТПУ. Для исследования специалисты использовали воду из органов семимесячного поросенка. По физиологическим характеристикам она максимально близка к той, что содержится в теле человека. Оказалось, что в воде живого организма содержится 70 химических элементов, в том числе уран, торий, бром, свинец, железо, алюминий и редкоземельные элементы. В мышцах высокий уровень железа, в крови — бария, брома, свинца и висмута. Больше всего в жидкостях натрия, кальция, кремния и калия.



«ИНТЕЛЛЕКТ»

СМОТРИТ КИНО

Интересно, что бы было, если бы в фильме «Матрица» снялся не Киану Ривз, а Уилл Смит, которому предлагали роль в первую очередь? А если бы Николас Кейдж все-таки сыграл Супермена в фильме Тима Бертона? Были бы эти фильмы успешными, стали бы они частью франшизы? Актеры, режиссеры и продюсеры вынуждены постоянно принимать решения, меняющие судьбу всей индустрии, пишет американский журналист Джеймс Винсент.

Причем когда на кону стоят сотни миллионов долларов, полагаться на удачу и опыт — не вариант. Если кас-



УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

тинг какой-то актрисы в роли Чудо-женщины может принести студии несколько десятков или сотен миллионов долларов — они должны об этом знать заранее, прежде чем в этот фильм вкладываться. Вот почему в последнее время Голливуд начал использовать системы искусственного интеллекта для предсказания того, какие фильмы могут стать успешными, а какие провалятся в прокате. Причем искусственный интеллект (ИИ) теперь отвечает даже за некоторые ключевые решения — какого актера выбрать, какого режиссера пригласить и какие сценарии стоят того, чтобы выделять на них большие деньги.

Cinelytic из Лос-Анджелеса — одна из компаний, предлагающих интеллектуальные или AI-системы для Голливуда. Машинный интеллект выступает если не в роли продюсера, то его генерального советника. ИИ собирает всю информацию о прибыльности фильмов и проводит анализ всех факторов — кто снимал, кто снимался, о чем был фильм, какие поднимал темы...

В итоге продюсеры могут прогнозировать судьбу будущего фильма, подбирая персонажей, а также режис-

Искусственный интеллект правильно предсказал успех фильму «Люди-Х», а вот с фильмом «Тарзан. Легенда» он промахнулся.





И фильм «Операция «Казино» тоже не принес своим создателям особых доходов.

серов, операторов, композиторов и всех остальных. Хорошая реклама, подходящая дата выпуска, актеры, имеющие армию поклонников, — зачастую это дает больший эффект, чем качество съемки и мастерство режиссера.

Только так можно объяснить, почему, например, комедии с Адамом Сэндлером, которые разносят кинокритики, выходят с завидной регулярностью. Или почему «Трансформеры», несмотря на традиционно низкие рейтинги, уже одобрены в производство на годы вперед.

Cinelytic — не единственная компания, предлагающая AI-решения для Голливуда. Например, ScriptBook из Бельгии, основанная в 2015 году, утверждает, что ее алгоритмы способны предсказать успех фильма уже на основании его сценария. Создатели компании говорят, что ошибка их AI обычно находится в пределах 18%. Неплохой результат, учитывая, что обычно продюсеры Голливуда промахиваются куда чаще.

Например, алгоритму «дали почитать» 62 сценария, одобренных студиями. ScriptBook вычислил, что 40 из них будут успешными, а 22 одобрять не стоит. Из этих 22 фильмов все 22 в итоге провалились в прокате. Из 40 одобренных фильмов 30 были успешными, еще 10 оказались убыточными, но без серьезных потерь. Команда ScriptBook говорит, что, вероятно, в случае с этими 10 фильмами стоит винить неправильный маркетинг или плохое время выхода кинокартины на экран, одновременно с чем-то более популярным.

Не всем хочется раскрывать посторонним фирмам информацию о своих сценариях и желанных актерах. Поэтому крупные голливудские студии стали сами разрабатывать аналогичные системы. В ноябре 2018 года кинокомпания «Двадцатый век Фокс» рассказала о том, как она использует AI для определения объектов и сцен, чтобы понять, что именно понравится аудитории. Система называется «Мерлин» и помогает компании решить, сколько выделить денег на продвижение того или иного проекта.

«Мерлин» демонстрирует неплохую точность, хотя без конфузов и здесь не обошлось. Например, система проанализировала фильм «Логан» (довольно нестандартный для супергеройских боевиков) и выдала список фильмов, которые, скорее всего, найдут отклик у той же аудитории. Результаты «Мерлина» сравнили с ответами пользователей, полученными на выходе из кинозалов.

Среди них оказалось много точных попаданий. Например, «Мерлин» сказал, что эти же люди, наверное, оценят «Джона Уика» и «Великолепную семерку». Но в списке алгоритма был и «Тарзан. Легенда», успех которого оказался весьма посредственным. Причина? И в «Логане», и в «Тарзане. Легенда» было много деревьев, и боевые сцены проходили в лесу. Поэтому «Мерлин» решил, что фильмы похожи!.. Так что, очевидно, системе еще нельзя доверять на 100%. Но руководители студии утверждают, что плюсы перевешивают минусы, а алгоритмы, очевидно, со временем научатся отличать главные факторы от второстепенных.

Академическая работа, опубликованная в 2016 году, тоже указывает, что такие алгоритмы смогут выдавать надежные прогнозы по поводу успеха фильмов, основываясь на информации о сюжете, режиссерах и актерах. Но Кан Чжао, один из авторов работы, предупреждает, что у статистических подходов есть свои недостатки.

Первый минус — зачастую подобные предсказания и без того очевидны. Не нужно быть гением, чтобы угадать, что фильм с Леонардо Ди Каприо или Томом Крузом соберет больше денег, чем тот же фильм без них.

Другая проблема — алгоритмы по своей природе очень консервативны. Они работают на основании ана-

лиза того, что имело успех в прошлом. Но это не значит, что аналогичные проекты всегда будут успешны в будущем. Машины не следят за культурными сдвигами, не чувствуют текущего вкуса аудитории и предвзято относятся к новым идеям.

Такой «встроенный» консерватизм сейчас является вызовом всей индустрии AI. Например, мало кто умеет работать с искусственным интеллектом лучше, чем Amazon. Но даже эта компания в прошлом году вынуждена была прекратить использование AI-системы, помогавшей с наймом программистов. Оказалось, что ИИ (на самом деле, без шуток) предвзято относился к соискателям-женщинам, поскольку алгоритмы были натренированы на текущем штате компании, где разработкой софта в основном занимаются мужчины. Система, видимо, приняла это к сведению и начала занижать любое резюме, в котором содержалось слово «женщина». Если бы это вовремя не заметили, через несколько лет женщине-девелоперов в Amazon вообще бы почти не осталось.

Кан Чжао предлагает и другой пример — из индустрии кинофильмов фэнтези экшн. Корректно предсказать сборы фантастического фильма «Варкрафт» 2016 года система не смогла. В итоге в США фильм провалил

Человек или робот? Зрителям все труднее находить ответ на этот вопрос.



ся, собрав всего 24 млн. долларов в свой первый уик-энд. Зато общий итог оказался очень хорошим, поскольку в Китае «Варкрафт» стал самым успешным иностранным фильмом всех времен. Но никаких исторических данных, которые помогли бы предсказать такой результат, у AI-алгоритмов попросту не было.

Похожие истории встречаются и в предсказаниях ScriptBook на 2017 — 2018 годы. Фильм-дебют Джордана Пила «Прочь» система одобрила. Но предсказала ему 56 млн. долларов сборов — вместо реальных 176 млн. Алгоритмы также не советовали финансировать фильм «Горе-творец» с Джеймсом Франко. Но тот принес создателям 21 млн. долларов при бюджете 10 млн.

Андреа Скарсо, директор британской инвест-фирмы Ingenious Group, соглашается с тем, что такая проблема присутствует. Его компания использует софт Cinelytic для принятия решений по поводу инвестиций в кинокартины. Помощь, как он говорит, есть, и хорошая, но все же AI пока только вспомогательный инструмент.

В числе клиентов ScriptBook — несколько «крупнейших голливудских студий», но контракты запрещают компании их называть. Люди не хотят, чтобы их ассоциировали с AI, потому что общее мнение пока такое, что искусственный интеллект — это плохо. Все хотят его использовать, но никто в этом не признается.

Между тем на съемочной площадке сейчас — роботы, дроны, зеленые и синие экраны, помогающие в комбинированных съемках. Говорят, скоро дело дойдет до синтезированных героев не только в мультфильмах. Это супервысокие технологии. А вот бизнес-сторона вещей не эволюционировала за последние 20 лет. Многие кинодеятели все еще полагаются на личный опыт, аналитики и сбора данных практически нет.

Так что скептицизм по отношению к ИИ существует, но ситуация быстро меняется. Эксперт Андреа Скарсо говорит, есть один фактор, который заставил Голливуд перестать игнорировать компьютерные данные. Компания Netflix отслеживает действия миллионов подписчиков. И понимает, например, какую рекламу им предложить, чтобы повысить вероятность успеха фильма. Продюсерам приходится это учитывать.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



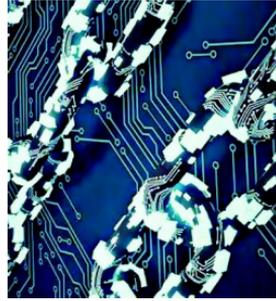
ПОЛЕТЕТЬ НА МАРС, вероятнее всего, ранее 2039 года не удастся, заявили эксперты, оценив ситуацию.

Директор NASA Джим Брайденстайн отметил, что необходимой промежуточной целью является лунная миссия. Пилотируемый полет на спутник Земли запланирован на 2024 год. Он, по мнению Брайденстайна, должен ускорить и обезопасить последующую миссию на Марс.

денег разработчики объявили защищенность от возможных кибератак.

Базовые принципы организации новых электронных денег, которые получили название S-money, гарантируют безопасную процедуру проверки подлинности и идентификации, отсутствия потерь информации и ее более быстрый обмен за счет объединения квантовой теории и теории относительности.

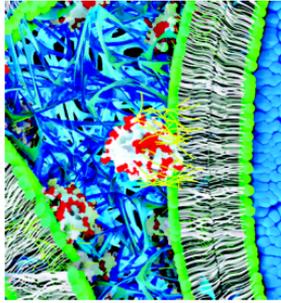
Современные технологии позволяют производить операции с квантовыми деньгами, но их полноценное ис-



пользование в качестве электронной валюты пока невозможно. Ведь для этого требуется возможность хранения состояния квантовых частиц в течение бесконечно долгого времени, что пока еще недостижимо.

НОВЫЙ СПОСОБ ЗАЖИВИТЬ СТАРЫЕ РАНЫ разработали ученые из Бристольского университета. Он основан на методе «сваривания» створчатых клеток, пишет журнал Nature Communications.

На первом этапе команда добавила в клеточную мембрану мезенхимальных стволовых клеток фермент тромбин, который участвует в заживлении ран. Затем их поместили в раствор, содержащий белок крови фибриноген. В результате клетки соединились в единую трехмерную структуру, которую можно использовать для тканевой инженерии. «Мы раз-



работали технологию, которая позволяет клеткам вырастить свой собственный искусственный внеклеточный матрикс, помогая клеткам заживать себя и развиваться после трансплантации», — объясняет доцент кафедры биоматериалов Бристольского университета Адам Перриман.

КАК ЧИСТИТЬ ЗУБЫ? Кажалось бы, бери зубную щетку, выдвигай на нее пасту и действуй...

Однако немецкие ученые, 11 лет наблюдавшие за состоя-

нием зубов 2819 человек в возрасте от 46 лет до 51 года, выяснили, что здоровье зубов и десен пациентов во многом зависело от того, как и чем они чистили зубы.

По наблюдениям специалистов, для защиты от возможного периодонтита и выпадения зубов особенно эффективны электрические зубные щетки. Те, кто поль-

зовался ими, потеряли в среднем на 0,4 зуба меньше, чем те, кто чистил зубы обычной зубной щеткой.

Повсеместному внедрению электрических щеток в обиход мешает их высокая цена. Но и обычная щетка хороша, если чистить зубы, соблюдая технику, о которой можно узнать от родителей и врачей-стоматологов.



ВОПРЕКИ РАСПРОСТРАНЕННОМУ МНЕНИЮ, фруктовые соки, в том числе свежевыжатые, в больших количествах вредны для здоровья, говорится в издании *Journal of the American Medical Association*.

По словам авторов статьи, помещенной в журнале, они проследили за жизнью 13,4 тыс. людей, употреблявших различные сладкие напитки. Выяснилось, что любители соков чаще страдают от ишемической болезни сердца.

Дело в том, что сахар в больших количествах не полезен в любых продуктах.



САМОЕ СИЛЬНОЕ ЖЕЛАНИЕ

Фантастический рассказ

Петров решил, что будет стоять в углу вечно. Раз его постоянно туда ставят, да еще ни за что, значит, и выходить оттуда он не будет. Совсем! Будет в углу спать, в углу будет есть, уроки делать тоже будет в углу. И никто ему в этом углу не нужен, и вообще — хорошо бы сделать так, чтобы никто к нему в угол попасть теперь не мог. Раз он не будет выходить, значит, и к нему никто войти не сможет.

В школу ходить тоже не будет! Пусть школа сама к нему идет. Если ей нужно. Ему, Петрову, от нее уже ничего не нужно.

И как только он об этом подумал, как только твердо решил, угол сделался сразу полупрозрачным, с боков и сзади появились полупрозрачные стены, и Петров оказался заключенным в параллелепипед.

В правой стене параллелепипеда появилось окно, за которым видна была кухня; в левой стене — еще одно окно, за которым виднелись плакаты, стоящие впереди столы и часть классной доски. Как раз так Петров обычно видел класс, когда сидел на уроках.

Петров какое-то время обалдело все это разглядывал, потом попробовал из параллелепипеда выбраться, но не смог. Попробовал бить в стены ногами. Стены оказались мягкими, упругими, но в то же время крепкими. Потом успокоился, решил — так тому и быть. Раз высшая сила вместе со всеми тоже хочет, чтобы он стоял в углу, он будет стоять. Всю жизнь.

Так он и стал жить — еду мама подавала ему через окошко (при этом почему-то абсолютно не удивляясь его, Петрову, в параллелепипеде заключению), через это же окошко он возвращал ей обратно посуду.



Жил он так до самого вечера, потом у него ужасно заболели ноги, и — самое страшное — очень захотелось в туалет. Туалет в параллелепипеде предусмотрен не был. То ли высшая сила в нем не нуждалась и считала, что и другие не нуждаются, то ли сам Петров, когда загадывал от всех таким образом отделиться, о нем не подумал (за время стояния в углу приходили к нему и подобные мысли — что это все он загадал и желание его вдруг исполнилось).

В тот момент, когда он уже больше не мог терпеть, когда он уже абсолютно точно решил, что не нужен ему никакой угол и стоять он в нем не хочет и не может, стены с окнами исчезли и все стало как прежде.

Впоследствии о случившемся он не думал. Точнее думал и хотел даже кому-нибудь рассказать, но потом вспомнил, как его однажды обозвали фантазером, и рассказывать передумал. Себе сказал — привиделось. И о параллелепипеде с окнами быстро забыл.

На следующий день Петрова заставили мыть посуду. Мама говорила, что мыть ее он должен — это его посильный вклад в ведение домашнего хозяйства.

Вклад на самом деле был не посильный, а требовал огромного напряжения. Петров стоял у мойки, замотанный в цветастый девчачий передник, и тер тарелки, чашки, ложки, вычищал между зубьев вилки и посматривал на страшные, на которые нужно было оставить стремительно тающие силы, кастрюли и сковородки.

Это было несправедливо — заставлять его мыть посуду. Он сколько раз об этом говорил. Старшим сделать это ничего не стоило — Петров видел, как ловко и быстро мама и папа (сидящие сейчас у телевизора) с этой посудой управлялись; а ему?

Ну и пусть! — злился он. И пусть он будет ее мыть! Пусть она никогда не кончается! Пусть ее будет столько, что и за всю жизнь не перемыть! Тогда они поймут, на что его обрекли, но будет поздно. Они попытаются избавить его от мытья грязной посуды, но у них ничего не выйдет. Они будут только стоять и смотреть, как силы его постепенно заканчиваются и как, в конце концов, он падает бездыханным — прямо в огромную, переполненную жирными, липкими тарелками раковину.

Петров моргнул — по щеке ползла капля. Или, может, это была слеза жалости к самому себе? Он огляделся — никто не видел? Рядом никого не было. Он вытер каплю и посмотрел перед собой.

Мойка исчезла. Вместо нее было нечто огромное, безразмерное, доверху заполненное грязной посудой. Со дна этого огромного и безразмерного вздымались небоскребы тарелок, их опутывали бесконечные, облепленные чем-то коричневым гирлянды чашек и стаканов, на бесчисленных кастрюльных крышках лежали полчища вилок и ложек, на заднем фоне вздымались холмы и горы кастрюль и сковородок; и все это было покрыто слоем жира и пятнами пригоревшего масла.

Петров рванулся было, забился, замахал руками, но понял, что ноги его намертво приклеены к полу, живот прилип к твердому краю того, что было когда-то мойкой, а губка и тряпка приросли к ладоням. Ему ничего не оставалось, кроме как сжать зубы, сказать себе: «так тому и быть!» и приняться за дело.

Битва была неравной — это стало понятно сразу. На месте одного вымытого небоскреба тарелок вставали два, на месте одной колонны вилок и ложек вставал целый батальон, целая дивизия, целая даже армия, на месте одной гирлянды чашек возникали десять гирлянд.

Но он хотел этой битвы, он сам выбрал свой путь и отступать был не намерен. Даже если ему придется на этом пути погибнуть. Пусть его и найдут таким — со стиснутыми зубами, со сжатыми кулаками, истощенного, покрытого пеной, словно кровью, и с навсегда застывшим на лице выражением мужества и отваги. Не сдавшегося. Не отступившего. Несправедливо покинутого, но достойно принявшего все удары судьбы.

В себя Петров пришел лежащим плашмя на куче тарелок. В один бок ему впивались чашки, в другой — вилки. Впереди виднелся курган из покрытых застывшим жиром кастрюль. Вдаль уходила заваленная тарелками и блюдами равнина. Линия горизонта терялась, неба или потолка как такового не было — вместо него сверху опускалась стена салатниц и супниц.

Он прислушался к себе. Понял, что ужасно устал, что ему уже на все это наплевать, что не хочется ему ника-

кой битвы и пасть в этой битве ему тоже не хочется, а хочется ему добраться до постели и лечь.

Страшно хотелось спать. А еще — одеться в чистую и, самое главное, сухую одежду. Он зевнул и оказался вдруг снова в кухне. Хотел было удивиться — как это у него получилось, но из-за усталости не смог, выключил воду, посмотрел на оставшуюся в мойке посуду, снова зевнул и поплелся в свою комнату.

О случившемся он тут же предпочел забыть — решил, что это была фантазия или ему привиделось от усталости — подобное с ним уже случалось.

На следующий день (это была суббота) Петрову, наконец, пришлось показать маме дневник (до этого он говорил ей, что забыл его в школе), после чего ему было объявлено, что с этого дня для него, Петрова, наступает новая эра, что теперь уроки он будет делать по-другому и много еще чего другого делать он теперь будет по-другому. Как именно, ему объяснить пока не стали, а отправили пропалывать огород.

Пропалывать огород Петров не любил. Всегда он выпалывал не то, что нужно, а то, что нужно, наоборот, оставлял. Всегда после его прополки жуков и гусениц становилось почему-то больше, а плодов меньше. И всегда ему за это еще и влетало.

— Ну и не отправляли бы!.. — ворчал, волоча за собой тяжеленную тляпку, Петров. — Знают, что только хуже будет, но все равно отправляют!

Он ворчал, когда шел по первой грядке, ворчал, когда шел по второй, ворчал, когда шел по третьей, и по пятой — тоже ворчал. Он распался все больше и больше, и когда закончил с помидорами и перешел на морковку, ему уже казалось, что он не на грядке, а на поле битвы, и в руках у него не тляпка, а копье, что число противников не уменьшается, а, наоборот, растет, что отправили его сюда настоящие садисты, что никогда они его по-настоящему не любили и хотят, чтобы он здесь навсегда и остался. Что никакой он им не ребенок и никогда им не был. С ребенком так не поступают, а поступают так с рабом.

В какой-то момент он понял, что дом исчез, забор тоже исчез, исчезли деревья и столб с проводами и вок-

руг него, Петрова, насколько хватает глаз, один сплошной заросший сорняками огород. И сорняки эти не просто стоят на месте, а двигаются, шевелят отростками, словно руками, и медленно, но неотвратимо на него наступают.

Он понял, что опять с ним случилось то же, что случилось раньше, но подумать ему об этом как следует не дали — медленнодвигающиеся сорняки вдруг оказались совсем близко. Петров сжал древко копья — у тляпки появилось самое настоящее острие — и нанес первый удар. За первым ударом последовал второй, потом третий. От одного удара падало сразу несколько врагов, но на их месте тут же появлялись новые.

Петров скоро понял, что долго не продержится. Сказал себе: ну и пусть! Чтобы себя подбодрить, запел. Это была песня свободного человека, принявшего свой последний и, как всегда, неравный бой. Песня человека, знающего, что никто никогда его по-настоящему не оценит, знающего, что никто его по-настоящему не любит, и знающего, что полюбить и оценить его могут только после его героической смерти.

Он пел во все горло, размахивая копьем, враги падали ему под ноги, и вскоре он стоял уже на высоком холме из вражеских тел. Ноги его тряслись, по спине текло — то ли пот, то ли кровь от предательского удара в спину, руки едва держали древко.

Он вдруг отчетливо и ясно понял, что происходит с ним что-то странное, такое, что происходить не должно, что и угол, и посуда, и эта битва — все это ему не прилетало и не примерещилось, а было — и есть — на самом деле.

Ему вдруг стало так страшно, что он бросил тляпку-копье и сбежал с холма.

— Не хочу! — заорал Петров, и тут же справа появилась забор, слева — деревья, а прямо перед ним выросла стена дома. Он едва успел затормозить.

Огляделся — движущиеся сорняки исчезли, кое-как всполотый огород был на месте. В огороде возилась с тляпкой мама, у забора подвязывал ветки дерева отец.

Петрову стало вдруг неудобно. Что он там себе вдруг представлял? Стоять в углу? Перемыть всю в мире

посуду? Одолеть все возможные и невозможные сорняки? И ведь он ни разу при этом не довел дело до конца.

Посуду утром домывала мама, аппликацию за него доклеивал отец. Петров вздохнул, двинулся было обратно к огороду, но тут в небе грохнуло, запахло горелым, и прямо перед ним появилось огромное существо, высотой до самой крыши, с множеством конечностей и двумя головами.

Петров проглотил рвущийся наружу крик и попытался принять гордый и независимый вид — ясно было, что это пришелец, ясно было, что намерения его могут быть враждебны, но терять лицо было нельзя.

* * *

Задание у Альдо было простым: дать произвольно выбранному существу все, что оно пожелает. То, что вызывает у него самую сильную — и, следовательно, самую правильную (так было в мире Альдо) эмоцию.

Почему-то тем, что давал выбранному существу Альдо, оно пользоваться не желало. Оно вообще желало непонятно чего. За пять кварков учебы в гимнасиусе это был первый такой случай.

Можно было выбрать другое существо из множества других миров, но заявка его была уже зарегистрирована, и сменить существо означало признаться в своей некомпетентности. Этого Альдо допустить не мог, поэтому оставалось одно — спуститься к существу самому и напрямую спросить, что ему нужно.

Альдо настроил перемещатель, отжал рычаг и оказался на огороженном забором участке.

Существо стояло перед ним. Еще двое существ (судя по всему, это были слуги первого или его рабы) Альдо видеть не могли — он отгородился от них имитирующей реальность стеной.

Он потряс, заставляя работать, наполненный нотлами шар-переводчик и сказал существу, что он, Альдо, может исполнить для существа любое желание, но для этого ему надо понять, что ему, существу, нужно.

Он пытался уже исполнить его желания, ориентируясь на самые сильные, но так ничего и не добился. Может, ему нужно больше рабов? И чтобы они работали лучше, чем те двое, что есть у него? Может, оно хочет получить в собственность весь континент или всю плане-

ту? Целая планета намного лучше, чем какой-то параллелепипед, и лучше, чем полный немытой посуды океан.

Когда Альдо сказал про рабов, существо только поморщилось, когда указал отростками на двоих слуг за его спиной, протестующе замахало руками.

Что же тогда ему нужно?

Существо что-то сказала — Альдо едва разобрал перевод. Переспросил:

— Ничего? Разве так бывает? Может быть, хочешь галактику? Всю? Целиком? Тебе одному, а?

Существо надуло лицо, так что почти спрятались его визуальные анализаторы, потом выпустило воздух и сказала, чего оно хочет.

— Что? — удивился Альдо.

Существо повторило.

— Чтобы я отошел? Я мешаю пройти? Ты собираешься... Что?.. — Альдо показалось, что он ослышался. — Заняться огородом?

Альдо удивленно пошевелил всеми двадцатью передними отростками.

Это было невероятно! Никто и никогда не отказывался от предложений заканчивающего высшую галактическую академию без пяти минут магистра Альдо. Никто никогда не менял целую галактику на какой-то огород.

— Галактику, понимаешь? — попробовал он опять. — Галактику — всю, вместе со всеми ее жителями!

— У меня есть дела намного важнее! — сообщило существо. — И ты мешаешь мне ими заняться. Уйди с дороги! Иначе!.. — Существо грозно прищурилось и выставило кулаки вперед.

Альдо понял, что задание провалено, что существо не отступится, что его самое сильное желание — закончить начатое им дело и еще чтобы Альдо исчез и никогда больше здесь не появлялся.

Он нажал кнопку возврата. Перед тем как перемещатель выдернул его обратно в лабораторию, он успел увидеть, что существо хватает с земли длинную палку с металлическим навершием и, растягивая обрамление рта в стороны, бежит к двум другим существам. Возможно, для того, чтобы заставить их, наконец, работать как следует — но этого Альдо так никогда и не узнал.



В этом выпуске ПБ мы расскажем о некоторых работах, которые были представлены на VI Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели».

Актуальное предложение

«УМНЫЙ» КОНТЕЙНЕР

Его конструкцию разработали учащиеся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Новосибирска «Гимназия № 16 «Французская»: 10-классник Константин Баскаков, 8-классник Алексей Корецкий, 6-классник Александр Плющев — под руководством учителя физики высшей квалификации Г.В. Кузнецовой.

«Результаты исследований Всемирного банка показали, что в ближайшие несколько лет большинство городов мира столкнутся с проблемой резкого увеличения количества выбрасываемого мусора, — рассказали ребята. — Прогнозируется, что до 2025 года ежегодный объем отходов увеличится с 1,3 млрд. до 2,2 млрд. т. Чтобы собрать и утилизировать такой объем мусора, коммунальным службам придется потратить почти 375 млрд. долларов, тогда как в данный момент на эти цели тратится почти вдвое меньше — 205 млрд. долларов. Значительно снизить расходы можно за счет использования систем управления сбором мусора»...

Для этого новосибирцы разработали комплекс «Умный» мусорный контейнер», который включает в себя датчики расстояния и центральный контроллер, имеющий различные сценарии управления. Систему можно масштабировать, что позволяет ее использовать как в одном районе, так и в целом городе.

Сигналы от датчиков, установленных на баках, передаются на созданный ребятами сервер в режиме реального времени, где обрабатываются по авторским программам. Процесс передачи осуществляется на макете при помощи Wi-Fi, при дальнейшем внедрении — посредством GPRS-модулей. Обработывая полученную



Новосибирцы за работой.

информацию, программа предоставляет данные об уровне заполнения каждого контейнера, строит оптимальные планы-маршруты по сбору отходов.

«Особенностью нашей системы является сама конструкция баков, которая позволяет осуществлять сортировку мусора, содержать баки в чистоте (они не опрокидываются; их забирает обслуживающая компания, моет и возвращает на место), а также иметь защиту от переполнения», — уточнили ребята.

Наши эксперты отметили актуальность предложения. В настоящий момент системы управления сбором мусора начинают активно внедряться по всему миру. Подобные системы уже развернуты в Бостоне, Нью-Йорке и Пасадене, штат Калифорния. В частности, ежедневно в Нью-Йорке жители выбрасывают около 25 тыс. т бытовых отходов, и система BigBelly позволяет коммунальным службам определить, где мусор скапливается быстрее. В результате персонал и мусоровозы не тратят впустую время и топливо, сразу едут куда нужно.

Системы «умного» сбора мусора также внедрены в Барселоне, во многих городах Великобритании и Финляндии. По подсчетам британских властей, «умные» мусорные баки позволяют значительно экономить го-

родские бюджеты. В Финляндии сейчас активно тестируется система Enevo.

Польские инженеры решили еще больше доработать «умные» мусорные контейнеры. Разработанный ими мусорный бак Bin-e умеет не только оценивать уровень мусора, но и самостоятельно сортировать отходы. Достаточно поднести мусор к контейнеру штрихкодом, и контейнер сам идентифицирует, классифицирует и отсортирует выбрасываемую вещь. Для экономии места мусор периодически прессует встроенная система. Несмотря на то, что в настоящий момент завершён только прототип мусорного бака, у разработчиков амбициозные планы.

А вот в России процесс сбора уличного мусора пока еще не автоматизирован. Однако сбор мусора традиционным методом, когда мусоровозы объезжают подконтрольные территории по графику, в наших городах становится малоэффективным. Поэтому, возможно, в ближайшее время отечественные коммунальные службы всерьез задумаются о внедрении более эффективных решений.

Разберемся, не торопясь...

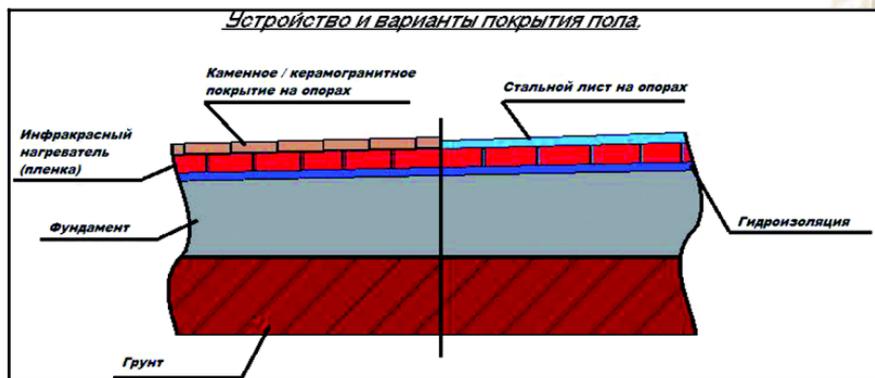
ОСТАНОВКИ С ПОДОГРЕВОМ

Семиклассница из Перми Елена Михайлова под руководством Н.Б. Кислых предлагает в северных районах нашей страны построить сеть обогреваемых остановок общественного транспорта. Сейчас на многих трассах уже появились установки с козырьками и стенами, но Лена полагает, что этого мало. Зимой в ожидании автобуса или маршрутки многие успевают промерзнуть.

«Я задалась вопросом: «Возможно ли сделать процесс ожидания транспорта более комфортным?» — пишет Лена. Рассмотрев несколько вариантов, она пришла к выводу, что лучшим способом обогрева остановочного комплекса является использование инфракрасной пленки «умное тепло».

Остановочный комплекс представляет собой конструкцию из стен, потолка и пола, установленную на бетонном

Устройство и варианты покрытия пола.



фундаменте. Пол, считает Елена, должен иметь уклон в 3° . Он нужен, чтобы вода, попавшая в павильон на ногах будущих пассажиров, стекала самотеком. При этом угол достаточно мал, и по полу остановки не будут сами собой скатываться детские коляски и сумки на колесах.

Остекленная часть комплекса из закаленного стекла предназначена для удобства пассажиров, а также для снижения потребления электроэнергии на освещение. В регионах с высокой летней температурой стекла могут быть тонированы для защиты от перегрева.

Но основное назначение такой остановки — все-таки защита от холода зимой. Поэтому она должна иметь двери, защищающие от порывов ветра.

«Основной интерес в данном остановочном комплексе представляет пол, — сообщает Лена. — Он многослойный. На бетонное основание укладывается герметизирующее покрытие, поверх которого монтируется пленка «умное тепло». Сейчас для обогрева используют два вида пленки. В одной пленке элементы обогрева биметаллические, то есть сделаны из пары тонких полос разного металла. Разница потенциала между этими полосами и порождает тепловое излучение. Другая пленка имеет нагревательные элементы из углеродного волокна. В обоих случаях принцип действия пленок одинаков. Они излучают тепловые волны, нагревающие не воздух, а предметы, на которые попадают. Я остановила свой выбор на пленке с углеродным волокном, гарантийный срок службы которой составляет около 10 лет»...

Эксперты отметили, что остановки не часто попадают в поле зрения специалистов. Во всяком случае, им не удалось найти подобные патенты на сайте Федерального института промышленной собственности «Роспатента». Так что, возможно, разработка Елены Михайловой может быть запатентована. Поэтому мы публикуем ее предложение в сокращенном виде.

Отметим лишь, что наличие дверей в таких павильонах для севера нашей страны обязательно. Опыт установки открытых обогреваемых остановок в городе Екатеринбурге показал, что иначе такая остановка попросту бесполезна — все тепло сразу же выдувает.

Вдоль одной из стен с внутренней стороны можно смонтировать оборудование, отвечающее за обогрев остановки. Это могут быть реле включения-выключения, трансформатор, различные датчики и вычислительный блок. Там могут быть смонтированы аккумуляторы, служащие источником бесперебойного питания, осуществляющие автономную работу остановочного комплекса в случае аварии на линии электропередачи.

Возвращаясь к напечатанному

НА ОСНОВЕ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ

Мы уже писали о системах индуктивного нагрева, которые используют в быту, упомянули даже, что вихревые токи используют в сталеплавильных печах (см. «ЮТ» № 7 за 2019 г.). Однако 9-классница Юлия Каравашкина из МБОУ «Гимназия № 12» МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г. Липецка под научным руководством педагога дополнительного образования Ю. П. Самохина нашла свой вариант использования вихревых токов.

«Впервые вихревые токи были обнаружены более 190 лет назад. И до сегодняшнего дня человечество находит применение этому явлению во многих отраслях промышленности и в быту, — пишет Юлия. — Данное исследование является попыткой расширения применения этого явления на примере изготовленного прибора — бесконтактного измерителя диаметра и других параметров металлических прутков.



Принцип действия устройства основан на увеличении потерь колебательной системы при введении металлических прутков в электромагнитное поле катушки.

Прибор измеряет диаметры прутков от 0,5 мм до 6 мм с погрешностью не более 2,5%. Исследуемый провод (пруток) вводится в катушку, и на жидкокристаллическом индикаторе выводится следующая информация: тип металла (медь или железо); диаметр; площадь сечения; максимальный разрешенный ток (для медного провода); масса провода в 1 см длины»...

Эксперты отметили, что устройство выполнено из доступных материалов, имеет малые габариты, минимальное количество элементов управления, собрано на современной элементной базе, имеет автономное питание и современный дизайн.

Устройство работает следующим образом. Генератор синусоидального напряжения, в котором элементом положительной обратной связи является катушка L1 (измерительный датчик), работает на частоте 170 кГц. Роль усилителя выполняет микросхема К561ЛН2. Внутри этой микросхемы находится 6 логических элементов НЕ.

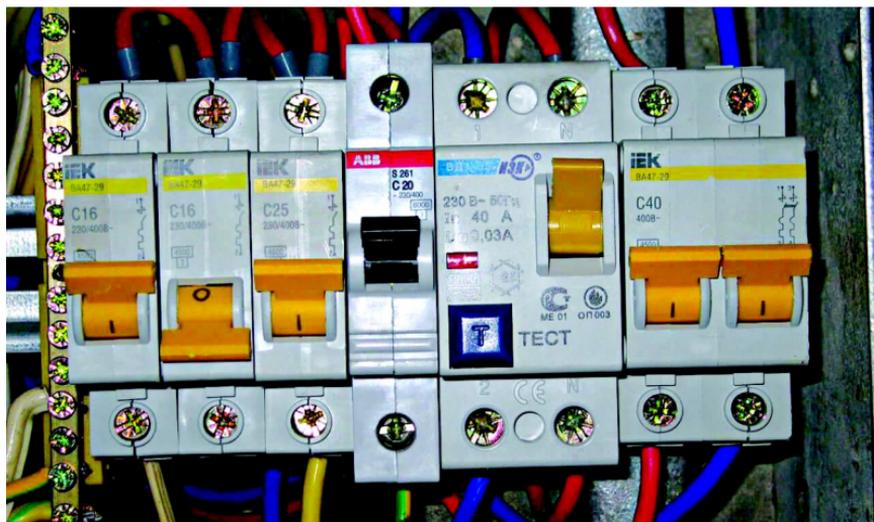
Как только в катушку попадает металлический провод или пруток, параметры генерации изменяются.

Для удобства пользователей в систему добавлен линейный усилитель и написана программа для микроконтроллера на графическом языке программирования. Все устройство питается от источника 9 В, потребляемый ток не более 30 мА.



УСТРОЙСТВА

МГНОВЕННОЙ ЗАЩИТЫ



Довольно часто причиной пожара становится короткое замыкание электропроводки. Именно по этой причине, как считают, случился недавно пожар в знаменитом парижском соборе Нотр-Дам-де-Пари. А можно ли поставить в сеть такую защиту, которая бы предотвращала подобные случаи? Что для этого ставят в «умных домах»?

Антон Громов, Симферополь

Устройства защиты электрических цепей от перенапряжения, а тем более от короткого замыкания (КЗ) существуют давно. Еще в начале прошлого века в обиходе появились так называемые пробки. Они и в самом деле по внешнему виду похожи на некие фарфоровые

пробки-затычки. А в сердцевине такой пробки помещена керамическая трубочка-предохранитель, внутри которой проходит тонкий легкоплавкий провод. При перегрузке электросети именно он должен расплавляться в первую очередь, отключая все бытовые приборы от электросети.

При неожиданном отключении света в доме обычно меняют такой предохранитель купленным заранее в магазине или заменяют всю пробку, если она неразборная. Не слушайте советов горе-специалистов, которые советуют в таких случаях вставлять в пробки самодельные «жучки» из проволоки. Наличие таких «жучков» и есть первый шаг к пожару.

Эксперты полагают, что более простого и надежного защитного элемента, чем электрическая пробка, не существует. Все остальные предохранительные системы содержат контакты, электронные ключи и их комбинации. В такой системе есть вероятность отказа. И если в такой цепи не сгорит плавкая вставка электрической пробки, которую заменили «жучком», значит, сгорит что-то более ценное.

Поэтому в любой цепи, обеспечивающей электропитание, должна быть плавкая вставка, соответствующая силе тока, максимальной для этой цепи. Но пробка с плавким предохранителем неудобна тем, что ее надо выкручивать, заменять предохранитель и вкручивать обратно. К тому же она относительно медленно срабатывает — за это время может выйти из строя еще что-то ценное, особенно из сложных электронных устройств.

Для ускорения работы пробки были придуманы автоматические предохранители, контакты которых размыкает пластина из биметалла, изгибающаяся от нагрева, когда по ней течет слишком большой ток.

Старая пробка.



Поначалу автоматические выключатели для домашнего пользования по конструкции были похожи на электрические пробки. Их ставили в электрощитки взамен обычных. Простым нажатием кнопки можно было восстанавливать их работу.

Однако время идет, в обиходе стали появляться различные автоматические выключатели, или УЗО. Так сокращенно называется устройство защитного отключения. Этот коммутационный аппарат предназначен для защиты электрической цепи от токов утечки, то есть токов, протекающих по нежелательным в нормальных условиях эксплуатации проводящим путям. Наличие такого прибора, в свою очередь, обеспечивает защиту от пожаров при коротком замыкании и возгорании электропроводки, а также от поражения человека электрическим током. Главным параметром этих устройств является скорость срабатывания.

Определение «коммутационный» означает, что данный аппарат может включать и отключать электрические цепи, другими словами, производить их коммутацию. УЗО также имеет другие варианты названий, например: дифференциальный выключатель, выключатель дифференциального тока (ВДТ) и т. д. Внешний вид такого устройства вы можете увидеть на приведенной фотографии.

Теперь подробности. Обычно утечки тока возникают из-за нарушения целостности изоляции кабеля одной из линий электропроводки либо повреждения самого электроприбора. УЗО при возникновении нежелательной утечки за доли секунды отключает поврежденный участок проводки.

Чем отличается ВДТ от УЗО? Отличие первого в том, что данный аппарат, кроме защиты от утечки электричества (функции УЗО), дополнительно име-



Пробка-автомат.



Один из вариантов УЗО.

ет защиту от перегрузки и короткого замыкания, то есть выполняет функции автоматического выключателя. Устройство защитного отключения не имеет защиты от сверхтоков, поэтому помимо него для реализации защиты в электрических сетях устанавливают автоматические выключатели.

Основные конструктивные элементы УЗО — дифференциальный трансформатор, измеряющий ток утечки, пусковой орган, управляющий механизмом отключения, и непосредственно сам механизм размыкания силовых контактов.

Принцип работы УЗО в однофазной бытовой сети таков. Дифференциальный трансформатор устройства защиты имеет 3 обмотки, одна из которых подключается к нулевому проводнику, вторая — к фазному, а третья служит для фиксации разностного тока. Первая и вторая обмотки подключаются таким образом, что токи в них противоположны по направлению. Они в нормальном режиме работы электрической сети равны и наводят в магнитопроводе трансформатора магнитные потоки, направленные навстречу друг другу. Суммарный магнитный поток в данном случае равен нулю, и, соответственно, в третьей обмотке отсутствует ток.

В случае возникновения повреждения электроприбора и появления на его корпусе напряжения, при прикосновении к металлическому корпусу оборудования, человек попадет под действие утечки электричества, которое будет протекать через его тело на землю либо на другие токопроводящие элементы, имеющие другой потенциал. В данном случае токи в двух обмотках дифференциального трансформатора УЗО будут отличаться, и в магнитопроводе будут наводиться разные по величине магнитные потоки. В свою очередь, результирующий магнитный по-

ток будет отличен от нуля и наведет в третьей некоторое значение тока — так называемого дифференциального. Если он достигнет порога срабатывания, то устройство отключит электросеть.

В трехфазной сети дифференциальный трансформатор осуществляет сравнение не одной, а трех фаз и нулевого провода. То есть в трехфазном защитном аппарате (ЗР+N) пять обмоток — три обмотки фазных проводников, обмотка нулевого проводника и вторичная обмотка, посредством которой фиксируется наличие утечки.

Помимо вышеприведенных конструктивных элементов обязательным элементом устройства защитного отключения является проверочный механизм, который представляет собой резистор, подключенный к одной из обмоток дифференциального трансформатора. При нажатии на кнопку проверочного механизма резистор подключается к обмотке и имитирует наличие утечки. Срабатывание устройства защитного отключения свидетельствует о его исправности.

Устройство защитного отключения того или иного типа обязательно должно быть установлено для защиты наиболее опасных бытовых электроприборов. В первую очередь это электрическая печь, стиральная машина, водонагреватель, посудомоечная машина и подобные мощные потребители энергии.

Как и любое электротехническое устройство, УЗО может в любой момент выйти из строя, поэтому помимо защиты отходящих линий необходимо установить автомат защиты и на вводе домашней электропроводки.

Все написанное знать не вредно, но важнее всего помнить, что бытовое электричество напряжением 220 вольт смертельно опасно!

Так что единственная проблема, решить которую можно доверить домашнему мастеру, — это включение пробок-автоматов, если их выбило. Да и то после того, как из розетки будет вытащена вилка электроприбора, после включения которого, по вашему мнению, произошла перегрузка электроцепи. Во всех остальных случаях вызывайте специалистов.

Публикацию подготовил
И. ЗВЕРЕВ



Реактивный ранец Flyboard Air
Франция, 2016 год



Броневик БА-10
СССР, 1938 год





Недавно весь мир облетела новость, что французский спортсмен и изобретатель Фрэнки Сапата пересек Ла-Манш на своей летающей доске Flyboard Air, взлетев во Франции и приземлившись в Великобритании.

Сопровождаемый вертолетами французской армии, он преодолел расстояние 35 км, сделав одну остановку для дозаправки в середине пути. Скорость в полете составила 177 км/ч, длился полет 20 минут.

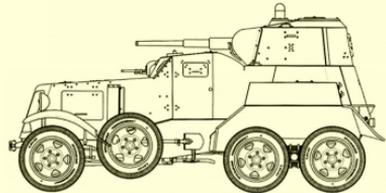
Аппарат имеет специальный алгоритм стабилизации. Каждый двигатель может управляться индивидуально для измене-

ния угла и тяги. Поэтому Flyboard Air может летать только на трех двигателях. Если же из строя выйдут сразу два, аппарат совершит контролируемое снижение. Летает аппарат на керосине.

Стоит сказать, что в 2016 году Сапата вошел в Книгу рекордов Гиннеса, установив мировой рекорд дальности полета. В августе 2019 года Сапата сообщил, что работает над созданием нового варианта своей летающей машины, которую он надеется представить до конца года. Если сейчас в его аппарате установлено 4 турбины, то в новой их будет 10. Его скорость возрастет до 250 км/ч, а радиус действия — до 110 км

Технические характеристики:

Максимальная высота полета	3000 м
Максимальная скорость	150 км/ч
Количество турбин	4
Мощность	4x250 л.с.
Время полета	10 мин
Объем топлива	20 л
Грузоподъемность	100 кг



БА-10 был разработан в конструкторском бюро Ижорского завода в 1938 году на модернизированном шасси грузовика ГАЗ-ААА. Для повышения проходимости в комплект оборудования БА-10 входили быстросъемные гусеничные цепи, надеваемые при необходимости на задние ведущие колеса.

Корпус был сварен из броневых листов. Детали корпуса и внутреннего оборудования, не связанные сварными швами, крепились при помощи пулестойких заклепок и болтов. После доработки боевой машины ее название было изменено на БА-10А. Поз этим названием и начался ее выпуск.

Технические характеристики:

Длина корпуса	4,450 м
Ширина	2,100 м
Высота	2,470 м
Клиренс	230 мм
Тип брони	стальная катаная
Боевая масса	5,1 т
Мощность двигателя	50 л. с.
Скорость по шоссе	52 км/ч
По пересеченной местности	20 км/ч
Запас хода по шоссе	260 км
На пересеченной местности	200 км
Преодолеваемый подъем	20°
Преодолеваемый брод	0,6 м
Экипаж	4 чел.



ДВИЖЕНИЕ В ОДНОМ КАДРЕ

Я видел фотографии, на которых запечатлено как бы отдельными жестами перемещение рук барабанщика, смена поз спортсмена или танцора, движение мяча, влетающего в баскетбольную корзину, или шаров по бильярдному столу... Как это грамотно сделать?

Денис Перевозчиков, Ярославль

Мы живем в мире движения. Причем многие действия происходят слишком быстро. Скажем, мы не успеваем разглядеть летящую пулю или увидеть корону, возникающую при падении капли в воду. А ведь было бы неплохо...

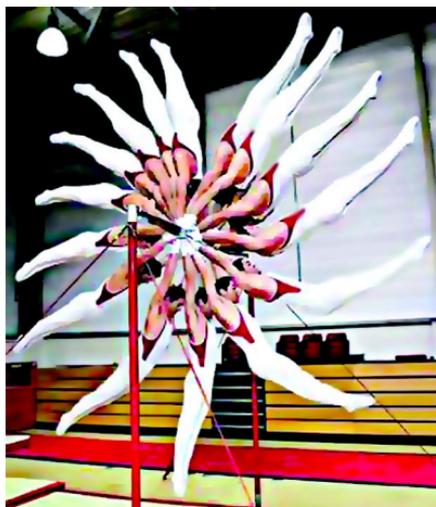
Подобная мысль пришла в голову Гарольду Эджертону еще в начале прошлого века, когда он был студентом



Массачусетского технологического института. В 1931 году Эджертон изобрел электрическую вспышку для фотоаппаратов и в последующие годы все более ее совершенствовал.

С помощью мгновенных вспышек света он сделал серию фотографий, поразивших современников. «Падение капли молока», «Пуля, прорезающая карту», «Игрок в теннис» — эти и многие другие названия снимков говорят сами за себя. Массачусетский технологический институт организовал выставку «Увидеть невидимое», на





которой было представлено 50 фотографий падающих капель, всплесков, летящих пуль и взрывов, людей и животных в движении.

Впоследствии доктор Гарольд Эджертон (1903 — 1990) впервые использовал стробоскоп — прибор, позволяющий делать серию ультракоротких вспышек света, пока затвор фотоаппарата еще открыт. Получающееся таким образом изображение выглядит как серия последовательных

фотографий. Это открытие легло в основу его последующих изобретений.

С помощью стробоскопической и сверхскоростной фотографии он как бы снял с быстротекущих процессов и явлений покров невидимости, использовал такой прием в научных целях для фиксации фаз тех или иных процессов.

Принципы, разработанные Эджертоном, используются и по сей день. Многие современные фотовспышки имеют режим Multi, который позволяет делать за один кадр определенное количество импульсов. В реальной практике этот режим применяется не очень часто, тем не менее с его помощью можно получать довольно интересные кадры.

Для примера мы рассмотрим, как была получена фотография, на которой видно, как перемещался шар над бильярдным столом. На первом фото видна исходная позиция игрока. Затем он сделал так называемый «кикс», то есть он ударил по нижней части шара так, что тот взлетел над поверхностью стола, что вообще-то запрещено правилами игры. Но нас в данном случае интересует не игра, а то, как был сделан снимок.

Фотограф поставил камеру на штатив, а свет в помещении уменьшил до такой степени, что снимать пришлось с выдержкой около двух секунд. Именно с такой

выдержкой был сделан предварительный кадр с установленной камерой без использования вспышек.

Сделано это было специально, с таким расчетом, чтобы внешнее освещение не привело к «смазыванию» изображения движущегося человека, кия и шаров из-за длинной выдержки. Ведь если бы игрок стоял в освещенной зоне, то невозможно было бы сделать его фигуру «резкой».

Игрок, в отличие от стола, стен зала и остального окружающего антуража, живой и движется (дышит, подрагивают мышцы) даже в том случае, если не производит удар по шару. Ну а движение шаров тоже при длинных выдержках невозможно «заморозить» — это будет делаться коротким импульсом вспышки. А вот в теневой зоне постоянный свет практически не будет влиять на результат.

Второе действие фотографа — введение в световую схему первой вспышки для освещения игрока и всей сцены. Для этого был применен особый прибор — спид-лайт — он был установлен на стойке, сбоку от модели.

Это сравнительно дорогой профессиональный прибор. Если он вдруг оказался у вас в руках, хорошо. Но если нет, его вполне может заменить фотовспышка в режиме «мульти».



Параметры объектива-зума были подобраны так, чтобы свет вспышки не сильно влиял на освещение стола — главное осветить человека, чтобы в кадре было понятно, кто наносит удар.

Кроме того, фотограф параллельно использовал вторую вспышку с функцией Multi/Repeat, которая была установлена сверху над столом, чтобы имитировать свет от ламп. Как видно на первом кадре, обычные электролампы над столом были выключены.

Затем фотограф навел резкость, нажал на спуск, игрок ударил, соединенные с фотоаппаратом вспышки замигали, создав в итоге нужное изображение.

Если есть такая возможность, то лучше сделать серию кадров, попросив игрока всякий раз делать одно и то же, а сам фотограф в перерывах между кадрами меняет частоту вспышек, подбирая наилучший вариант освещения.

Мы рассказали об этой съемке так подробно, чтобы было понятно, что к чему. На практике фотографу часто приходится довольствоваться одной вспышкой, меняя, если есть возможность, частоту мигания опытным путем при студийной съемке. А то и просто выставлять частоту мигания порядка 20 вспышек за полсекунды (как это было при съемке гимнаста на турнике) и потом смотреть, что получится.



А фазы броска баскетболистом мяча в корзину вообще были сделаны другим способом. В солнечный день фотоаппарат менее чем за секунду сделал серию кадров, а затем их совместили на экране компьютера с помощью фоторедактора. Современная техника позволяет вести съемку и постобработку электронного изображения и в таком режиме.



ЗАХВАТ ДЛЯ РОБОТА

Ученые, проектируя роботов, долго думали над конструкцией его захватов, пытаясь скопировать кисть человеческой руки. Но на каком-то этапе поняли, что это, во-первых, невозможно, а во-вторых, не обязательно.

В 2010 году исследователи из Корнелльского и Чикагского университетов создали аморфный захват. Он сам формируется вокруг объекта, который нужно захватить. Конечно, он не так ловок, как рука, но может оказаться незаменим для выполнения многих технологических операций.

Чтобы понять, как он работает, «заклинивая» в механической руке объект, который нужно поднять, приведем простой пример. Упакованный в вакуумный пакет молотый кофе тверд как камень, пока пакет запечатан. Но стоит впустить в пакет воздух, как он станет мягким. Точно то же происходит со многими зернистыми материалами, такими как рис, сахарный или даже обыкновенный мелкий песок.

Это и используется в аморфном захвате робота. Если вы наполните воздушный шар спитым порошком кофе, он будет мягким. Вы можете положить его на ту или иную деталь, например на гайку, и он охватит ее. Если



же высосать из шарика воздух, его резиновая оболочка прочно зажмет гайку.

Как сделать такой захват самому? Вот что советует американский инженер Джеймс Поул Смит.

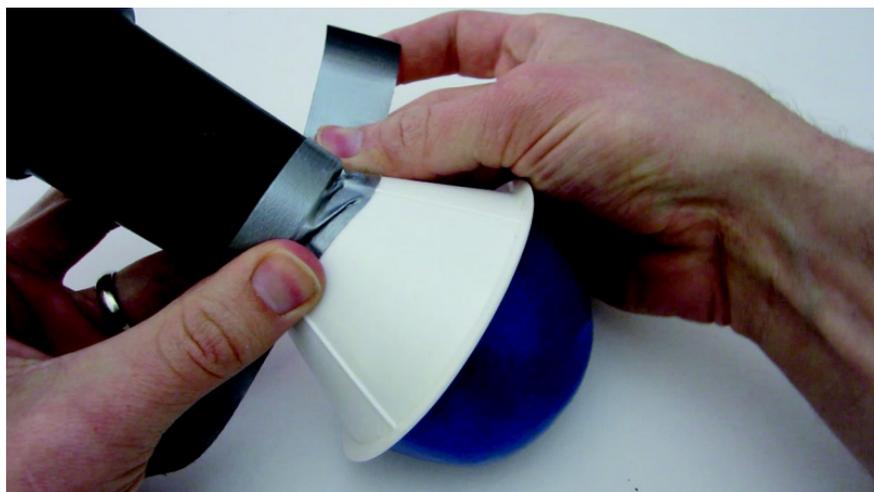
Прежде всего, вам нужно наполнить воздушный шарик кофе (используйте спитой кофе, предварительно его просушив). Для этого вставьте в воздушный шарик труб-





ку, прикрепите скотчем и вставьте в другой конец трубки воронку.

Насыпьте в воронку столовую ложку кофейного порошка, затем уберите на время воронку и подуйте в шарик, чтобы порошок оказался на дне. Когда вы медленно выпустите воздух обратно, кофе останется в шарике. Вновь вставьте воронку в трубку и повторите операцию.





Продолжайте добавлять кофе, периодически проверяя размер шарика. Вам нужно, чтобы он выступал за края воронки примерно на 2 см.

Далее нужно вложить шарик в воронку и протянуть его хвостик сквозь ее отверстие наружу. Чтобы облегчить задачу, обрежьте кончик воронки, чтобы остался сантиметр-другой, и сгладьте неровные края.

Пропустите горловину шарика через воронку, заверните его вокруг отверстия с другой стороны и закрепите полосками скотча.

Чтобы порошок кофе при работе захвата не улетел с потоком воздуха, закрепите в отверстии фильтр — комочек легкой дышащей ткани или очень пористой губки.

Плотно оберните ткань вокруг отверстия воронки и закрепите ее небольшими полосками клейкой ленты. Вам осталось герметично прикрепить к воронке шланг пылесоса. Здесь вам поможет все та же клейкая лента.

Ваш универсальный захват готов к использованию. Сначала слегка надуйте воздушный шарик. Это сделает порошок свободным. Затем положите шарик на объект, с которым будете работать, например, на большую гайку. Аккуратно нажмите на шарик сверху и включите пылесос. Воздушный шар сожмется и обожмет ваш объект.

Когда весь воздух выйдет из воздушного шара, вы сможете поднять захваченный им предмет. Чтобы освободить его, впустите немного воздуха обратно в воздушный шар; объект выпадет из захвата. Если вы быстро дунете в шарик, захват вытолкнет объект. Это, кстати, позволяет стрелять небольшими объектами через комнату.

Такой тип захвата идеально подходит для роботов с пневматическим приводом; все, что вам нужно сделать, это подключить захват к воздушной линии робота, и вы сможете легко управлять различными объектами.

ЭЛЕМЕНТ МЕЙДИНГЕРА

Из курса физики школьники знают про лейденскую банку (названную так, кстати, не по фамилии изобретателя — это был Питер ван Мушенбрук, — а по названию города Лейдена) и элемент Вольта. А многие ли знают элемент Мейдингера?

Старшеклассницы Ксения Айваседо и Милана Хмура из муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр естественных наук» города Тарко-Сале Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа под руководством преподавателя М. Н. Бажутова провели исследование этого забытого ныне электрохимического источника тока.

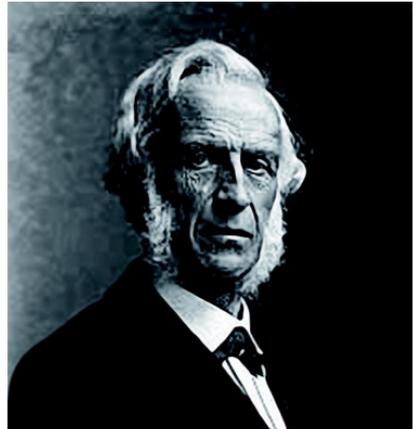
Немецкий физик и изобретатель Генрих Мейдингер родился в 1831 году во Франкфурте. С 1849 года он изучал естественные науки под руководством своего дяди. Далее учился в Гейдельберге, Париже и Лондоне, а в 1853 году занялся вольтамперометрическими измерениями. Свой знаменитый в ту пору элемент Генрих Мейдингер изобрел в 1859 году.

Элемент не позволял получить большой ток, но длительное время обеспечивал постоянное напряжение, а потому был применен в железнодорожном телеграфе, который, как известно, требует особой надежности в работе.

Этим элементом и занялись девушки. Описание их работы подскажет вам, как сделать элемент Мейдингера своими руками.

«Для сборки нам понадобились следующие компоненты: мерный стакан, воронка, медный купорос, медный провод диаметром 1 мм и алюминиевая пластина, — пишут они. — Положительным полюсом в нем является медная проволока, а отрицательным — цинковая плас-

Генрих Мейдингер
(1831—1905).



тинка шириной до 1 см. Электролитом послужил раствор цинкового купороса (ZnSO_4), деполяризатором — раствор медного купороса (CuSO_4).

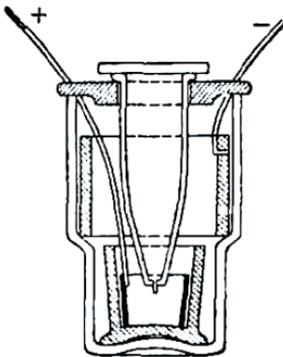
Последний, как имеющий больший удельный вес, находится в нижней части сосуда (см. рис.) и окружает положительный полюс, в то время как раствор цинкового купороса, имеющий меньший удельный вес, располагается над раствором медного купороса в верхней части сосуда.

Поток электронов во внешней цепи направлен слева направо. Внутри элемента на границе ток переносят ионы, переходящие в раствор, а также ионы, осаждающиеся на медном электроде. Суммарную реакцию, приводящую к химическому превращению и, следовательно, к генерации электрической энергии, можно записать в виде формулы: $\text{Zn} + \text{Cu}_2^{++} \rightarrow \text{Zn}_2^{++} + \text{Cu}$.

На протяжении двух недель мы измеряли напряжение нашего элемента, оно колебалось от 1,474 В в начале измерений и до 1,315 В к концу второй недели. Внутри элемента воронка с медным купоросом, поддерживает

высокий уровень электролита все время проведения опыта. Это позволяет судить о том, что элемент Мейдингера может на протяжении достаточно длительного времени поддерживать стабильную работу».

Подводя итоги, Ксения и Милана подчеркнули, что их работа имеет смысл для понимания того, что электроэнергию возможно получать не только классическими способами.



ИНДИКАТОР ПОЛЯ

Индикатор напряженности электромагнитного поля — прибор весьма полезный. Он нужен при настройке антенн и радиопередатчиков, для оценки электромагнитной обстановки в конкретном месте, для предупреждения о чрезмерных или даже опасных уровнях излучения от различных электрических устройств, в том числе и бытовых (например, кухонной СВЧ-печки).

Идея этого прибора возникла при настройке антенны любительского радиопередатчика в полевых условиях. Это часто приходится делать не только любителям-коротковолновикам. Сейчас продается много УКВ-радиостанций диапазона 430 МГц, радиоуправляемых моделей и игрушек диапазона 27 МГц. Проверить работу их передатчика и антенны и при необходимости поднастроить их можно только с помощью индикаторов электромагнитного поля.

Мы уже рассказывали о таких приборах. В статье



«Измерим мощность волн» («ЮТ» № 4 за 2008 г.), а также в сравнительно недавней статье «Как зажечь светодиод без батареек?» («ЮТ» № 7 за 2016 г.) подробно рассказано об индикаторах поля УКВ-диапазона.

Традиционно индикатор поля (далее ИП) делают со стрелочным прибором. ИП очень прост: антенна (телескопическая или отрезок провода), один-два диода в детекторе и измерительный прибор, показывающий продетектированный ток или напряжение. Стрелочный прибор удобнее, поскольку по отклонению стрелки сразу видно, как изменяется поле — уменьшается или увеличивается. Можно использовать и цифровые приборы, например, тестер с цифровой

индикацией, установленный на самый малый предел измерения, например, 200 мВ.

С цифровым прибором чувствительность ИП выше, но есть и недостатки. Экспериментатор все время должен решать, выше или ниже текущие показания по сравнению с предыдущим отсчетом. Это утомляет, к тому же высокая точность цифровой шкалы в ИП совершенно не нужна. Наконец, цифровой прибор требует батарейки для питания, и это лишает ИП основной прелести — отсутствия источников питания.

Главная же беда традиционных ИП в том, что на них надо смотреть! А глаза и руки экспериментатору нужны для главного — настройки передатчика и антенны. Особенно плохо, если для повышения точности вы отнесли ИП подальше от антенны. У радистов есть понятия ближнего и дальнего поля антенны, и измерять-то надо как раз дальнее поле. От ИП к антенне не набегаешься!

Потому и появилась идея сделать в ИП звуковую индикацию. Тогда руки и глаза остаются свободными, и работа значительно ускоряется. Можно

поставить в ИП генератор звуковой частоты, зависящей от протектированного напряжения, и небольшой громкоговоритель. Но генератору требуется питание, а это опять батарея.

А не использовать ли для питания генератора само протектированное ВЧ-напряжение? Можно, но мощность принятого ИП и протектированного сигнала обычно мала, и звук получится тихим. Следующая идея состояла в том, чтобы сделать звуковой генератор импульсным. Пусть он выдает редкие щелчки, а в промежутках между ними накапливает энергию принятого сигнала. Тогда щелчки могут быть достаточно громкими, а чувствительность ИП намного повысится.

Работа такого ИП напоминает действие счетчика радиоактивности. Но там возникновение щелчков определяется пролетом гамма-квантов радиоактивного излучения через трубку газового разрядника, оно случайно и неравномерно. В нашем же случае частота щелчков определяется временем накопления энергии в конденсаторе, стоящем на выходе детектора, и она будет прямо

пропорциональна скорости поступления энергии в антенну ИП, а следовательно, мощности принятого антенной сигнала.

Подобную проблему автор уже решал, разрабатывая «сверхэкономичный индикатор» (см. «ЮТ» № 3 за 2008 г.). Там светодиод, индицирующий включение какого-либо электрического прибора, работал не в непрерывном, как обычно, а в импульсном режиме, вспыхивая редко и на очень короткое время. Такой световой сигнал гораздо заметнее, а потребление энергии индикатором снижается в десятки, а то и сотни раз. Эту технологию вполне можно использовать и в ИП со звуковой индикацией.

Еще одна проблема состоит в увеличении громкости щелчков, воспроизводимых нашим ИП. Поскольку качественного звука нам не требуется, удобно использовать пьезоэлектрический звукоизлучатель (ЗП). Он дешев и широко используется в телефонных аппаратах и детских игрушках, откуда его можно извлечь. Но чтобы увеличить громкость, на ЗП надо подать повышенное напряжение импуль-

сов, а на выходе детектора ИП оно обычно составляет доли вольта.

И эта проблема решалась автором, но для совершенно другой цели, а именно, для зарядки аккумуляторов от солнечной панели при пасмурной погоде, когда мала освещенность. Решение дано в статье «Солнечная энергетика – своими руками» («ЮТ» № 4 за 2011 г.). Схема устройства проста, и целесообразно привести ее еще раз, ведь с момента ее публикации прошло уже более 8 лет. Суть решения в следующем: при малой освещенности, когда напряжение, вырабатываемое солнечными элементами, меньше напряжения на аккумуляторе, ток в аккумулятор вообще не идет. В этом случае работает блокинг-генератор, собранный на транзисторе VT1 и трансформаторе Тр1. Он повышает напряжение панели до напряжения аккумулятора (см. рис. 1).

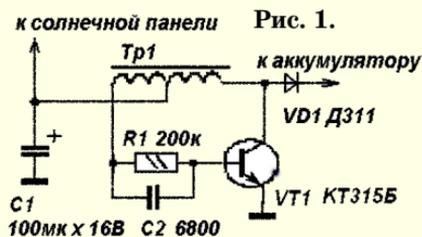
Если солнечная панель ярко освещена и ее напряжение выше напряжения аккумулятора, ток идет через правую по схеме часть обмотки трансформатора Тр1 и защитный диод VD1 в аккумулятор, и зарядка

происходит самым обычным способом. Генератор, зашунтированный малым внутренним сопротивлением открытого диода и аккумулятора, не работает, хотя через транзистор и идет небольшой ток, определяемый резистором смещения R1.

Если же в сумерках напряжение панели становится ниже, чем у аккумулятора, диод VD1 закрывается, и начинает работать блокинг-генератор. Из-за положительной обратной связи через обмотки трансформатора Tr1 малейшее понижение коллекторного напряжения транзистора VT1 приводит к повышению напряжения на базе и дальнейшему открыванию транзистора. Этот лавинообразный процесс полностью открывает транзистор, ток через него нарастает, и в магнитопроводе Tr1 накапливается энергия — генерируется импульс. По достижении насыщения

ток перестает нарастать, напряжение на базе падает, и развивается обратный лавинообразный процесс, полностью закрывающий транзистор. Но ток через обмотку Tr1 продолжает идти, поддерживаемый спадающим магнитным полем сердечника. На коллекторе VT1 возникает положительный импульс обратного хода. Он мог бы достичь очень большой амплитуды (десятки и даже сотни вольт), если бы не открывшийся диод VD1, через который накопленная во время импульса энергия сбрасывается в аккумулятор. Конечно, средний ток зарядки в этом режиме меньше, чем при ярком солнечном свете, но это гораздо лучше, чем ничего!

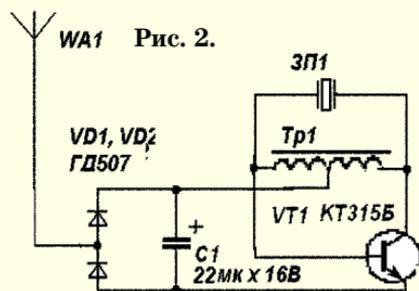
Блокинг-генератор идеально подходит для создания громких щелчков в ЗП, и схему, показанную на рисунке 1, можно использовать в ИП, если исключить диод VD1, а ЗП подключить к крайним выводам обмоток Tr1. Источником вместо солнечной панели послужит детектор ИП. Необходимо только существенно увеличить емкость конденсатора C2 и, возможно, число витков Tr1, чтобы перевести



генерацию из ультразвукового диапазона, который слышат только мыши, в диапазон звуковых частот.

ИП с блокинг-генератором и ЗП можно упростить, если использовать так называемый барьерный режим работы транзистора, который был открыт давным-давно для радиолюбителей «Юным техником» (см. ряд статей под рубрикой «Схемы не по правилам»), ведь напряжения-то у нас маленькие, а внутреннее сопротивление детектора ИП как источника питания — большое. То, что получилось, показано на рисунке 2 — проще уже некуда! В схеме даже нет резисторов!

Работает устройство так: принятый антенной WA1 сигнал детектируется диодами VD1, VD2 и заряжает накопительный конденсатор C1. Если сигнал слабый, зарядка довольно долгая — доли и даже единицы секунд. По достижении напряжения около 0,5 В (пороговое напряжение открывания транзистора) происходят лавинообразные процессы генерирования импульса, как описано выше. Остаточное напряжение насыщения коллектор-эмиттер во время им-



пульса, когда транзистор открыт, у большинства транзисторов не превосходит 50 мВ, и конденсатор C1 разряжается почти полностью. Транзистор закрывается, импульс обратного хода вызывает громкий щелчок в ЗП, и затем процессы повторяются.

Эксперимент полностью подтвердил изложенные задумки. На балконе автора значительную напряженность поля создают УКВ-ФМ-радиостанции, вещающие из радиоцентра в Балашихе, на удалении более 4 км. ИП начинал щелкать уже у балконной двери. На балконе щелчки становились частыми, а в точке с максимальной напряженностью поля превращались в непрерывный тон. Это опытным путем обнаруженное свойство представляется весьма полезным, сигнализируя о чрезмерно высоких уровнях поля.

Детали для ИП специально не подбирались. Антенна — телескопическая, длиной около 1 м. Она позволяет изменять длину, подстраивая ее под длину волны излучения. Длина ее должна быть несколько меньше половины длины волны, укорочение обусловлено некоторой емкостью детекторных диодов. Сигнал снимается с конца полуволновой антенны, где ее сопротивление высокое и хорошо согласуется с высоким входным сопротивлением детектора. Для УКВ-ФМ-диапазона (длина волны 3 м) моя антенна оказалась даже несколько коротковата. Для проверки радиостанций диапазона 433 МГц (длина волны 70 см) длина антенны должна быть около 25...30 см, а для проверки СВЧ-печек и сотовых телефонов, возможно, и еще короче.

Диоды VD1, VD2 — любые высокочастотные или СВЧ, желательно германиевые, у которых выше чувствительность. Транзистор VT1 — практически любой маломощный.

Подбирая емкость конденсатора C1, можно изменять частоту щелчков. Трансформатор Tr1 автор использовал выходной от

портативного приемника рижского завода ВЭФ. Обозначение ТВ-12, сердечник Ш6х6, обмотка 350+350 витков провода ПЭЛ 0,18, вторичная (низкоомная) обмотка не использована. Кстати, если нет ЗП, к ней можно подключить обычный низкоомный динамик. У автора нашелся ЗП-19 диаметром 30 мм, в пластиковом обрамлении, с тремя ушками. Разумеется, подойдут и другие.

Великий изобретатель Т.А. Эдисон говорил, что нет на свете вещи, которую нельзя было бы улучшить. То же можно сказать и об этом устройстве. Хотя его щелчки хорошо слышно за несколько метров, громкость можно увеличить, подбирая акустическое оформление ЗП. Важно все — и коробочка, и объемы спереди и сзади пьезоэлемента, и даже степень натяжения крепежных винтов. Поможет и акустический рупор, скажем, из горлышка пластиковой бутылки. Может дать эффект настройка контура, образованного индуктивностью Tr1 и емкостью ЗП (27 нФ), на частоту механического резонанса ЗП. Экспериментируйте!

В. ПОЛЯКОВ

А почему? Почему мы похожи на родителей?

Давно ли в полях работают зерноуборочные комбайны? Сколько земель открыл в Америке Христофор Колумб, и какие именно земли? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают своё путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в подмосковный город Каширу на Оке.

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

ЛЕВША На цельнометаллическом самолете АНТ-2, модель которого может украсить ваш музей на столе, был совершен дальний перелет в Европу, продемонстрировавший мастерство советских летчиков.

Любители действующих моделей смогут дать вторую жизнь своим игрушечным машинам, преобразовав их в автомобили-амфибии.

Электронщики изготовят фотореле для экономии электроэнергии в многоквартирном доме. Любители тихого отдыха займутся головоломками от Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут взять себе на заметку новые полезные 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 —
Б. БЕБУТОВ

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 21.08.2019. 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 Министер-
стве Российской Федерации по делам пе-
чати, телерадиовещания и средств мас-
совых коммуникаций.
Рег. ПИ №77-1242
Декларация о соответствии
действительна до 15.02.2021
Выпуск издания осуществлен при фи-
нансовой поддержке Федерального
агентства по печати и массовым ком-
муникациям.

ДАВНЫМ-ДАВНО

До изобретения ластика художники и чертежники стирали карандашные пометки хлебным мякишем. Это было не очень удобно. Но в 1736 году французский путешественник и исследователь Шарль Мари де ля Кондамин привез из Южной Америки каучук, который в те времена называли «индийской резиной». А в 1770 году английский химик Джозеф Пристли обнаружил, что каучук может стирать карандашные надписи лучше хлеба.

Так как природный каучук недолговечен, некоторые ластики стали частично вулканизировать. А впервые соединил ластик с карандашом американец Хайман Липман в 1858 году.

После этого популярность каучуковых ластика резко возросла. В конце XIX столетия в Германии и Америке появились первые фабрики по производству канцелярских ластика. Длилось это вплоть до середины XX века, когда изобрели синтетический каучук. А в 1990-е годы ластики стали делать из ПВХ и других полимеров.

Из чего сделан современный ластик, можно определить по его цвету. Серые производят из натурального каучука, они эластичны, но стирают не совсем хорошо. Чисто белые или разноцветные ластики изготавливаются из синтетических полимеров, имеют хорошую абразивность и приятны на ощупь.

Стоит отметить и такую разновидность, как «мнущийся» ластик, называемый в народе «клячка», изготавливаемый из полиизобутилена, пемзы, сажи, карбоната кальция и двуокиси титана. Он мягок, ему можно придать любую форму, при этом наряду с графитом он впитывает и жир с пальцев, предотвращая появление пятен на бумаге. За это его высоко ценят художники, работающие углем или угольными карандашами.



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



Наши традиционные три вопроса:

1. Может ли экранолет летать не только над водой, но, скажем, над песком пустыни?
2. Можно ли видеть хоть что-то в абсолютной тьме?
3. Почему Марс интересует исследователей больше, чем Венера, которая бывает к Земле ближе Марса?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 5 — 2019 г.

1. Луна вращается вокруг своей оси. Но делает это так, что время ее обращения вокруг Земли и вращения вокруг собственной оси совпадает. Вот и получается, что Луна обращена к нам все время одной стороной.
2. Почва, особенно сухая, как и воздух, хорошо проводит звук. Так что растения могут «слышать» как своей кроной, так и корнями.
3. Летать медленнее, не падая, способен биплан, так как у него большая общая площадь плоскостей, а значит, больше подъемная сила.

Поздравляем с победой Светлану Петрову из Калининграда. Близки были к успеху Егор Быков из Москвы и Тимофей Дубровин из Кургана. Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

Индекс 7112; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» — 99320.

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >