

ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

11²³

12+

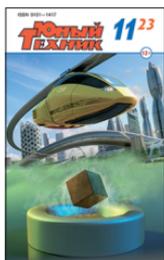


СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ:
ЕСТЬ ПРОРЫВ?



➤ Питание — это целая наука!

14



➤ Аномалии сверхпроводимости!

25



▲ В жизни ДНК совсем другая!

21



➤ Похож паук на робота!

32

52 Автомобили станут краше! ➤



▲ Пусть не похоже, но это корабль!

36

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

№ 11 ноябрь 2023

В НОМЕРЕ:

И снова «Армия»	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Поздравляем юных математиков!	12
Еда для Арктики	14
Жизнь из пробирки	18
Наука упаковки	21
Аномалии сверхпроводимости?	25
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Игнобель снова забавляет	32
Корабли-утюги	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Сад Аэлиты. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Не будем дрожать...	65
Волшебный фонарь	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	75
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	79
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



И СНОВА «АРМИЯ»

В подмосковном поселке Кубинка, на территории парка «Патриот», прошел IX Международный форум «Армия-2023». Представители 85 иностранных государств приняли участие в его работе, а 1500 предприятий представили около 28 тысяч образцов продукции военного и двойного назначения.

Военная промышленность России успешно развивается, и армия получает все новые образцы вооружения. Гостям форума представили обновленную БМП Б-11, созданную на платформе «Курганец-25». Бронемашина получила новое 57-миллиметровое орудие с максимальной скорострельностью 120 выстрелов в минуту. Боекомплект составляет 200 выстрелов. Предельная дальность стрельбы — до 12 км. Боекомплект включает бронбойные и осколочно-фугасные снаряды. Современная пушка БМП Б-11 способна эффективно поражать как наземные цели, так и низколетящие дроны.

Одной из главных новинок форума стал четырехосный БТР, представленный разработчиками из Нижнего Новгорода. Машина объединяет черты нескольких известных моделей отечественных бронетранспортеров, в



Зу-23АЭ.

В России разработали беспилотный броневик «Зубило».



Противотанковый ракетный комплекс «Корнет-ЭМ» собран на базе броневедомо-мобиля «Тайфун».

том числе перспективной машины на платформе «Бумеранг». Можно смело утверждать, что новый БТР взял от прототипов все самое лучшее. В его конструкции учтен опыт боевого применения отечественной легкой бронетехники. Например, значительно усилена броня впереди, на бортах и в задней части. Не обделили вниманием и противоминную защиту. Двигатель перемещен в переднюю часть, а десантное отделение получило люки в корме, позволяющие мотострелкам удобно грузиться и быстро покидать БТР.

Колесное 152-миллиметровое самоходное артиллерийское орудие «Мальва» предназначено для поражения командных пунктов, оборонительных сооружений, артиллерийских, ракетных и минометных батарей, систем ПВО, колонн бронетехники и живой силы противника. Самоходка 2С43 вооружена 152-мм гаубицей 2А64, заимствованной у САУ на гусеничном ходу «Мста-С». Новая САУ способна реализовывать режим стрельбы «одновременный огневой налет», когда несколько выпущенных снарядов одновременно достигают цели.



Доработанные танки Т-72Б3,
Т-80БВМ и Т-90М.

Сверхзащищенный вариант
«Тигра-М» для сопровождения
колонн.



Показали и сверхзащищенный вариант бронированного автомобиля «Тигр-М». У него, в частности, усилено бронирование передней части корпуса, прикрыто лобовое стекло, доработаны двери. Появились накладные бронированные щиты, защищающие от пуль стрелкового оружия и осколков мин и снарядов.

На форуме был также представлен новый вариант броневедомола «Спартак» с четырехдверной защищенной кабиной. Вооружение — 57-мм пушка САЗП-57 от зенитного комплекса С-60. Используют его как для отражения атак воздушного противника, так и для ударов по наземным целям — артиллерии, легкобронированной технике вроде БМП, бронетранспортеров, БРДМ...

Модернизированный вариант зенитной установки ЗУ-23-2 был представлен на форуме «Армия» впервые. ЗУ-23АЭ предназначен в первую очередь для поражения беспилотников, в том числе малоразмерных, за счет применения боеприпасов с программируемым временем подрыва. Новая система может состоять сразу из трех



Самоходное артиллерийское орудие «Мальва».



Броневладелец
«Титан».

установок, одна из которых играет роль ведущей, а две остальные — ведомые. По словам разработчиков, установки могут находиться на расстоянии 100 м друг от друга. Ведущая установка оборудована автоматом сопровождения цели и оптико-электронным блоком, который состоит из телевизионной и тепловизионной камер, а также лазерного дальномера. Она может управляться оператором дистанционно. Ведомые же могут автоматически выполнять действия ведущего.

На форуме были продемонстрированы модернизированные образцы максимально защищенных основных боевых танков Т-80БВМ и Т-72Б3М. Их оснастили дополнительными блоками «реактивной брони», которой прикрыли детали лобовой проекции, борта и корму. На них также устанавливают изготовленные промышленностью верхние экраны, прикрывающие от ударов барражирующих боеприпасов, бомб, сбрасываемых с квадрокоптеров, и атак FPV-дронов.

Беспилотное транспортное средство «Зубило» с колесной формулой 4x4 предназначено для оказания различ-



«Умные» боеприпасы.

Концерн «Калашников» представил беспилотную систему «Квазимачта» и новый вариант автомата АК-19.



ной помощи действующим штурмовым группам. Например, возможна огневая поддержка атакующих и обороняющихся подразделений. Кроме того, «Зубило» может подвезти боеприпасы, другое имущество, взять на борт раненых.

Новинка, получившая обозначение ЗАК-23Э, представляет собой боевую машину на базе БТР-82, вооруженную 23-мм автоматическими орудиями 2А7 (как на «Шилке») и оснащенную собственной РЛС. Комплекс предназначен главным образом для защиты от небольших беспилотных летательных аппаратов.

Научно-исследовательский институт электронных приборов из Новосибирска подготовил программно-аналитический комплекс для работы с «умными» боеприпасами.

«Боеприпасы нового поколения с функцией искусственного интеллекта — наиболее эффективные средства поражения в условиях современного боя. Одна из ключевых задач разработчиков — сделать «умную» начин-



Двигатель из Челябинска.

ку неуязвимой для средств радиоэлектронной борьбы противника. Новый комплекс превосходит российские и иностранные аналоги по защищенности боеприпаса от воздействия помех», — заявил индустриальный директор госкорпорации «Ростех» Бекхан Оздоев.

Новый барражирующий боеприпас с искусственным интеллектом «Тубус» устанавливается на багги и не нуждается в операторе. Его можно будет применять против бронированных целей либо укрепленных районов, уничтожая цели по фото, предварительно загруженному в память боеприпаса. Так, в библиотеку искусственного интеллекта загружают фотографию определенного объекта и его координаты.

Впоследствии боеприпас доходит до нужной точки сам. А поскольку он не использует каналы управления, его невозможно заглушить: после выхода на точку в район боевых действий он идет на цель самостоятельно, отмечают его создатели. При этом дальность его действия около 25 км, а скорость — 350 км/ч.

Концерн «Калашников» впервые представил на форуме короткоствольный вариант автомата АК-19. Он получил новую рукоять, которая делает его эргономичнее и упрощает ведение прицельного огня. Весит автомат немного — всего 3 кг.



Современный бронези́лет должен быть легким и надежным.

«Недавно была испытана новая система разведки «Квазимачта», которая включает в себя беспилотник, — сообщил президент концерна «Калашников» Алан Лушников. — Система, предназначенная для подъема аппаратуры, оснащена видеокамерами и тепловизором для проведения наблюдения и разведки. Рабочая высота — 80 м. Питание и обмен данными осуществляются по кабелю, поэтому «Квазимачта» невосприимчива к воздействию систем помех».

Завод «ЧТЗ-Уралтрак», входящий в состав концерна «Уралвагонзавод», представил танковый двигатель, по ряду показателей являющийся лучшим в мире. Двигатель В92С2 отличается высокой удельной мощностью и хорошо адаптирован для использования в самых экстремальных условиях. На его базе был спроектирован ряд разных вариантов мощностью до 1130 л. с.

Такие двигатели применяются на модернизированных танках Т-72Б3М, в разных модификациях Т-90, боевых машинах поддержки танков «Терминатор», инженерных машинах разграждения ИМР-3, ИМР-2МА, боевых машинах разминирования БМР-3М, бронированных ремонтно-эвакуационных машинах МТУ-72...

Российская компания «Армоком», занимающаяся производством средств индивидуальной защиты, завершила исследования по усовершенствованию бронезеле-



Форум посетила и делегация юнармейцев.

ментов. В результате работы получена новая органо-пластиковая подложка для бронежилета, которая позволит сделать броню тоньше и легче. Снаружи находится твердый керамический слой (экран), а внутри — слоистый полимерный слой (подложка). Задача экрана — раздробить пулю или осколок снаряда. А подложка должна остановить осколки.

Впервые за много лет специалисты предприняли попытку существенно уменьшить толщину и одновременно массу бронеэлементов за счет усовершенствования подложки. Как установлено, главным недостатком армирующего материала в виде ткани является переплетение нитей в ее структуре. Именно в точках переплетения происходит разрушение подложки. Кроме того, тканая арматура разрыхляет структуру композита, и для обеспечения монолитности требуется весьма большое содержание связующего.

За дни работы форума «Армия-2023» его посетили более 600 000 человек.

С. ЗИГУНЕНКО

ИНФОРМАЦИЯ

АВИАЦЕНТР В ИРКУТСКЕ. Это пока единственный в России авиационный центр, где школьники учатся управлять беспилотниками. Но скоро такие центры появятся и в других регионах, поскольку опыт признан удачным и рекомендован к распространению. А директор центра Игнат Астафьев уже написал пособие для тех, кто намерен последовать его примеру.

Иркутский центр появился около года назад. Помог благотворительный фонд «Байкал Интеграция», предоставивший помещение, где теперь занимаются 40 человек. Занятия в центре бесплатные. Хотя, по словам директора, авиамоделирование — дело дорогое, поскольку комплектующие к дрону стоят от 15 тысяч рублей.

Тем не менее у управляющего фондом Александра Сухачевского обширные пла-

ны. Он намерен в каждой школе создать инженерные классы, где подростки могли бы попробовать свои силы в авиамоделировании и других технических дисциплинах. В иркутский центр уже приезжают преподаватели из соседних регионов — перенять опыт. В планах — выездные семинары, совместные занятия, а еще — состязания по авиамоделизму и беспилотникам.

СПУТНИК СТУДЕНТОВ. Он называется «Нанозонд-1» и разработан орловскими студентами, сообщила пресс-служба правительства региона. После вывода на орбиту аппарат будет с нанометровой точностью сканировать поверхность зеркала из золота, которая подвергается всему спектру воздействий открытого космоса. Для этого используется первый в мире сканирующий зондовый микроскоп,

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

над созданием которого работали ученые и студенты НИУ «МИЭТ», АО «Завод ПРОТОН», ОГУ имени И. С. Тургенева, а также школьники на площадках Образовательного центра «Сириус». Снимки поверхностей будут передаваться по радиосвязи на Землю для оценки процессов разрушения материалов в космосе.

ПОЛЬЗА УЛИЧНОГО ШУМА. В Ростове исследователи из Южного федерального университета (ЮФУ) изучают возможность создать генератор, заряжающий гаджеты от уличного шума, сообщила пресс-служба вуза.

Основой для такого генератора могут стать углеродные нанотрубки. Их изучают с начала 1990-х годов, однако ожидаемого прорыва в использовании их свойств не произошло из-за сложностей в производстве. Недавно ученые сосредоточились на нанотрубках с

добавлением азота, кислорода и бора. Такие устройства вырабатывают электроэнергию при воздействии на них шума за счет пьезоэффекта. В перспективе это позволит производить безопасные и нетоксичные генераторы для самозаряжающихся мобильных телефонов.

ПРОБЛЕМА ПЕРЕГРЕВА. Специалисты Роскачества предупреждают, что смартфоны, оставленные в тепле, в заднем кармане джинсов или под подушкой, из-за перегрева аккумулятора или механического повреждения могут взорваться.

После таких инцидентов владельцы устройств получают ожоги, которые требуют врачебного вмешательства. Иногда, подчеркивают эксперты, возгорание смартфона приводит к возникновению пожара, в которых сгорают автомобили и дома.

ИНФОРМАЦИЯ

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ!

В японском городе Тобе прошла 64-я Международная математическая олимпиада школьников (ИМО). Это представительное интеллектуальное соревнование собрало больше 1000 участников со всего мира. Российская сборная завоевала сразу шесть наград.

Международная математическая олимпиада ИМО проводится уже больше 60 лет — первая состоялась в 1959 году в Румынии. В 2023 году — в Японии.

Россия регулярно отправляет юных математиков на этот престижный турнир, и в последние годы наша команда систематически попадает в тройку сильнейших. В этом году наши ребята принимали участие в соревнованиях дистанционно — сами они находились в Дальневосточном федеральном университете.

Официально Международная математическая олимпиада является личным первенством. Но учитывается и командный балл. Страну представляют шесть человек. Каждому дают шесть задач из разных областей школьного курса математики: геометрии, теории чисел, алгебры и комбинаторики.

«Задачи ИМО-2023 в этом году были проще, чем обычно, но это не означает, что завоевать медаль от этого легче. Если бы мы участвовали в официальном зачете между странами, то с 209 баллами заняли бы четвертое место», — рассказал журналистам участник олимпиады ученик Санкт-Петербургского президентского физико-математического лицея № 239 Роман Кузнецов.

Все члены российской команды — победители и призеры заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике этого года, а также выпускники профильных программ Образовательного центра «Сириус» по математике, информатике и физике. Попасть в сборную очень сложно, пояснил еще один участник ИМО-2023, ученик Кировского физико-математи-



Российская команда (слева направо): Илья Богданов, Максим Пратусевич, Ратибор Коптилин, Александр Гнусов, Эльдар Хисамутдинов, Алиса Волкова, Павел Прозоров, Роман Кузнецов, Кирилл Сухов, Павел Кожевников.



IMO 2023
Chiba, JAPAN 64th

ческого лица Александр Гнусов. «Я занимаюсь с пятого класса, и вот удалось пройти в команду только в одиннадцатом. При этом нужно заниматься примерно по 40 часов в неделю. Когда выезжаем на сборы в «Сириус», то на занятия уходит еще больше времени».

Золотых медалей удостоены: Алиса Волкова, Президентский физико-математический лицей № 239, г. Санкт-Петербург; Александр Гнусов, Кировский физико-математический лицей, г. Киров; Ратибор Коптилин, Специализированный учебно-научный центр Новосибирского государственного университета, г. Новосибирск; Роман Кузнецов, Президентский физико-математический лицей № 239, г. Санкт-Петербург; Эльдар Хисамутдинов, Президентский физико-математический лицей № 239, г. Санкт-Петербург.

Серебряную медаль получил Павел Прозоров, лицей № 533 «Образовательный комплекс «Малая Охта», г. Санкт-Петербург.

Руководитель российской сборной — Кирилл Сухов, учитель математики Президентского физико-математического лицея № 239, г. Санкт-Петербург. Заместители — Павел Кожевников (МФТИ), Илья Богданов (МФТИ), Максим Пратусевич (Президентский физико-математический лицей № 239, г. Санкт-Петербург).

С. ВЛАДИМИРОВ

ЕДА ДЛЯ АРКТИКИ



Рецептуру арктического хлеба, сладостей и других продуктов с добавлением арктического сырья разработали российские ученые, чтобы компенсировать недостаток питательных веществ у людей, работающих в Арктике вахтовым методом. Составить подходящий рацион поможет специальная платформа персонализированного питания, которую в будущем можно будет использовать и для других групп населения. Подробности с журналистами поделился руководитель проекта, заведующий кафедрой МГУТУ «Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья» Игорь Никитин.

Коренное население арктических регионов за долгий период проживания на Севере адаптировалось, способно обходиться без фруктов и овощей, не испытывая при том особых проблем со здоровьем. А вот организм вахтовых работников, приезжающих в Заполярье на небольшой срок, требует иного рациона.

Специалисты Московского государственного университета технологий и управления (МГУТУ) имени К. Г. Разумовского разработали для них специальное пита-



Рабочие на строящемся заводе по производству сжиженного газа «Ямал СПГ».



Водоросли вместо овощей позволят изготавливать витаминизированные добавки. Правда, необработанные водоросли поначалу выглядят не очень аппетитно. Но их эффективно перерабатывают.

ние, способное компенсировать нехватку необходимых питательных веществ за счет добавок из местного арктического сырья.

Обогащенные беломорским фукусом (разновидность водорослей), дикорастущими ягодами, хвоей сосны и грибами десерты и сдобный хлеб помогут восполнить недостаток микроэлементов и витаминов, необходимых работникам арктического региона. Проект реализован в рамках сотрудничества с Научно-образовательным центром «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования».

«По сути применяемой концепции мы не оригинальны. Обогащенная, специализированная продукция, функциональные продукты питания существуют достаточно давно, и методология их разработки в общем типовая. Специфика нашего проекта заключалась в том, что мы разрабатывали продукты именно с применением арктического сырья, — рассказал руководитель проекта Игорь Никитин. — В каждом из наших продуктов есть либо водоросль ламинария, либо клюква, либо морошка — то есть растительные культуры, которые произрастают в Арктике».

Так, использование морской капусты позволило повысить в кексах содержание минеральных веществ и витаминов, особенно йода, и снизить количество сахара. Такие кексы будут особенно полезны людям, имеющим риск развития йододефицитных заболеваний и сахарного диабета второго типа. Зефир с морошкой способен

защитить микрофлору человека, шоколадные батончики с повышенным содержанием витаминов и минералов за счет добавления хвои и клюквы показаны для больных в реабилитационный период. Хлеб с медом, кедровые орешки и пюре из морошки полезны при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и в профилактическом питании.

Использование местного сырья поможет не только устранить недостаток микроэлементов в организме людей, работающих в тяжелых условиях, но и включить предприятия по сбору и переработке арктического сырья в технологические цепочки. Важной особенностью проекта стало то, что разработанные продукты, от зефира и фруктовых батончиков до макарон, использовались для моделирования полноценного рациона.

«Сам продукт, каким бы хорошим он ни был, не может полностью компенсировать нехватку необходимых питательных веществ, — пояснил Игорь Никитин. — Потому что если человек съел один батончик, а потом три пакета лапши быстрого приготовления, то понятно, что его питание нельзя будет назвать сбалансированным».

Еще одной инновационной разработкой стал порошок из грибов базидомицетов. Некоторые их штаммы сами по себе обладают противоопухолевыми, гипогликемическими, противодиабетическими свойствами и оказывают противовоспалительное действие на организм. А еще эти грибы легко обогащать минеральными веществами: магнием, селеном и цинком в процессе роста.

Наиболее подходящим кандидатом оказались грибы *Pleurotus ostreatus* (вешенка устричная). Этот штамм разрастается быстрее других и способен адаптироваться к любому региону, что решает вопросы доставки и хранения продуктов, а обогащать микронутриентами и биологически активными веществами вешенки можно прямо в процессе выращивания.

«Прорывная идея одновременно выращивать мицелий, или попросту гриб, в питательной среде и сразу насыщать его различными микроэлементами, высушивать и превращать в биологически активную добавку — настоящее отечественное ноу-хау, аналогов которому пока

нет, — рассказал Игорь Никитин. — Японские и американские исследователи выращивают грибы и обогащают их, но не высушивают. И минеральными веществами в процессе роста мицелии никто не обогащал, первыми это сделали наши ученые».

В ближайших планах российских исследователей — создание онлайн-сервиса, который на основе компьютерного анализа будет выявлять недостатки повседневного рациона и вытекающие из них риски, а также помогать скорректировать пищевое поведение. Использоваться он будет в первую очередь для оценки питания работников Севера и составления рекомендаций с учетом обогащенных продуктов.

«Сервис будет работать как система мониторинга состояния, учитывающая ряд показателей, — рост, вес, анамнез, физиологические характеристики, — пояснил Игорь Никитин. — Также пользователь должен будет какое-то время заполнять дневник питания. На основе собранных данных, в зависимости от состояния здоровья и предпочтений, он будет получать определенные рекомендации по питанию. Рацион разрабатывается с учетом индивидуальных физиологических особенностей организма — начиная от веса, роста, пищевых предпочтений».

Такой подход можно будет применять и к другим группам населения. Платформа персонализированного питания будет собирать данные о потребителе, создавать его цифровой двойник, а параллельно формировать и цифровые двойники продуктов, которые входят в рацион потребителя, — одни и те же овощи и фрукты, в зависимости от региона, условий выращивания, могут различаться по составу и свойствам.

Таким образом, мы планируем создать единую цифровую платформу, которая будет в почти автоматическом режиме собирать информацию о потребителе, подвел итог Никитин. Если собрать все данные в рамках одного сервиса, это позволит подбирать качественную индивидуальную систему питания практически для любого человека.

Публикацию подготовил
С. РОГОВ

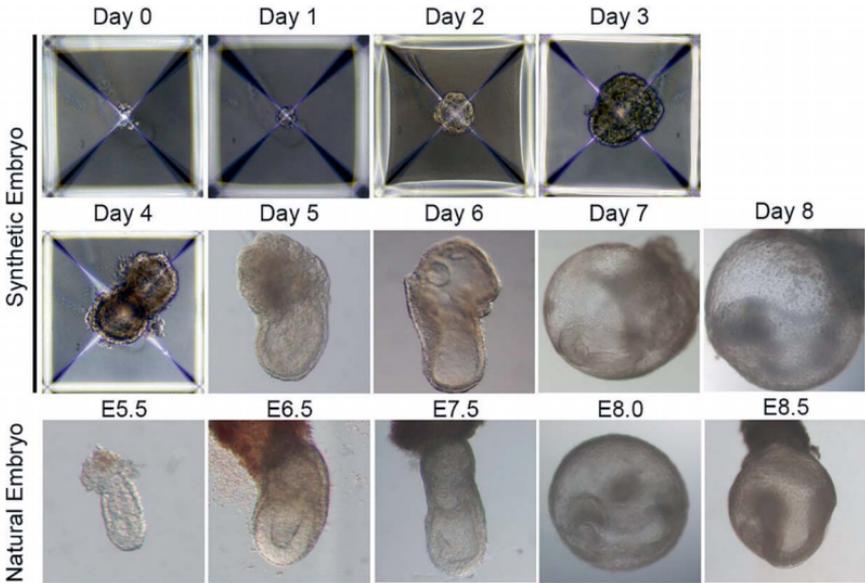


ЖИЗНЬ ИЗ ПРОБИРКИ

Одним из самых вероятных источников жизни на Земле долгое время считается космос, из которого метеориты и кометы и занесли ее на Землю. Однако откуда они взяли зародыши жизни, никто не знает. Еще один вариант — роль в зарождении жизни сыграли... молнии... Но недавно эксперименты показали, что зарождение жизни могло быть довольно простым процессом, и природа обошлась, так сказать, подручными средствами.

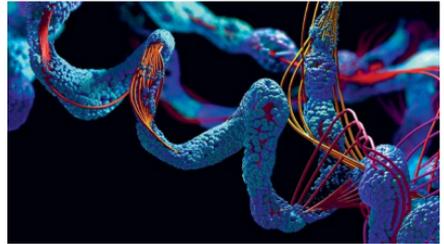
Ученые из Калифорнии обнаружили комплекс химических реакций, благодаря которым всего из четырех ингредиентов «первичного бульона» могли возникнуть основные строительные элементы жизни — аминокислоты и предшественник нуклеотидов, составляющих ДНК и РНК.

Считается, что первые формы жизни возникли на Земле миллиарды лет назад из богатой питательными веществами смеси «первичного бульона» — Мирового океана. Молекулы в нем начали взаимодействовать друг с другом благодаря дополнительной энергии — например, от разрядов молний или подводных гидротермальных источников. Сформировались основные органические соединения, а затем и аминокислоты, которые объединились в пептиды и белки. В конце концов возникли



Ученые продолжают работать, выращивая жизнь в пробирках. И вот что они при этом могут видеть под микроскопом.

Генетический код даже внешне представляет собой довольно замысловатую структуру.



живые клетки, которые начали постепенно оформляться в организмы.

Конечно, это весьма упрощенная схема, и не ясно, что за химические реакции происходили в ходе этих процессов. Ученые пытаются предложить свои рецепты «первичного бульона», в состав которых входили распространенные в то время компоненты, и подвергнуть их воздействию различных условий. В новом исследовании специалисты из Института Скриппс приготовили очередной вариант «бульона» и обнаружили новый комплекс химических реакций при помощи относительно простых ингредиентов, которые были распространены на Земле в ранний период ее развития. Смешав цианид, аммиак, углекислый газ и альфа-кетокислоты, ученые наблюдали, как в этом «бульоне»

Это только кажется, что цыпленку появиться на свет довольно просто — надо лишь заложить яйцо в инкубатор.



начали возникать аминокислоты, рассказал научный журнал *New Atlas*.

«Мы ожидали столкнуться со значительными сложностями, но все оказалось проще, чем мы представляли, — уточнил Раманараянан Кришнамурти, ведущий исследователь и один из авторов журнальной статьи. — Если смешать только кетокислоты, цианид и аммиак, ничего не происходит. Как только добавляешь двуокись углерода, реакция набирает скорость...»

По словам ученых, процесс фактически повторяет формирование аминокислот в живых клетках, за исключением того, что вместо ферментов, которых не было в «первичном бульоне», выступает цианид. Эта простота и схожесть с современными биологическими процессами свидетельствуют, что данный вариант «бульона» более вероятен, чем другие.

Более того, в качестве побочного продукта получается оротат, предшественник нуклеотидов, составляющих ДНК и РНК. То есть таким образом мог возникнуть целый ряд ингредиентов жизни, полагают ученые из Фонда прикладной молекулярной эволюции (США). Они объявили о том, что рибонуклеиновая кислота, которая, вероятнее всего, была первым генетическим материалом на Земле, могла еще спонтанно формироваться на застывшей базальтовой лаве. Это вулканическое стекло в изобилии можно было встретить на поверхности нашей планеты 4,35 млрд лет назад. Кстати, похожие базальтовые отложения сохранились и на Марсе.

С. СЛАВИН

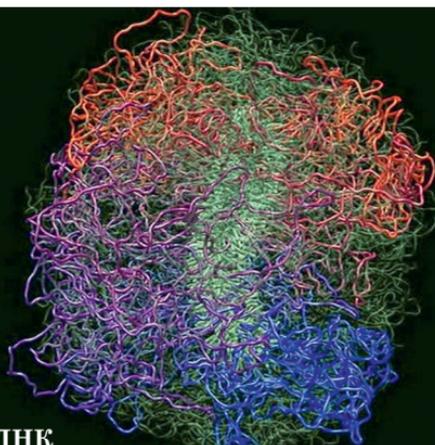
НАУКА УПАКОВКИ



Исследователи лаборатории биофака МГУ стали авторами научной сенсации. Им удалось понять, как нить ДНК длиной в два метра помещается в ядро диаметром не более одной сотой доли миллиметра. Дополнительное изучение позволит выявить способы лечения многих серьезных заболеваний, а также может быть использовано и в других целях.

До сих пор было не вполне ясно, почему клетки, например, кожи или сетчатки глаза отличаются друг от друга, хотя содержат одинаковый геном. Оказывается, это может зависеть и от того, как носитель генетической информации — молекула ДНК — уложена в пространстве.

«ДНК, в которой закодированы все наши гены, очень длинная — ее длина составляет порядка двух метров, а размер ядра, в котором она находится, составляет порядка 10 микрон. Соответственно, она должна быть очень компактно уложена, чтобы просто поместиться в ядро. Причем уложена таким образом, чтобы те ее части, которые в тот или иной момент востребованы, были бы доступны для белков, которые считывают информацию с этой ДНК», — рассказал заведующий кафедрой молекулярной биологии МГУ Сергей Разин.



Запутанность ДНК
оказалась весьма полезной во многих случаях.

Чтобы длинная молекула ДНК не запуталась, она накручивается на особую структуру из белков в форме бочонков. Но геном — это не клубок ниток. На каком-то участке ДНК, оказывается, намотана плотно, на другом — нет. Исследователи считают, что плотность упаковки напрямую связана с работой генов.

«В своем проекте мы впервые в России использовали метод, который позволяет получить карту трехмерной организации всего генома. Оказалось, что если гены работают, то этот участок расправляется, если они молчат в другой клеточной линии, тот участок оказывается «схлопнутым» в более плотную конфигурацию», — уточнил старший научный сотрудник кафедры молекулярной биологии МГУ Сергей Ульянов.

Слипаются и разлипаются участки ДНК под действием особых ферментов там, где нужно в данный момент для строительства новой клетки. Подтвердить полученные данные помогло моделирование биологического процесса на суперкомпьютере «Ломоносов». За секунду каждый его процессор совершает миллиарды операций. И все же, чтобы рассчитать модель работы ДНК, потребовалось 200 таких процессоров и три дня работы.

«Причем эта структура очень живая. Вот мы получили ее моментальную фотографию в какой-то момент времени. Но если посмотреть на нее в другой момент времени, она кажется очень мало похожей», — сказал

научный сотрудник физического факультета МГУ Александр Чертович.

Структура, которая готова в любой момент поменяться, в частности, объясняет, почему живой организм так быстро может реагировать на изменение окружающей среды. Новое открытие поможет ученым понять причины возникновения многих заболеваний, в том числе и рака, который как раз является следствием нарушения генетического кода.

Кстати...

ВСЕМОГУЩАЯ ДНК

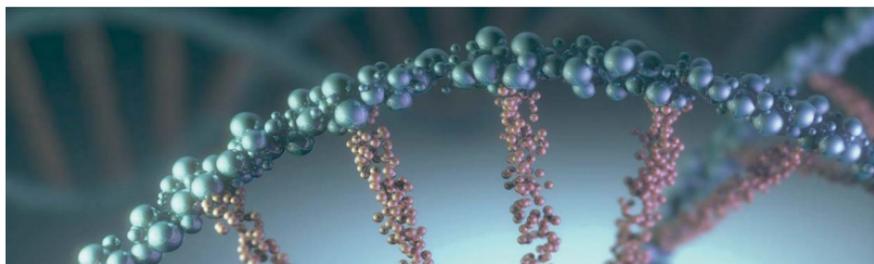
ДНК неожиданным образом проявила свои свойства и в некоторых других случаях. Приведем хотя бы два примера.

Материал из ДНК и стекла

Инженеры из Университета Коннектикута разработали новый материал с использованием молекул ДНК и стекла, который в четыре раза прочнее стали и при этом очень легкий.

Исследователи использовали свойства ДНК, точнее, ее способность самостоятельно собираться в заданную структуру, — и создали каркас из ДНК, который затем был покрыт стеклом. Это свойство самосборки ДНК известно и используется, например, при создании фигур из ДНК-оригами.

Инженеры разработали ДНК, которая была запрограммирована на самосборку в решетчатые формы, похожие на арматуру из бетона. Затем этот каркас был покрыт стекловидным материалом, состоящим из очень



тонких слоев. Готовый материал обладает высокой прочностью за счет комбинации свойств ДНК и стекла, а также низкой плотностью, так как каркас из ДНК окружает пустое пространство.

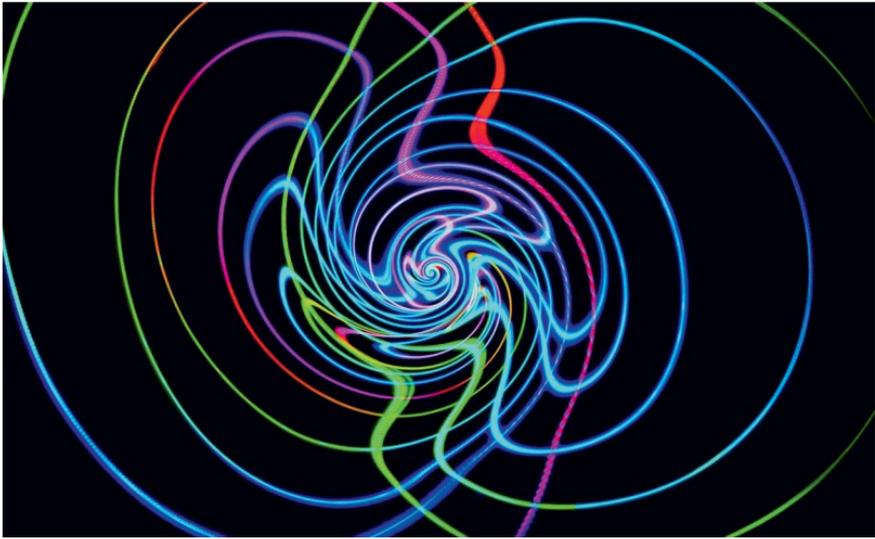
Хранитель информации

Ученые из Национального университета Сингапура разработали новую технологию использования ДНК в качестве хранителя информации. Они назвали свое детище VasCam, что означает «биологическая камера». Принцип действия во многом схож с работой обычной фотокамеры, которая переносит свет на пленку для создания изображений.

ДНК похожа на еще не проявленную пленку, для ее обработки используют методы оптогенетики. Лазеры красного и синего света облучают ДНК для запуска реакции экспрессии генов по специальной схеме. При помощи метода штрихового кодирования создаются метки, из которых и складывается код для записи информации. А для дешифровки используется сканер с машинным обучением. Возможно, именно эта технология ляжет в основу создания принципиально новых носителей данных.

Публикацию подготовил
Н. СВИРИДОВ





АНОМАЛИИ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ?

Южнокорейские ученые объявили о разработке сверхпроводника, функционирующего при комнатной температуре и обычном давлении. Если утверждение подтвердится, это изменит мир.

Сверхпроводники, как известно, передают электричество без сопротивления и обладают рядом ценных магнитных свойств. Однако обычно свои свойства они проявляют только при сверхнизких температурах. А вот новый материал, который называется модифицированным апатитом свинца, или LK-99, будто бы этого не требует, более того, как утверждают разработчики материала, названного LK-99, он сохраняет сверхпроводимость до $+127^{\circ}\text{C}$.

«Все доказательства и объяснения приводят к тому, что LK-99 является первым сверхпроводником, работающим при комнатной температуре и атмосферном давлении. Он имеет множество возможностей для различных применений, таких как магнит, двигатель, кабель, левитационный поезд, силовой кабель, кубит для квантового компью-



Левитация немагнитного материала в магнитном поле. На фото справа видно, что сверхпроводник LK-99 касается одним краем подложки. Согласно теории, такого быть не должно.

ютера, терагерцовые антенны и других. Мы верим, что наша новая разработка откроет новую эру для человечества», — пишут исследователи в пояснительной статье.

Причина отсутствия электрического сопротивления сверхпроводников заключается в поведении электронов, объясняют они. Когда материал достигает сверхпроводимости, его электроны преодолевают свое отталкивание, объединяются в пары и свободно текут без потери энергии. Ученые утверждают, что это происходит в LK-99 из-за напряжения, вызванного наличием атомов меди на свинце.

На самом деле процесс создания чудо-материала очень прост. Как, возможно, напишут со временем в институтских методичках для лабораторных работ по физике, для получения материала необходимо смешать порошки сульфата и оксида свинца и нагреть смесь на воздухе до образования ланаркита — сульфата свинца с формулой Pb_2O . В отдельной посуде нужно смешать медь и порошок фосфора и нагреть в вакууме до образования кристаллов. Затем нужно соединить измельченные кристаллы и ланаркит и нагреть в вакууме. В результате получится соединение, которое парит над магнитом при комнатной температуре.

От сверхпроводимости ждут так много, что многим не верится в недавнее открытие. Физика процесса до конца не ясна, и это подогревает сомнения. Американские ученые два года назад заявляли о чем-то подобном, но их результаты были опровергнуты. Открытие корей-

ских ученых также будет подвергнуто анализу, о результатах которого скоро станет известно. По их словам, поставить контрольные эксперименты труда не составит, а сами они готовы оказать содействие.

Проблема с открытием «бытовой» сверхпроводимости в том, заявляют южнокорейские исследователи, что физики были ограничены в своем понимании явления. Исследователям позволило сделать открытие использование статистической термодинамики, основанной на теории жидкостей. Согласно гипотезе, необходимо было ограничить число электронных состояний — фактически привести их к одномерному. В то же время электрон-электронные взаимодействия должны быть достаточно частыми, чтобы электроны обладали свойствами жидкости.

Разумеется, открытие ученых из Центра исследований квантовой энергии и Корейского университета стало сенсацией. Но многие специалисты, как сказано, отнеслись к открытию с изрядной долей скепсиса. Например, они отметили, что образец материала толщиной чуть более миллиметра левитирует на видео не очень убедительно — касаясь одним краем поверхности магнита, а не паря над ним. Кроме того, исследователи не нашли в опубликованных материалах убедительных данных об изменении характеристик материала в магнитном поле или его теплоемкости. Некоторые эксперты и вовсе заподозрили южнокорейских ученых в ошибках в ходе эксперимента.

Опрос изданием *New Scientist* профильных специалистов показал, что большинство исследователей встретило новость с недоверием.

Сюзанна Спеллер (*Susannah Speller*) и Крис Гровенор (*Chris Grovenor*) из Оксфордского университета утверждают, что когда материал становится сверхпроводящим, это должно быть четко выражено в ряде его параметров. По словам Спеллер, в опубликованных материалах она не увидела убедительных данных по изменению характеристик материала в магнитном поле и данных по изменению его теплоемкости. «Поэтому пока рано говорить о том, что нам представлены убедительные доказательства сверхпроводимости в образцах», — резюмировала она.

Другие эксперты, с которыми консультировался New Scientist, также скептически отнеслись к результатам и полученным данным. Некоторые из них высказали опасение, что часть результатов может быть объяснена ошибками в экспериментальной процедуре в сочетании с несовершенством образца LK-99. Еще многие ставят под сомнение теоретическое обоснование явления.

Южнокорейские ученые в свою очередь объяснили, что обнародованная статья была опубликована без их ведома и содержит «много дефектов». Последующие публикации должны внести ясность.

Авторы открытия знают о скептическом отношении, но считают, что другие исследователи должны попытаться повторить работу, чтобы решить этот вопрос. Как только результаты исследования будут опубликованы в рецензируемом журнале, что, по словам авторов, скоро случится, они окажут поддержку всем, кто захочет самостоятельно создать и испытать LK-99. Пока же они продолжают работу над совершенствованием образцов предполагаемого чудо-сверхпроводника и перейдут к его серийному производству.

Кстати...

«НЕВОЗМОЖНЫЙ» СВЕРХПРОВОДНИК

Сверхпроводимость и магнетизм — явления, которые, как правило, не любят взаимодействовать и даже наоборот — ухудшают свойства друг у друга. Тем не менее исследователи из МФТИ вместе с коллегами из Университета Геттингена в Германии смогли обнаружить некий материал, у которого свойства становятся лучше при наличии сверхпроводящих слоев.

*Проект поддержан Российским научным фондом и опубликован в журнале *Physical Review Applied*.*

В частности, при наличии сверхпроводящих слоев на обеих границах раздела «сверхпроводник — ферромагнетик» возникает массивный сдвиг ферромагнитного резонанса в сторону высоких частот.

Чтобы понять, как это происходит, исследователи проанализировали динамику магнитного момента на интерфейсах «сверхпроводник — ферромагнетик». Оказалось, что они «цепляются» за сверхпроводящие токи, так что те начинают макроскопически циркулировать. Такое простое явление и приводит к тому, что радикально меняются частоты резонанса. Другими словами, сверхпроводимость и магнетизм начинают взаимодействовать, усиливая друг друга, вместо того, чтобы ухудшать свои свойства.

«Среди магнитных материалов не существует таких, у которых в нулевом поле резонансная частота оставалась бы крайне высокой — 10 — 15 ГГц. Но у исследованного материала такой эффект наблюдался», — сообщил профессор Игорь Головчанский, один из авторов исследования.

Интересно, что данное явление может иметь практическое применение в магнитометрии, которая используется для измерения магнитных полей. Пока что это только теоретическая возможность, но исследователи считают, что в будущем будет возможность создавать более точные и чувствительные магнитометры на основе этих данных.

Открытие может быть востребовано в криогенной СВЧ-электронике — магنونике, рассматриваемой в качестве альтернативы традиционной кремниевой волновой электронике, спиновые волны, или магноны, используются для передачи и обработки информации в магнитоупорядоченных веществах, например ферромагнетиках, антиферромагнетиках и ферримагнетиках.

Такие волны имеют ряд преимуществ перед электромагнитными волнами, так как их длина на порядки меньше, что позволяет создавать компактные и перестраиваемые микроразстройства для работы с СВЧ-сигналами.

Ранее исследователи обнаружили, что при наличии сверхпроводящих слоев на обеих границах раздела «сверхпроводник — ферромагнетик» возникает сдвиг ферромагнитного резонанса в сторону высоких частот. Однако до сих пор было неизвестно, что на это влияет.

Публикацию подготовил

Ф. ФЕДОРОВ

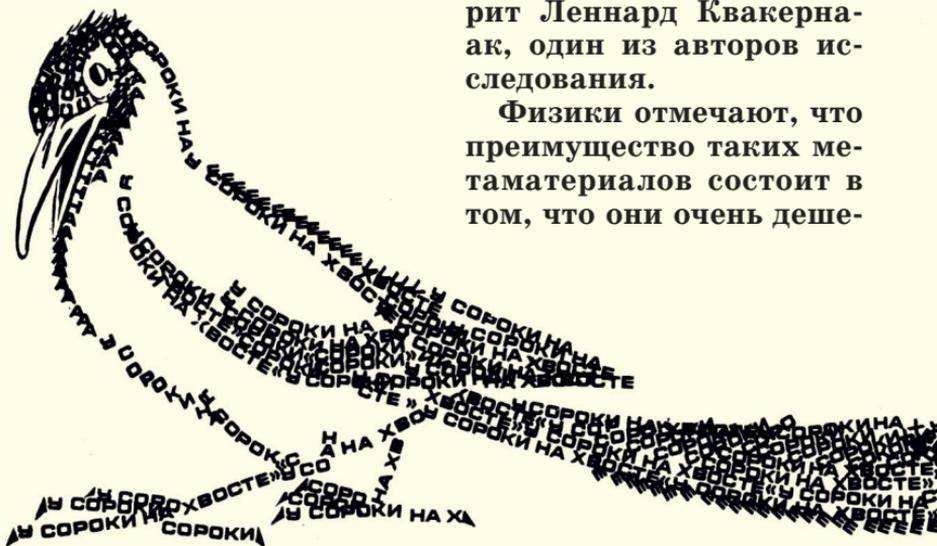
СЧЕТЧИК ДЕФОРМАЦИИ

Физики из Лейденского университета разработали метаматериал, который способен считать механические деформации и даже помнить силу воздействия. Устройство представляет собой простой блок из каучука, внутри которого сделаны прорези-лучи. Если надавить на него, то резиновые лучи изгибаются, при этом первый из них меняет свое направление. При последующем сжатии этот луч взаимодействует со вторым, заставляя его также изменить направление. И так далее. Чтобы оценить, сколько раз материал

подвергался сжатию, достаточно посчитать количество лучей, которые изменили направление. Если все лучи уже изменили направление, дополнительное нажатие сбрасывает счетчик на «ноль».

Исследователи обнаружили, что можно соединить несколько таких блоков с разными свойствами, чтобы не просто считать давление, но и определять его силу — разница в давлении вызывает разную реакцию. «Экспериментируя с этими свойствами, я смог создать метаматериал, который считает сжатие только в том случае, если вы нажимаете на него с нужной силой», — говорит Леннард Квакернак, один из авторов исследования.

Физики отмечают, что преимущество таких метаматериалов состоит в том, что они очень деше-



вы в производстве и их можно создать любого размера. И в отличие от автоматических систем они не требуют подачи электричества. Одно из возможных применений — шагомер или система для подсчета автомобилей разных весовых категорий, проезжающих по мосту. Ныне специалисты работают над совершенствованием материала, чтобы он запоминал давление не только в одном направлении, но и в объеме.

ЗАХВАТ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРЫ

Уже сегодня две трети населения Земли в той или иной мере сталкиваются с проблемой нехватки чистой воды. Ученые ищут новые способы для решения проблемы, и один из них — захват воды из атмосферы с помощью пористых сорбентов. Вода скапливается в порах материала, а наружу ее можно извлечь, например, под действием тепла.

Подобные устройства необходимо делать небольшими и мобильными, чтобы размещать их даже в отдаленных районах без доступа к электричеству — для нагрева достаточно солнечной энергии. Однако найти идеальный сорбент оказалось не просто. Во-первых, далеко не все сорбенты способны поглощать воду из сухого пустынного воздуха с относительной влажностью менее 30%. Во-вторых, желательно найти материал, который бы удовлетворял двум почти противоречащим друг другу условиям — сначала быстро поглощал воду, а затем быстро отдавал. Наконец, сорбент должен быть недорог и доступен.

Американские материаловеды разработали недорогой сорбент для захвата воды из атмосферы на основе материала из корней похожего на пальму растения конняку. За сутки им удалось получить до 13,3 литра чистой воды на каждый килограмм сорбента, сообщает журнал Nature Communications.

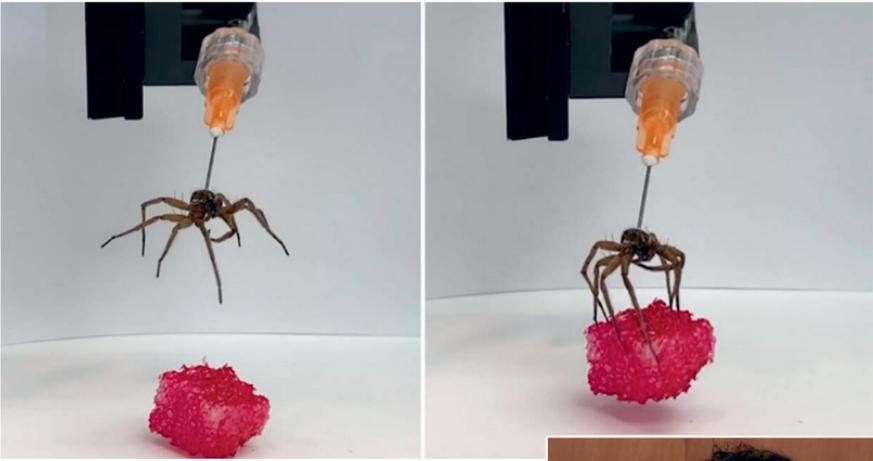




*На онлайн-церемонии, организованной журналом *Annals of improbable research*, состоялось оглашение лауреатов пародийной Игнобелевской премии, которая служит предвестником традиционной Нобелевской недели. Как водится, сатирическая награда была вручена авторам исследований, которые сначала заставляют людей «смеяться, а затем думать». Свое английское название шуточные премии получили от слова *ignoble* — постыдный.*

Напомним, что необычная награда была учреждена в 1991 году юмористическим журналом «Анналы невероятных исследований» и его редактором Марком Абрахамсом. Награждение премией сопровождается вручением чека — лауреатам достается по 10 триллионов долларов, но не американских, а гиперинфляционных зимбабвийских (вышедших к тому же из употребления). Зато вручают награду самые настоящие нобелевские лауреаты (к слову, некоторые из них тоже удостоивались Игнобеля, так что при всей шуточности это довольно серьезная награда!). И вот какие наиболее интересные научные исследования были отмечены в 2023 году.

Лауреатами Игнобелевской премии в области машиностроения за работу по «оживлению» мертвых пауков для использования их в качестве механических захватных



инструментов стала команда исследователей, в которую входили Тэ Фа Е и Дэниел Престон из Университета Райса в США.

«Обустроивая нашу лабораторию, мы заметили мертвого паука на краю коридора, — рассказывает о возникновении необычной идеи Д. Престон. — Наш момент «ага!» наступил, когда мы обнаружили, что у пауков есть только мышцы-сгибатели, которые сокращают их ноги внутрь, и они полагаются на гидравлическое давление, чтобы вытягивать их наружу».

Другими словами, ножки паука естественным образом находятся в «сомкнутом» состоянии, как сжатый кулак, но лапки можно вытянуть, а захват разжать, надавив на насекомое. Используя такой подход, команда ученых создала похожий на конструкцию ножек паука захват, который, помимо прочего, может «ухватывать» объекты неправильной формы.

Среди других лауреатов оказался Ян Заласевич из Саутгемптонского университета, который получил Иг-нобелевскую премию по химии и геологии за объяснение того, почему многим ученым нравится лизать кам-





ни. Он рассказал, что, если итальянский геолог XVIII века Джованни Ардуино ориентировался на вкус для определения горных пород и минералов, современные полевые геологи часто используют язык по другой причине. «Мы делаем это, чтобы лучше видеть, а не ощущать вкус, потому что на влажной поверхности минеральные частицы видны лучше, чем на сухой», — пояснил ученый.

Зато весьма аппетитной оказалась Игнобелевская премия по питанию, которую получили Хомей Мияшита из Университета Мэйдзи и Хироми Накамура из Токийского университета за исследования электрифицированных палочек для еды и соломинок для питья. «Вкус пищи может быть изменен с помощью электрической стимуляции, чего трудно достичь с помощью обычных ингредиентов, таких как приправы», — рассказала об открытии японка Накамура. Ее исследование показало, что можно повысить соленость продуктов с помощью электрической стимуляции языка.

Премия в области медицины досталась исследователям, которые выяснили, содержит ли каждая ноздря

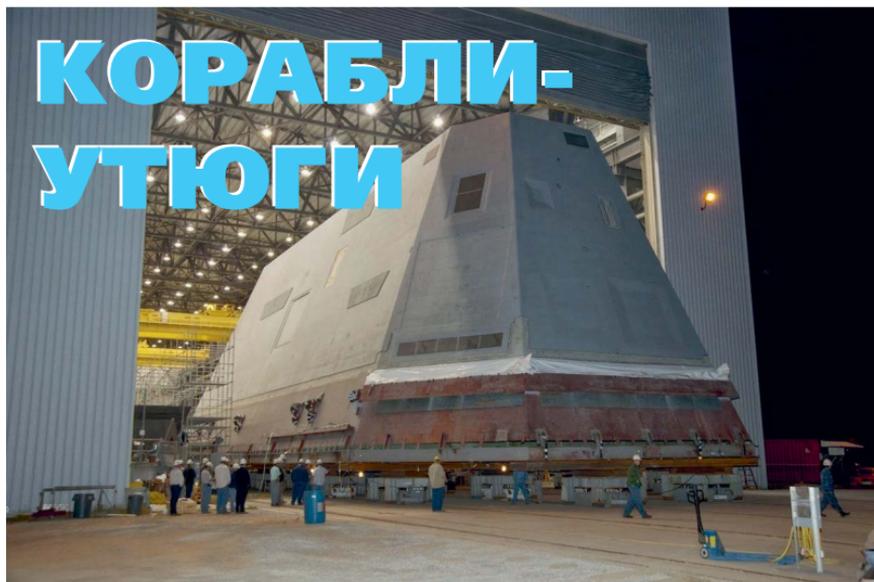


человека одинаковое количество волосков. Над статьей «Количественная оценка и измерение носовых волосков» работала целая команда ученых из разных стран — от США и Ирана до Вьетнама и Северной Македонии.

Награду за коммуникацию получили ученые, которые проводили исследования, в том числе анализ нейровизуализации, среди людей, которые умеют говорить слова в обратном порядке. Было выяснено, что развитие такой способности стимулирует мозг.

Игнобель по литературе достался исследователям особого чувства, которое может возникнуть при повторном написании одного и того же слова много раз. Крис Мулен, Николь Белл, Мерите Турунен и компания отмечены за изучение ощущений, которые испытывают люди, когда они пишут одно и то же слово на бумаге или набирают на клавиатуре компьютера много, много, много, много, много, много раз. Этот феномен, по словам ученых, является примером «жамевю» (по аналогии с «дежавю», от французского *jamais vu*, «никогда не виденное»), когда люди начинают считать знакомое незнакомым.

КОРАБЛИ-УТЮГИ



Вообще-то говоря, когда описывают движение корабля или судна, то говорят, что его нос или форштевень режет воду. Но тут мне недавно удалось услышать, что появилось новое поколение морского транспорта, представители которого, напротив, гладят воду, как утюги. Зачем это нужно?

Сергей Макаров, г. Мурманск

Когда судно движется в воде, она сопротивляется его движению, гласят законы физики. Причем речь идет не только о трении корпуса о воду. Нос корабля создает ударную волну, на преодоление которой также требуется энергия. Еще больше энергии приходится тратить, если море неспокойно и судно движется против волн.

Чтобы снизить сопротивление воды, носы судов старались сделать как можно более острыми, чтобы они разрезали воду. Однако практика показала, что это не лучший способ.

Еще более ста лет назад был придуман «бульб» — продолговатый округлый выступ на носу судна ниже его

▲ На верфи хорошо видно, что и на самом деле нос строящегося суда напоминает по форме утюг.



ватерлинии. Если конструкция рассчитана правильно, при обтекании водой бульба образуется волна, которая своей нижней точкой совпадает с гребнем волны, формируемой собственно носом корабля. При этом волны как бы «вычитают» друг друга, и лобовое сопротивление судна заметно уменьшается, что экономит топливо.

Кроме того, объемный выступ увеличивает плавучесть носовой части, что несколько снижает килевую качку. За прошедший век бульб стал распространенным элементом в конструкции судов большого размера (танкеры, боевые корабли, круизные лайнеры), которые большую часть своего времени передвигаются на высокой скорости. При небольшом размере корпуса и малых скоростях более важным фактором становится трение, а бульб увеличивает омываемую водой площадь корпуса судна.

Суда ледокольного класса, как правило, обладают сильно скошенным носом. Во льдах сильного волнения не бывает, зато ледокол со скошенным носом по ходу движения наползает на ледовое поле и ломает лед своей тяжестью.

В середине прошлого десятилетия в море стали появляться судна странной наружности. Судовая надстройка была смещена к носу, а сам нос имел необычную форму, придающую кораблю сходство с утюгом. Сегодня моря «утюжат» уже несколько судов такой конструкции. В чем же причина ее популярности?

Инверсный нос — так официально называется конструкция форштевня, передняя точка которого находится в нижней (у ватерлинии), а не в верхней части. Внешне такое судно в самом деле напоминает большой утюг,



Более традиционная для современных судов конструкция носа, оснащенного бульбом.

разглаживающий океанские волны с минимальными потерями мощности на сопротивление воды.

Впрочем, довольно скоро выяснилось, что новое — хорошо забытое старое. Историки флота припомнили, что драккары викингов IX века уже имели подобные носы.

Справедливости ради можно припомнить, что инверсными носами оснащались также русские броненосцы класса «Бородино». Причем такая конструктивная особенность шла «в пакете» с завалом бортов внутрь — весь корпус корабля выше ватерлинии постепенно сужался.

Однако в XIX веке такая конструкция не прижилась. Быть может, потому, что все пять кораблей этого типа постигла трагическая судьба. Три из них погибли в Цусимском сражении, перевернувшись и затонув, один был захвачен японцами, пятый — «Слава» — дожил до Первой мировой войны, но был потерян в Моонзундском проливе в 1917 году.

И хотя корабли схожей конструкции строили и в других странах, в частности, американцы, про инверсный нос со временем практически забыли.

Дальние потомки средневековых скандинавских воинов из компании Ulstein (Норвегия) уверяют, что вернуться к хорошо забытому старому их сподвигли даже не бронированные монстры начала XX века, а именно



Судно обеспечения VOS Patience. Функции судна схожи с теми, что были у первенца X-Vow — килектора Ogsa.

ряд дошедших до нашего времени исторических драккаров и кнорров (боевых и грузовых судов викингов). Обводы закругленных носов старинных кораблей и вдохновили создателей судов на технологию X-Vow.

Компания Ulstein провела в бассейнах испытания моделей судов с инверсным носом и носом, оснащенным бульбом. Тесты показали, что идея, заимствованная у викингов, работает более эффективно. Наваливаясь на волну, корабль обычной конструкции сначала задирает нос вверх, а затем падает с гребня волны вниз, сотрясаясь и рассыпая облако брызг. Судно X-Vow буквально ныряет в волну, «разрубая» ее своим инверсным носом.

При этом тратится меньше энергии на сопротивление волне, не так сильны удары корпуса о воду, на палубу и надстройку летит минимум брызг. Уменьшается килевая и бортовая качка. Словом, X-Vow обеспечивает не только большой комфорт в бурном море, но и дает реальные экономические преимущества на спокойной воде.

В 2007 году компания Ulstein организовала своего рода соревнование между двумя судами, обладающими сопоставимыми водоизмещением и мощностью силовой



Корабль Zumwalt оснащен инверсным носом, который, однако, лишен свойственной дизайну X-Vow округлости, а также имеет завал бортов внутрь, почти как у броненосцев класса «Бородино».

установки. В соревновании участвовали Skandi Caledonia с обычной конструкцией носа плюс бульб и принадлежащее компании Bourbon судно Orca с инверсным носом. При одинаковых затратах энергии Orca показала скорость 13 узлов против 8 у Skandi Caledonia.

До этого судно Bourbon Orca прошло испытание в открытом море. В ноябре 2016 года на пути к нефтедобывающей платформе оно попало в мощный шторм и стало двигаться наперекор 15-метровым волнам. Члены экипажа отметили удивительную мягкость хода судна в таких сложных условиях плавания.

Еще одним подтверждением успешности конструкции X-Vow стал тот факт, что за прошедшие с момента постройки Bourbon Orca полтора десятилетия около сотни кораблей с аналогичной конфигурацией носа были введены в эксплуатацию или начали строиться. Причем среди них есть суда самого разного назначения. Например, Oceanic Vega — судно сейсморазведки, которое исследует дно с помощью акустических импульсов, посылаемых в недра и принимаемых обратно при помощи буксируемых многокилометровых зондов-антенн.

Недавно и на «Северной верфи» Санкт-Петербурга состоялась закладка нового траулера-процессора «Капи-

тан Соколов», заказчиком которого выступила компания АО «Рыбпроминвест». Это будет плавучая фабрика, которая прямо на борту сможет перерабатывать выловленную рыбу в готовые продукты.

В наши дни такой конструкцией заинтересовались и военные. Одним из самых примечательных свидетельств возрождения интереса к инверсному носу стал спуск на воду высокотехнологичного американского эсминца Zumwalt. Корабль построен по стелс-технологии, обеспечивающей ему минимальную эффективную площадь рассеяния, что означает появление на радарх противника в виде небольшого суденышка.

Возможно, памятуя об определенных проблемах с остойчивостью у старинных кораблей, критики проекта высказывали опасения, что эсминец может и не пережить сильного крена и затонет, перевернувшись. Представителям производителя пришлось построить уменьшенную модель эсминца, чтобы в испытательном бассейне продемонстрировать его высокие мореходные качества. Ну а как дела пойдут в море, покажет практика.

Публикацию подготовил
С. КРЫЛОВ





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЛАЗЕР «ПОДЖИГАЕТ» ВОЗДУХ. Развитие лазерных систем идет полным ходом, и то, что буквально вчера считалось фантастикой (вспомним такое произведение, как «Гиперболоид инженера Гарина», написанное в 1927 году), сейчас уже реальность. Недавно китайские ученые сделали еще один шаг в будущее, создав ла-

зерную систему, которая в буквальном смысле способна «поджигать» сам воздух, создавая таким образом различные символы, то есть при желании таким лазером в воздухе можно что-нибудь написать.

Над установкой трудились специалисты из Обьединенной лаборатории Хунтоу в Ухане. Для того, чтобы

создавать узоры в воздухе, ученые решили сфокусировать высокоинтенсивные лазерные импульсы, которые во время работы создавали плазму, излучающую свет. При этом продолжительность лазерных импульсов не превышает фемтосекунду, или одну миллионную миллиардной доли секунды. Для того, чтобы «поджечь» воздух, мощность сверхкоротких импульсов должна быть выше 1 миллиона МВт.

Сами ученые отмечают, что разработанный ими метод «поджигания» воздуха вполне сможет найти применение в самых различных отраслях промышленности и науки, начиная с квантовых вычислений и заканчивая визуализацией работы мозга.

СВЕРХПРОЧНЫЙ И ПЛАСТИЧНЫЙ. Группа ученых из Массачусетского университета в Амхерсте и Технологиче-

ского института Джорджии напечатала наносплав, который по прочности и пластичности превосходит другие послонно изготовленные материалы. Этот прорыв может привести к созданию более высокопроизводительных компонентов для применения в аэрокосмической промышленности, медицине, энергетике и транспорте.

Высокоэнтропийные сплавы за последние 15 лет становятся все более популярными. Они состоят из пяти или более элементов в практически равных пропорциях, из них можно создавать бесконечное число уникальных комбинаций для разработки сплавов. А традиционные сплавы, такие как латунь, нержавеющая сталь, углеродистая сталь и бронза, содержат основной элемент в сочетании с одним или несколькими микроэлементами.



Ученые же объединили метод производства сплавов с современной технологией 3D-печати. Поскольку в таком процессе материалы расплавляются и затвердевают очень быстро по сравнению с традиционной металлургией, получается совсем другая микроструктура. Она выглядит как сеть и состоит из чередующихся слоев. «Перестройка этой обычной микроструктуры

ЛИМУЗИН СО СВАЛКИ. 72-летний шофер Анти Рахко из Финляндии стал гордым обладателем лимузина, который он собрал собственными руками, можно сказать, из мусора! На создание «Finnijet» — так создатель назвал машину длиной 5,8 метра — ушло множество деталей, которые раньше были частью других автомобилей.

По словам создателя этого творения, поначалу было решено использовать

два универсала Mercedes Benz. Позже он добавил части от ChryslerImperial 1962 года выпуска. Затем в дело пошли детали и от других машин. В результате появился лимузин, в который могут поместиться до 10 человек.

Учитывая, сколько труда было вложено в создание шедевра, становится понятно, что лимузин этот не из дешевых — года два назад за него уже предлагали 950 тысяч долларов.



САД АЭЛИТЫ

Фантастический рассказ

Этот разговор начал Мартин. Перекрывая шум, он вдруг принялся громогласно разглагольствовать о том, какие люди все-таки молодцы: несмотря ни на что сумели не только обосноваться в этом холодном и негостеприимном некогда мире, но и преобразовать его, принеся сюда великий дар — жизнь...

Сидящий в дальнем углу маленького кафе бывший патрульный Тимур Чингиров в течение всей этой тирады усмехался в усы, а когда дошло до «великого дара», отодвинул тарелку и отчетливо произнес:

— Не совсем так.

— Что? — Мартин завертел головой, пытаясь понять, кто мог прервать его тираду, а когда сообразил, откуда донеслась реплика, спросил: — Это почему же?

— Иногда одно лечат, а другое калечат...

— Ты о чем? — спросил Мартин.

— О внеземной жизни, которую мы истребили.

Завсегдатаи кафе примолкли, прислушиваясь к разговору.

— Я читал, что миллионы лет назад на Марсе было что-то вроде жизни, — сказал кто-то. — Мы-то причем?

— Не миллионы, — возразил Тимур. — Лет сорок назад... Точнее, тридцать семь. Эту историю я уже рассказывал.

— Видимо, я был сильно занят, — сказал Мартин. — Пропустил мимо ушей.

По кафе прокатился смешок.

— Расскажи, — попросили сразу с нескольких сторон.

— Да, расскажите, — подхватил совсем юный еще Матвей Колесников. — Нет, правда, Тим. Я не слышал.

Тимур пожал плечами, отпил глоток из своего стакана, подумал немного и начал:



— Тогда мы только начинали: на Марсе была горстка поселенцев и целая огромная неизученная планета. И вот одновременно с началом колонизации Марса началась программа «Вживание»...

— Помню, — заявил Родион по прозвищу Хомяк. — Это когда высаживались первые адаптированные к местным условиям культуры.

— Точно, — подтвердил Тимур. — Причем высаживались при помощи биобомб. Это были громадные такие штуки, величиной с межпланетный транспорт, которые выстреливали в сторону Марса при помощи электромагнитных пушек на Луне и в которые были загружены по несколько десятков миллионов специальных капсул. В каждой сам зародыш, питательные вещества и система поддержания оптимальных условий для роста. В общем, этикие крошечные инкубаторы. Ими засеивали марсианские просторы, причем самым что ни на есть варварским способом: биобомбы попросту вгоняли в грунт. При такой посадке биобомба, понятное дело, разбивалась вдребезги, и капсулы разлетались на многие километры вокруг, засеивая сразу целые квадраты. Вот так создавали основу нынешней биосферы. М-да. Когда-то у Герберта Уэллса марсиане обстреливали Землю из своей пушки, неся разрушение и смерть, а мы делали то же самое с прямо противоположной целью. Вот тут-то и вышла однажды осечка.

Тимур снова отхлебнул из стакана, вытер усы и продолжил:

— В то время я служил в поисковом патруле. По Марсу колесила тьма самого разного народа, начиная от геологов и кончая администраторами, и кто-нибудь из этой братии нет-нет да и попадал в разные передряги. А мы их, стало быть, выручали. Но помимо обязанностей спасателей на нас возлагали и еще одну — поиск залетевших не туда грузовых контейнеров. С ними такое тоже частенько случалось.

— Что это за контейнеры такие? — спросил Карл.

— Контейнеры? — переспросил Тимур. — То же, что и биобомбы, только с другим содержимым: стройматериалами разными, оборудованием для колонистов; и садились они иначе: мягонько и на специально отведен-

ные площадки. Иногда операторы теряли с ними связь, и контейнеры уносило за многие десятки километров от посадочных площадок. Обычно их выискивали при помощи дронов, но в этот раз из-за прошедшей недавно пылевой бури решили задействовать наземные средства. Стало быть — нас, патрульную службу.

Вот мы и двинулись в пустыню. Моим напарником тогда был Савелий Бабанин. Ездили мы всегда по двое, таковы были правила. Та часть Ацедалийской равнины, которую нам предстояло проверить, считалась слабо пересеченной, на самом деле под песком могло скрываться всякое: острые каменные гребни, пылевые ямы и прочие коварные штуки. Поэтому стоило лишь ненадолго потерять бдительность — и получай искалеченный вездеход, а то и вовсе собственную могилу. Да весь Марс был таким. С виду — приличная планета, а на деле — засада на засаде. Так что порядок был такой: один следит за дорогой, другой крутит головой.

Ну так вот... Катим мы, стало быть, с Савелием по пустыне, уже добрались до границы с равниной Хриса, а контейнера нигде нет. Тогда Савелий предложил:

— Давай еще километров тридцать-сорок вперед?

— Опасно, — говорю. — Там уже закрытая зона.

— Знаю. Но до ближайшей заброски еще часов семнадцать. Сделаем короткую вылазку — и обратно.

Я согласился, и мы двинули дальше. Надо сказать, затея и впрямь была не опасная. Там, куда мы направлялись, располагалась особая зона, отданная исключительно под заброски биобомб. Кому попало заезжать туда запрещалось, и даже патрульные старались держаться от этих мест подальше. Там работали исключительно биологи, да и те в строго определенное время — в промежутках между забросками. И судя по этому графику забросок, ближайшая биобомба должна была ударить сюда не ранее, чем через семнадцать часов. Времени достаточно для небольшой вылазки.

Не проехали мы с Савелием и половины расстояния, как из песка стали все чаще появляться каменные иглы, и чем дальше, тем выше они становились. Вскоре перед нами уже стоял настоящий каменный лес. Пришлось остановиться.

— Интересное место, — сказал Савелий, оглядывая каменные иглы. — Странно, но на карте эти образования не обозначены. Похоже, были под песком, а буря вымела его подчистую... Выйдем, посмотрим?

Я молча указал на часовое табло в приборной панели.

— Успеем, — отмахнулся Савелий. — Пройдем немного пешком. Вдруг найдем что-нибудь интересное.

— Аэлиту встретим? — пошутил я, вспомнив героиню романа Алексея Толстого про девушку, живущую на Марсе. Савелий, похоже, роман не читал, а потому промолчал.

Облачились мы в облегченные скафандры и выбрались наружу. Надо сказать, выглядело это место жутковато: сотни красновато-черных каменных игл.

Савелий отколол рукоятью ножа несколько кусков этой породы для дальнейшего анализа, и мы двинулись дальше.

Каменный частокол, казалось, идет до самого горизонта сплошняком, но вскоре расступился, и мы очутились на краю небольшой котловины, середину которой занимала скала в виде усеченного конуса.

— Пирамида какая-то, — сказал Савелий и зашагал к скале. Я окликнул его:

— Э-э, ты куда? Наше дело — контейнер. А его тут, как видишь, нет.

— Надо же осмотреть ее, коли забрались сюда, — откликнулся Савелий. — Полчаса ничего не решат.

Я для порядка поворчал, но, признаюсь, скала стояла того, чтобы взглянуть на нее вблизи. Подойдя ближе, мы поняли, что она не монолитна, по всей поверхности шли трещины, причем по большей степени вертикальные и такие ровные, что казалось, их проделали огромным ножом. Они делили скалу на множество «ломтей» разной величины, напоминающих хорошо обработанные, но плохо подогнанные друг к другу блоки.

Савелий двинулся в обход скалы, заглядывая в глубину рассекающих ее вертикальных трещин. Возле одной из них он остановился:

— А здесь можно пройти...

В этом месте по скале «рубанули» основательно, только неглубоко. Трещина была широченная, но неглубо-

кая, и метрах в трех-четыре от поверхности скалы сходила на нет. А внизу оставалось что-то вроде прохода вглубь. У входа тусклый солнечный свет создавал красный полумрак, а дальше крошечная тьма. Так, по крайней мере, нам показалось сначала. Но стоило приглядеться, как там, в черной глубине, мы заметили зеленоватое свечение.

— Будто фосфор светится, — заметил Савелий. — Такой призрачный свет иногда видят на болотах...

— И на кладбищах, — добавил я и первым шагнул в трещину.

Шагов тридцать или чуть больше мы шли по все сужающемуся проходу, а когда добрались до первого поворота, Савелий вдруг прошептал:

— Погаси...

Я выключил свой фонарь, а когда Савелий проделал то же самое со своим, мы оба невольно ахнули. Из-за поворота лился такой яркий свет, что фонари были не нужны. Последние шаги до него мы прошли, затаив дыхание, боясь произвести хоть какой-то шум. А когда заглянули за поворот, не поверили глазам.

Тимур умолк и почему-то вздохнул.

— А там что? — нетерпеливо спросил Матвей. — Что там было?

— Сады Аэлиты. Шучу. Но зрелище было необычное. Проход соединялся с обширной полостью, которая занимала, похоже, всю середину скалы, и вся она сверху до низу была заполнена разными удивительными диковинами. Свечение, которое нас и привело туда, исходило от чего-то напоминающего траву — множество волосков, которые образовывали густую шубу, покрывающую собой все стены полости. От этих волосков и шел свет, причем он все время играл, казалось, будто по траве ползают пятна света и тени. Еще там были длинные, тонкие, изогнутые самым замысловатым образом черные как смоль штуквины, на которых было нанизано множество тонких кружевных «жабо», сотканных из красных и желтых бисеринок. Другие штуквины свисали с потолка и походили на паучьи коконы, потому что состояли из чего-то тонкого и полупрозрачного — ни дать ни взять паутина, только необычного синевато-

го оттенка. С этих коконов вниз медленно стекала какая-то загадочная субстанция, то ли пар, то ли тончайший порошок. А там, куда она опадала, громоздилась целая куча пористой массы, сверкающей, словно была из алмазной пыли...

— Небо Марса, что это? — пролепетал тогда Савелий.

— Аборигены, — помнится, ответил я. — Трава, кусты и деревья... Коренные обитатели Марса.

— Растения? — изумился Савелий. — В этом ледящем аду? В этой атмосфере?

— Это не органика, наверное. Силикатные формы. Другим здесь не выжить.

Мы сделали еще один шаг, намереваясь подобраться поближе к этому саду, но тут пропищало сигнальное устройство. Савелий бросил взгляд на индикатор, прикрепленный к рукаву скафандра, и охнул:

— Биобомба!

— Не может быть, — возразил я. — По графику...

— К черту график! Она на подлете! Бежим!

Мы бросились по проходу обратно, выскочили наружу и что есть духу рванули к вездеходу под сигналы индикатора. Интервалы между ними становились все короче: биобомба приближалась.

Тимур сделал еще глоток из своего стакана.

— Мы добежали до вездехода и сразу дали по газам. Савелий гнал так, что чуть не оторвал колеса. Мы успели отъехать от той котловины километров на десять, как прямо за кормой в небо взметнулся исполинский столб песка. Мы остановились и долго смотрели, как опадает выброшенный взрывом грунт и как плывет по ветру огромное облако пыли, а потом повернули обратно.

Тимур умолк.

— И что было дальше? — снова спросил Матвей.

— Дальше? — Тимур допил чай и отодвинул от себя пустой стакан. — Что было дальше, я думаю, вы уже догадались. Биобомба угодила прямехонько в ту котловину, точно в скалу. От нее не осталось и следа. И от того, что было внутри, — тоже. Только огромная воронка да искореженные куски самого контейнера. Вот и все, что мы нашли в том месте.

— Значит, доказательств нет, — подытожил Мартин. Тимур помотал головой:

— Нет. Видеозапись мы не вели. Поэтому на наш рассказ решили не обращать внимания. Ну и ладно, — Тимур поднялся, махнул на прощание всем сразу рукой и пошел к выходу.

— Бесят эти старики, — сказал Мартин, когда за старым первопоселенцем закрылась дверь.

— Думаешь, сочинил? — спросил его сосед по столику.

— Запросто. На Марсе полно разных баек ходит. Я и не такое слышал. Однажды мне рассказывали вот что...

Через минуту в кафе дружно хохотали, слушая рассказ о марсианах, воровавших тыквы с огородов первых поселенцев. Смеялись все, кроме Матвея. Тот, казалось, не замечал, что творится вокруг, погруженный в свои мысли. Минут десять он сидел, сосредоточенно о чем-то размышляя, потом поднялся и вышел на улицу.

Уже стемнело, и над шахтерским городком, выросшим здесь, на просторах Земли Ксанфа, с десятков лет назад, одна за другой зажигались звезды — точно такие же, как на далекой Земле. Слабый ночной ветерок всколыхнул живую изгородь кизильника, тянущуюся по обеим сторонам улицы, принесся с собой пряный аромат мяты и шалфея, — такие же хорошо знакомые, земные запахи. Если б не слабая гравитация, можно было подумать, что это и впрямь Земля, а не Марс, на котором еще полвека назад не было ничего, кроме голых красных скал, такого же красного песка и... И еще удивительной флоры, последние представители которой нашли убежище в той злополучной скале. Или это все же выдумка? Просто одна из тех старых шахтерских баек, над одной из которых сейчас потешаются его односельчане. Неужели старый Тимур и впрямь все придумал?

А если нет, то неужто это природное чудо погибло безвозвратно, целиком и полностью уничтоженное той биобомбой. Интересно, проводили ли там после этого обследование местности? Не могла ведь жизнь существовать в одном-единственном месте!..

Матвей постоял еще немного, кусая в раздумье губу, а потом решительно зашагал в ту сторону, где стоял дом старого патрульного.



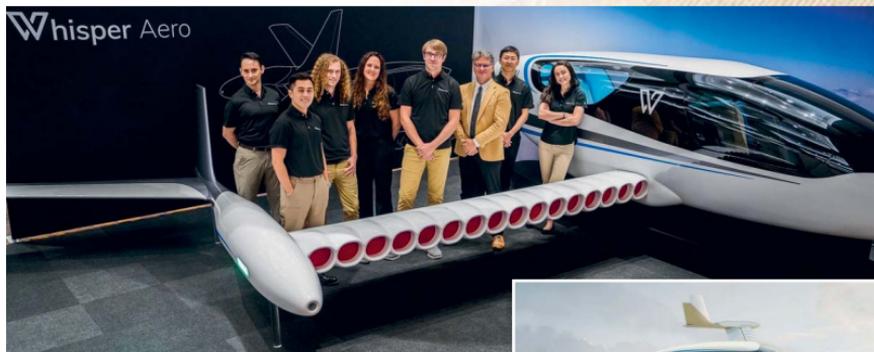
В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, можно ли летать в небе беззвучно, выясним, почему застопорилось развитие инерционного транспорта, а также обсудим, каким должен стать электротранспорт будущего и когда могут появиться на наших кухнях повара-роботы с искусственным интеллектом.

Актуальное предложение

В НЕБЕ БЕЗ ШУМА

«Я читал, что шум периодически взлетающих и садящихся авиалайнеров иногда доводит до нервных срывов людей, живущих поблизости от аэропортов. Почему бы не поставить на авиационные моторы глушители, как на автомобилях? Они хотя и не решат проблему шума полностью, но все же его снизят».

Конечно, в рассуждениях Артема Широкого, пришедшего нам письмо из Внукова, есть рациональное зерно, решили наши эксперты. Но он, наверное, не совсем представляет сложность проблемы укрощения шума в реактивных двигателях. Мало того что струя раскаленных газов ревет сильнее любого водопада, вырываясь из сопла. Так еще многие двигатели имеют и режим форсажа, когда мощность двигателя, скажем, на взлете может чуть ли не удвоиться, что дополнительно взрывает тишину.



Команда создателей электролайнера и их разработка.

И все же кое-что в данном направлении делается. Авиация будущего обещает во многом стать электрической, а электромоторы могут работать практически бесшумно. Так, например, американская компания Whisper Aero разработала уникальный практически бесшумный электрический силовой агрегат для беспилотных аппаратов и самолетов.

Секрет бесшумности кроется, кроме мотора, в конструкции ротора, заменяющего традиционные винты. Он примечателен большим числом лопастей, соединенных по внешней стороне специальным кольцом. Вращаясь на сравнительно невысоких оборотах, такой агрегат обеспечивает достаточную для полета тягу.

Бесшумность и эффективность нового двигателя уже подтверждена тестами — компании удалось добиться КПД ротора на уровне 92%. Акустические испытания показали, что шум работы двигателя с ротором диаметром 15 см не слышен с расстояния 60 м. На расстоянии 30 м был зафиксирован шум 34,5 децибелла, что значительно тише показателей лучших из имеющихся на рынке канальных пропеллеров и открытых винтов.

Разберемся, не торопясь...

СНАЧАЛА БЫЛИ ИГРУШКИ

«В детстве у меня был автомобильчик, — пишет из Тюмени Антон Воропаев. — Достаточно было с силой прокатить автомобильчик рукой по полу, а потом отпустить, и дальше он бежал сам, используя инерцию раскрученного маховика в его корпусе.

Как говорил мне отец, о подобных двигателях в свое время «Юный техник» не раз писал, опираясь на работы профессора Н. В. Гулия. Однако со временем о подобных двигателях забыли. В чем здесь дело?..»

Отец Антона совершенно прав, Нурбей Владимирович Гулия был давним другом нашего журнала, не раз в нем публиковался. Он даже написал книгу «В поисках энергетической капсулы», где описал всевозможные применения изобретенного им высокоскоростного маховика. В частности, он рассказал об испытаниях маховика на УАЗ-450. Автомобиль с такой установкой был в два

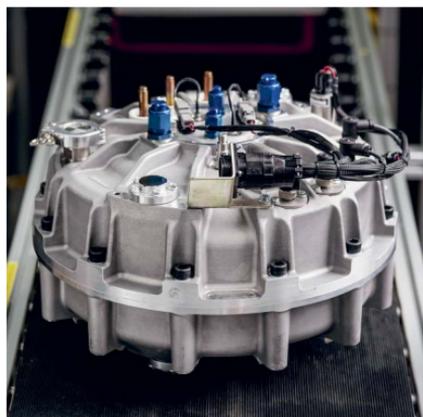


Испытания маховика на УАЗ-450. Автомобиль с такой установкой был в два раза экономичнее обычных машин. В испытаниях участвовал сам автор разработки Н. В. Гулиа.

раза экономичнее обычных машин. На фото видно, что в испытаниях участвует автор разработки Н. В. Гулиа. На грузовике был установлен маховик в герметичном корпусе, и при торможении энергия передавалась для его разгона, а при движении — от него, помогая разогнаться.

С 1946 года и в Европе выпускали гиробусы, которые запасали энергию в маховиках на остановках. Так, в разработке инженера Бьярне Сторсанда маховик массой 1,5 т развивал скорость 3000 об/мин. Пробег гиробуса достигал 10 км на одной зарядке. Время подзарядки — до 3 минут. Гиробусы использовали на городских маршрутах в Швейцарии, Бельгии и даже в Конго.

И все же в системе оказалось немало и недостатков. Например, монолитные супермаховики были опасны при разрушении. Поэтому со временем появились системы с ленточной, волоконной или проволоочной навивкой высокой плотности. При возможном их разрушении не происходит подобия взрыва с разлетом частей, а система тормозится возникшими силами трения от мелких частей. Конечно же, для уменьшения сил трения маховик приходилось прятать в вакуумном корпусе, использовать очень качественные подшипники. Все это сильно повышало стоимость установки, а кроме того, требовало ее постоянного охлаждения.



Прототип компактного накопителя кинетической энергии. Судя по этой фотографии, и в NASA разрабатывают компактные системы накопления кинетической энергии.

Еще одна трудность — возникающий гироскопический эффект в супермаховике. Он может сказываться при поворотах. То есть маховик будет поддерживать то положение,

при котором его раскрутили. Вопрос решается плавающим подвесом, где маховик остается в своем положении на раме, а транспортное средство поворачивает. Это тоже усложняет систему.

Сколько энергии можно запасти? У монолитных маховиков — порядка $2,5 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$. Если выше, центробежные силы рвут металл. Реальные показатели супермаховиков — $450 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$. Правда, в графеновых супермаховиках можно запасти до $1200 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$. Но такие модели все еще находятся в стадии разработки. Хотя в супермаховике массой 50 кг можно накопить энергии для 400 км пробега небольшого по массе автомобиля. Причем КПД преобразования системы — до 95 — 98%.

Где можно применить такие супермаховики? Там, где можно запасти энергию при торможении и использовать ее при разгоне.

Так же накопители на супермаховиках можно применить в лифтах и кранах. Да и в частных домах можно использовать такие системы, накачивая в маховиках энергию солнечных панелей. Система с супермаховиком может работать по 20 — 30 лет.

Вот уже полвека в Голландии производятся кинетические системы накопления энергии для резервного электроснабжения важных объектов — военных, медицинских, информационных... В маховике, расположенном между дизель-генератором и электрогенератором, запасается кинетическая энергия. Далее электродвигатель, работающий от электросети, поддерживает его

Робот-повар. Пока что это просто киберкукла.



вращение. При отключении электроснабжения установка моментально выдает электроэнергию. Нет паузы в течение 15 — 30 секунд, которые необходимы для запуска дизельного агрегата и выхода его на номинальную мощность. Здание ни на секунду не обесточивается.

Голландцы за полвека установили 1600 таких резервных накопителей. В Канаде с 2015 года работают две накопительные электростанции по 5 МВт каждая. На каждой — по 5 супермаховиков весом по 3 т каждый. Их скорость вращения — 18 тыс. об/мин. В Пенсильвании установлен накопитель электроэнергии от солнечной электростанции и ветрогенераторов. Там 200 супермаховиков весом по 2 т запасают суммарно 40 МВт энергии. Подобная установка уже 9 лет работает и в Нью-Йорке.

По некоторым данным, NASA тоже разрабатывает компактные системы накопления кинетической энергии. Возможно, запасенной в супермаховике из углеволокна энергии хватит на весь срок службы небольшого спутника.

Но энтузиастов, каким был Н. В. Гулиа, в мире немного, а потому и развивается система очень медленно.

Есть идея!

РОБОТ-ПОВАР

«Искусственный интеллект в наши дни используют в основном в сфере высоких технологий. Но почему бы не использовать ИИ в домашнем хозяйстве? Например, в роли повара. Каждый день стоять у плиты, как это делают многие домохозяйки, не такое уж большое удовольствие. Хотя съесть что-нибудь вкусненькое, наверное, каждый не прочь...»

Так рассуждает Тамара Постникова из Саратова. И наши эксперты ее поддержали. В Кембридже, напри-



Один из вариантов русского электромобиля будущего.

мер, инженеры продемонстрировали способность робота к обучению. Роботу показали процесс приготовления восьми простых салатов, и он не только правильно их все приготовил, но и изобрел девятый, придумав свой собственный рецепт.

Для обучения робота-повара была использована общедоступная нейронная сеть, определяющая привычные нам продукты и кухонные приборы, необходимые для приготовления разных блюд.

Проведенный в стенах Кембриджского университета эксперимент показал, что обучить робота готовить можно. Так что через несколько лет на домашних кухнях, в барах и ресторанах могут появиться первые роботы-повара с искусственным интеллектом.

Возвращаясь к напечатанному

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО

«В наши дни одни хвалят электромобили, другие ругают — и обе стороны не без оснований. К этой теме не раз обращался и «Юный техник». А я, ознакомившись с рядом публикаций, пришел к выводу, что современные электромобили какие-то недоделанные. И запас хода без подзарядки у них не так уж велик, да и сами они даже внешне не похожи на транспорт XXI века, каким бы его хотелось видеть. Неужели дизайнеры не способны представить нечто более интересное?..»

Это мнение нашего читателя Игоря Коломийцева из автомобильного города Тольятти. Наши эксперты согласились с ним лишь отчасти. Посмотрите на рисунке сверху, какими представляют себе электромобили будущего российские дизайнеры, прибегнувшие, кроме прочего, и к помощи искусственного интеллекта.

ЗИМА — ПОРА ПОГРЕТЬСЯ

Централизованное отопление удобно, но наряду с ним в России долго еще будет существовать печное. А в городах время от времени будут работать электрические обогреватели. О них и поговорим.



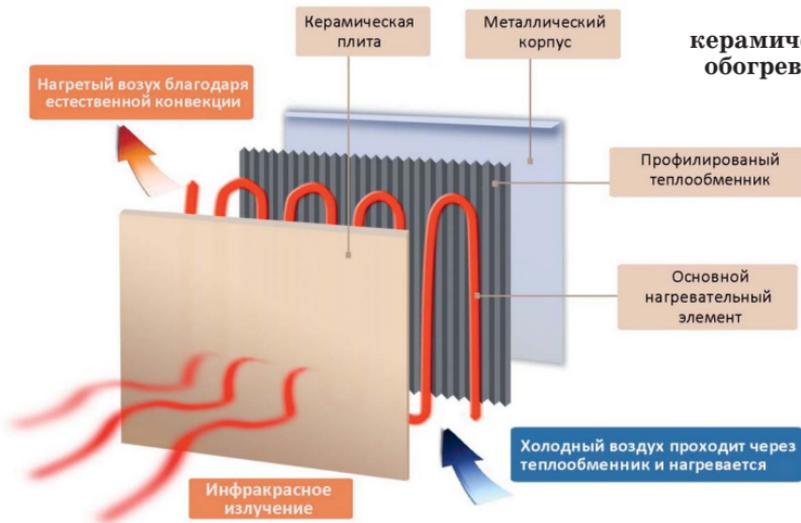
Керамические обогреватели, как говорит само название, состоят из керамического корпуса, в котором заключена проволока, либо спираль, либо кабель из металла с высоким электрическим сопротивлением. Конверторные модели могут содержать внутри еще и маленький вентилятор.

По форме керамические обогреватели бывают сферические и плоские. Причем если многие обогреватели прекращают выделять тепло сразу, как только их выключат, то керамические, как и кварцевые, продолжают греть и после выключения. Аналогичный принцип издревле использовался в деревенских избах, обогреваемых русскими печами. Когда печь протапливали, она длительное время еще отдавала тепло. Ее ставили в центре избы так, чтобы она давала тепло во все комнаты. Поверхность, отдающую тепло, делали максимальной, во всю стену.

Благодаря естественной конвекции происходило движение воздуха. Прогреваясь, он поднимался вверх, уступая место холодному. Переместившись дальше от нагретой стены, остывал, опускался вниз. Циркуляция происходила постоянно, до тех пор, пока не остывала сама печь. Благодаря высокой теплоемкости печи топить ее достаточно было раз в сутки.

Аналогично работают и керамические пластины. Для панелей подобран материал с оптимальными показателя-

Схема керамического обогревателя.

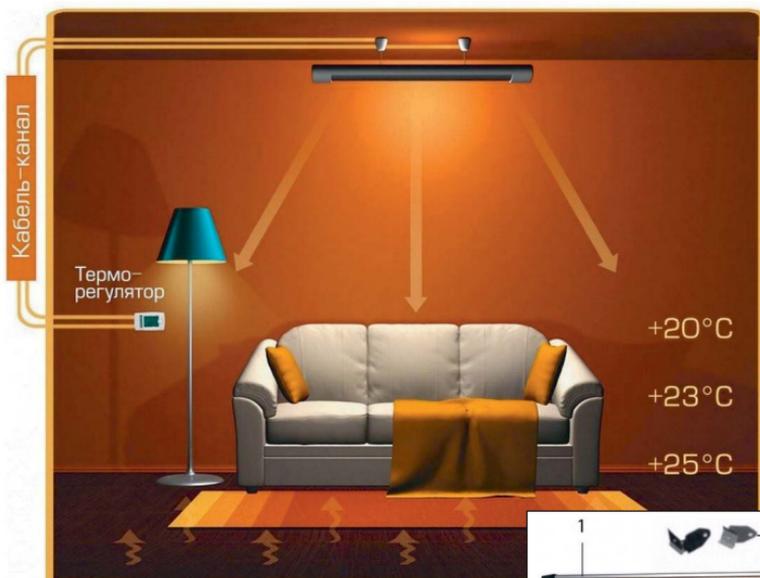


ми пористости, твердости и плотности. После достижения определенной температуры нагрев отключается, но пластины продолжают греть окружающий воздух, отдавая ему тепло и постепенно остывая. Процесс сопровождается естественной конвекцией, благодаря чему прогрев помещения получается равномерный. Когда температура керамики достигает определенного минимума, снова включается подогрев и процесс повторяется.

К кварцевым обогревателям относятся монолитные панели, изготовленные из чистого кварца или с добавками из белой глины (керамо-кварцевые). В приборе нагревательный элемент герметично закрывается в особой плите. Для этого сырье прессуется, а затем спекается при высокой температуре.

Задняя стенка корпуса закрывается отражающим экраном — большинство производителей предлагают его купить отдельно. Между ним и панелью в некоторых моделях можно встретить профилированный теплообменник. Ряд производителей помещают прибор в металлический корпус. В целом конструкция простая, но при этом неразборная.

Минус такой конструкции — отсутствие терморегулятора. Технологи сознательно его не ставят — негде монтировать. Поэтому терморегулятор приходится покупать отдельно.



Кварцевый обогреватель довольно часто крепят под потолком.

Керамический обогреватель.

Принципиальная схема кварцевого рефлектора.

При работе кварцевого обогревателя используются два принципа передачи тепла: конвекторный и волновой. В первом случае прибор работает как обычная батарея центрального отопления: нагревает около себя воздух, который поднимается вверх, уступая место прохладному. По второму методу инфракрасные лучи нагревают пол, стены и мебель.

Алгоритм работы прибора следующий: после включения нагревательный элемент быстро раскаляется докрасна и начинает испускать инфракрасные лучи. Проходя через кварцевую оболочку, волны отдают часть энергии ей, от чего панель греется. Все предметы вокруг тоже начинают медленно нагреваться. Через 20 — 30 минут температура корпуса поднимается до +95° С, после чего холодные воздушные потоки снизу вытесняют теплый воздух наверх. Там воздух охлаждается и опускается вниз. И так по кругу.

Поверхности предметов в зоне досягаемости инфракрасных лучей медленно прогреваются и сами становятся



- 1 – Стальной корпус
- 2 – Боковая пластиковая накладка
- 3 – Боковая стальная накладка
- 4 – Нагревательный элемент в кварцевой колбе
- 5 – Отражатель с оребрением
- 6 – Встроенный термостат
- 7 – Кронштейны
- 8 – Кабель питания
- 9 – Защитная решетка

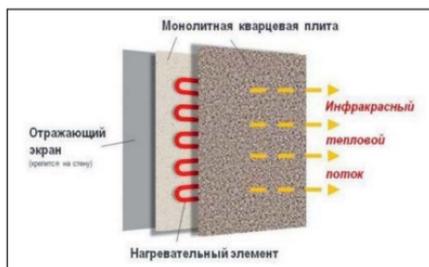
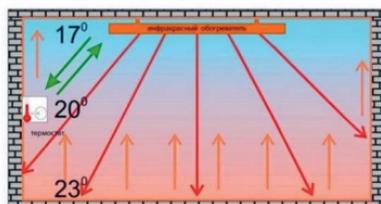


Схема кварцевого обогревателя.



Принцип работы кварцевого ИК-обогревателя.

ся источниками тепла, обогревая, в свою очередь, воздух около себя.

Большая часть кварцевых панелей имеет максимальную мощность до 3,0 кВт и вес — 12 — 14 кг.

Наконец, существует еще одна разновидность инфракрасных обогревателей, их еще называют рефлекторами. Это кварцевая колба с нагревательным элементом (проволока из вольфрама, нихрома или карбоновые полоски), заключенным в металлический или пластиковый корпус. За трубками ставится отражатель, направляющий ИК-излучение в сторону помещения примерно так же, как абажур лампы направляет свет в одну сторону.

ИК-лучи, встретившись с преградой (пол, мебель, стены, другие предметы), передают ей свою энергию.

Многолетний опыт эксплуатации позволил выделить у кварцевых рефлекторов следующие преимущества: доступные цены; отсутствуют конвекционные потоки, поднимающие в воздух пыль; практически равномерное прогревание помещения по высоте. Малый вес позволяет легко переставлять прибор из комнаты в комнату или перевозить на дачу и обратно. Сгоревшую или поврежденную трубку можно заменить самим.

Впрочем, минусы тоже есть. Длительное воздействие инфракрасных лучей на тело человека может вызывать неприятные ощущения, поэтому кровать не должна находиться в зоне прямого облучения. Прибор быстро остывает при отключении. Красный свет в ночное время может мешать. Поэтому рефлектор выключают на ночь.

Какой обогреватель выбрать? Это зависит от нескольких соображений. Разное строение и принципы работы выявили сильные и слабые стороны устройств.

У кварцевой панели много плюсов: КПД до 95%, быстрый нагрев панели — около 20 мин, простота конструкции — там попросту нечему ломаться. Прибор просто установить на пол или стену, у него большая теплоемкость, позволяющая длительное время поддерживать комфортную температуру в комнате после отключения. А герметичность позволяет использовать устройство в помещениях с повышенной влажностью. Наконец, есть возможность использовать в составе «умного дома».

К недостаткам можно отнести довольно высокую цену, значительный вес панели, затрудняющий транспортировку и навешивание на стену. В комплект, как сказано, не входит терморегулятор. При выходе из строя нагревательного элемента прибор ремонту не подлежит, а высокая температура корпуса грозит ожогом.

Керамический обогреватель по большинству параметров выигрывает у остальных вариантов отопления. За короткий промежуток времени он способен обогреть всю комнату и продолжает греть некоторое время после отключения. Плюсы перечислены выше, недостатков немного. Цена этого обогревателя обычно ниже, чем у кварцевого, но и мощность меньше.

На что нужно обратить внимание при выборе керамического обогревателя? Мощность обогревателя и площадь помещения, которое предполагается обогревать. Можно не угадать с выбором и купить обогреватель, который не «потянет» обогревать большую комнату. Для маленькой комнаты вполне может подойти настенный обогреватель. Функция автоповорота позволяет равномерно обогреть всю комнату. Обогреватель также автоматически отключается при опрокидывании или наклоне 75 градусов. Наличие защитной решетки на корпусе предохранит от ожогов. Электрический термостат позволит поддержать оптимальную температуру в помещении.

Поскольку промышленность выпускает достаточное количество различных моделей, всегда есть возможность выбора — надо только перед покупкой внимательно ознакомиться с характеристиками каждого прибора по прилагаемому описанию.

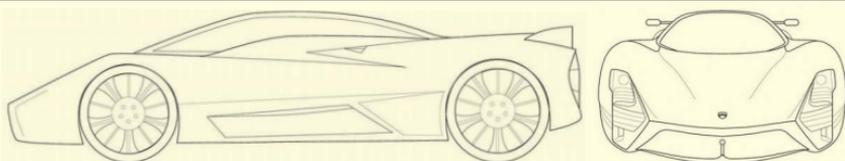
К. КАРАСЕВ

Гиперкар SSC Tuatara
США, 2014 год



Легкий танк Renault FT
Франция, 1917 год





SSC Tuatara — гиперкар американской компании Shelby Super Cars. Прототип машины официально был представлен в 2011 году в Китае при открытии там представительства компании Shelby Super Cars. Производство автомобиля было запущено в 2014 году и продолжается по сей день.

Автомобиль носил рабочее название SSC Ultimate Aero TT 2, пока компания не решила дать ему имя Tuatara, вспомнив о рептилии туатара, обитающей на островах Новой Зеландии. На языке маори tuatara означает «пика на спине», что соответствует описанию крыльев, установленных на задней части автомобиля.

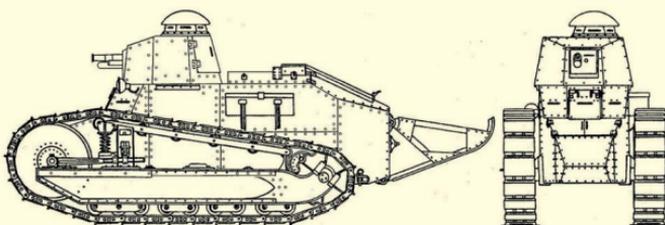
SSC Tuatara оснащается двигателем V8 с двойным турбонаддувом. Двигатель массой 194 кг работает с 7-ступенчатой гидромеханической коробкой передач либо с 7-ступенчатой секвентальной ро-

ботизированной коробкой передач, оборудованной тройным диском сцепления.

В октябре 2020 года, на 11-километровом участке шоссе в Неваде, SSC Tuatara стал самым быстрым серийным автомобилем на планете, развив скорость 508,73 км/ч.

Технические характеристики:

Тип кузова	купе
Количество дверей/мест	2/2
Колесная формула	4×2
Длина автомобиля	4,443 м
Ширина	1,999 м
Высота	1,009 м
Колесная база	2,667 мм
Клиренс	100 мм
Масса	1247 кг
Объем двигателя	6900 см ³
Мощность двигателя	1350 л. с.
Скорость	до 440 км/ч
Время разгона до 100 км/ч	2,5 с



Renault FT — первый серийный легкий танк, а также первый танк классической компоновки, один из самых удачных танков Первой мировой войны.

Танк был разработан в 1916 — 1917 годах под руководством промышленника Луи Рено как танк непосредственной поддержки пехоты. На вооружение французской армии танк был принят в 1917 году. Модифицированный вариант выпускался также в Советской России под названием «Рено русский».

FT стал первым танком, имевшим компоновку, получившую позже название «классической». Отделение управления размещалось в лобовой части танка, боевое отделение с башней кругового вращения, в которой находилось основное

вооружение танка, располагалось в средней части танка, а моторно-трансмиссионное отделение занимало кормовую часть корпуса. Экипаж танка состоял из

двух человек — механика-водителя и командира, занимавшегося также обслуживанием пушки или пулемета.

Технические характеристики:

Длина корпуса танка	4,100 м
Ширина	1,740 м
Высота	2,140 м
Клиренс	410 мм
Тип брони	стальная катаная
Боевая масса	6,5 т (с пулеметом)
.....	6,7 т (с пушкой)
Мощность двигателя	39 л. с.
Скорость по шоссе	7,8 км/ч
Запас хода по шоссе	65 км
Преодолеваемая стенка	0,6 м
Преодолеваемый ров	1,35 м
Преодолеваемый брод	0,7 м

НЕ БУДЕМ ДРОЖАТЬ...

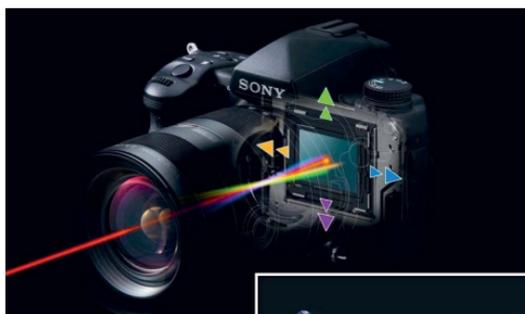
У фотосъемки с рук есть свои плюсы. Она дает скорость и мобильность, добавляет эффект присутствия, позволяет быстро реагировать на происходящее и оперативно менять точку съемки. Однако становятся видны минусы, когда фотограф видит в результате большое количество смазанных снимков, получившихся в результате подрагивания фотоаппарата. Бороться с этим можно с помощью специальных объективов, внутриматричных систем стабилизации, стедикамов, а также правильного поведения самого фотографа.



Прежде всего смазанные фотографии могут возникнуть из-за длинных выдержек. Руки у людей, особенно в спешке, всегда немного подрагивают, из-за чего камера двигается. Причем чем объектив на камере более длиннофокусный, тем сильнее будет смаз.

Поэтому постарайтесь, чтобы максимальная выдержка в секундах при съемке с рук не превышала $1/F$, где F — эквивалентное фокусное расстояние, рассчитанное с учетом кроп-фактора матрицы.

Или, говоря проще, это значит, что при съемке с 50-мм объективом на матрицу, кроп-фактор которой равен 1, максимальная выдержка не должна превышать $1/(50 \times 1)$ с, то есть $1/50$ с. При съемке на матрицу с кроп-фактором, равным 1,5, и тем же объективом макси-



Если вы снимаете движущийся объект и установили недостаточно короткую выдержку, стабилизация камеры не поможет избежать смазанных участков на фотографии.

В зеркальных фотоаппаратах стабилизатор в объективе поможет сразу в видоискателе увидеть стабилизированную картинку — без дрожания изображения гораздо удобнее компоновать кадры.



мальная выдержка должна быть $1/(50 \times 1,5)$, то есть $1/75$ и меньше.

Чем больше фокусное расстояние объектива, тем короче минимальная выдержка, постольку от фокусного расстояния и кроп-фактора зависит угол обзора объектива: чем выше фокусное расстояние, тем уже угол обзора и тем вероятнее, что любое колебание камеры приведет к смазыванию изображения. И вообще с рук лучше не снимать при выдержках длиннее $1/25$ секунды.

Правда, в последнее время на помощь фотографу пришла современная техника. Многие камеры и объективы ныне снабжены системами стабилизации. Так, если на вашем объективе есть какая-либо из аббревиатур: VR, IS, VC, OS, OSS, OIS, то в нем есть оптический стабилизатор.

Оптическая стабилизация в объективах обеспечивается подвижным блоком линз. Когда камера начинает дрожать, этот блок двигается в противофазе, компенсируя тряску. Причем стабилизация в объективе способна компенсировать тряску в 2 — 4 направлениях; другими словами, это наклоны вверх-вниз, вправо-влево и линейные смещения вверх-вниз и вправо-влево. Однако оптические стабилизаторы не гасят тряску при вращении камеры.



Стедикам освободил камеру от плотного прикосновения к глазу оператора для кадрирования. Это позволяет увеличить диапазон движений, а используя внешний накамерный контрольный монитор большого размера, можно более точно и тонко настроить фокусировку.



И все же не отказывайтесь от штатива, если есть такая возможность.

Эффективность оптических стабилизаторов обычно составляет 3 — 5 ступеней экспозиции. Степень экспозиции — это расстояние между доступными значениями выдержки. Если стабилизатор компенсирует, например, 3 ступени экспозиции, это значит, что сейчас вы можете получать резкие снимки с выдержкой длиннее, чем до этого. Проще говоря: например, раньше максимальным значением рабочей выдержки было $1/250$ с, то теперь оно составляет $1/30$ или $1/25$ с.

Кроме оптической, существует еще и матричная стабилизация. Суть ее работы — в механизме, который двигает матрицу самой камеры в противофазе возникающим колебаниям. Матричная стабилизация гасит колебания в пяти направлениях: наклоны вверх-вниз, наклоны вправо-влево, линейные смещения вверх-вниз,

линейные смещения вправо-влево, а также поворот.

С такой стабилизацией снимать станет удобнее даже со старыми объективами. Только будьте готовы лишиться двух осей стабилизации, оставшись только с тремя (наклоны и поворот). Для работы оставшихся осей (линейные смещения) камере нужна информация о дистанции, которую такие объективы не предоставляют.



Самого лучшего эффекта можно добиться, совместив матричную и оптическую стабилизации. Таким образом вы увеличите количество ступеней экспозиции, которые компенсируют системы стабилизации в фотоаппарате и объективе.

Кроме первых двух, существует еще и электронная стабилизация, которая часто используется в недорогих камерах и во многих смартфонах. Для электронной стабилизации не используются никакие дополнительные механизмы, только алгоритмы, имеющиеся в самом устройстве. При этом стоит учесть, что электронная стабилизация обрезает картинку по краям, сужая угол обзора. Кроме того, есть риск, что начнут плыть края изображения.

Однако, пожалуй, наилучший способ избежать тряски при съемке — использование электронного стедикама. Так называются устройства, которые благодаря системе гироскопов и электромоторов компенсируют тряску, возникающую при съемке на ходу. От количества осей стедикама зависит степень стабилизации. Чем их больше, тем уровень стабилизации выше. Также стоит обратить внимание на продолжительность работы устройства без подзарядки аккумулятора.



Кроме того, имейте в виду, что стедикамы довольно дороги и к тому же утяжелят вашу камеру на килограмм, а то и больше.

Впрочем, даже самая совершенная и дорогая техника требует правильного с ней обращения. Вот несколько советов, как сделать ваши снимки и видео наиболее качественными.

При съемке со стабилизатором лучше не использовать объективы с фокусным расстоянием больше 50 мм, если планируете двигаться с камерой. Если избежать съемки с телеобъективом не получится, лучше использовать штатив.

Несмотря на то, что стабилизатор позволяет снимать с более высокими значениям выдержки, не стоит ими злоупотреблять. Во-первых, помните: чтобы четко зафиксировать движущийся объект, необходимо снимать с наиболее короткой выдержкой. Стабилизатор компенсирует вибрации камеры в руках, а не движения объекта съемки. Во-вторых, не стоит снимать на пределе возможностей стабилизатора. Поэтому без необходимости на длинных выдержках лучше не снимать.

Стабилизатор — не замена штативу! По-настоящему длинные выдержки вы сможете применять, только когда камера надежно установлена на штатив. Только не забудьте отключить стабилизатор, когда будете снимать со штатива, так как не все механизмы ведут себя корректно при выдержках, длящихся дольше нескольких секунд.

Наконец, снимая с рук, не фотографируйте на бегу. Обязательно остановитесь, задержите дыхание, как при выстреле, прижмите руки с камерой плотнее к телу и лишь после этого нажмите спуск затвора. А еще лучше сделайте сразу серию снимков, чтобы потом была возможность отобрать лучшие.

И. ЗВЕРЕВ



ВОЛШЕБНЫЙ ФОНАРЬ

На уроках порой бывает нужно показать маленькую вещицу, например микросхему, механизм часов, засушенный цветок или кристалл. Сделать это несложно. Направив на него веб-камеру, на мониторе компьютера или на экране можно увидеть предмет во всех подробностях.

Раньше это делали по-другому. Так называемые «волшебные фонари» — проекционные приборы, с помощью которых показывали на экране изображения, нарисованные на стекле, появились примерно 500 лет назад.

Изобретение «волшебного фонаря» принадлежит, как считают историки, голландскому ученому Христиану Гюйгенсу, а датский математик Томас Вальгенстен стал главным популяризатором аппарата, путешествуя с показами по городам Европы.

Изначально волшебный фонарь служил для развлечения знати, однако вскоре он стал очень популярен среди простого населения.

Рис. 1. В старинном эпидиакопе свет давала масляная лампа (слева). Горячий воздух (порою дым) выходил через трубу. Справа, на подъемном столике — препарат (например кристалл). В верхней стенке корпуса объектив. На нем наклонное зеркало для получения изображения на стене или на экране. На правой стенке корпуса объектив для прозрачных картинок, рисовавшихся в XIX веке на стекле.



В раннем периоде использования фонаря устроители представлений скрывали фонарь от глаз зрителей. Образы проецировались на клубы дыма, стены или экраны и имели небольшой формат из-за слабых источников света. Часто демонстраторы использовали так называемые «оптические ящики» на колесах. Их стены были сделаны из прозрачной материи, на которой и показывали картинку.

Скрывая фонарь и проецируя образы на клубы дыма, демонстраторы добивались эффекта присутствия в затемненном зале светящихся фантазмагорий, что вызывало приступ паники у тогдашних зрителей и принесло аппарату имя «фонарь ужаса». Этому способствовало использование волшебных фонарей иезуитами, показывавшими верующим ужасы преисподней.

Собственно, волшебный фонарь и стал прототипом большинства современных проекционных оптических устройств — диапроектора, фотоувеличителя, кинопроектора и, конечно, эпидиакопа.

Устройство состояло из ящика с линзой и зеркалом в верхней части, яркой масляной лампы и столика для предмета. Его освещали светом лампы, дополнительно собранным вогнутым зеркалом.

Свет, отраженный от предмета, попадал в линзу (объектив), которая создавала его изображение на экране. Поскольку свет отражался от предмета во все стороны, то лишь небольшая его часть попадала в объектив, и изображение на экране получалось недостаточно ярким. Его можно было наблюдать лишь в полностью затемненном помещении. Однако возможность показать целой аудитории небольшой предмет оказалась настоль-

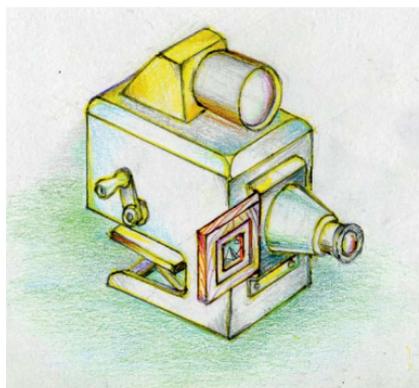


Рис. 2. Школьный эпидиаскоп. Верхний объектив предназначен для проекции непрозрачных предметов. Под ним объектив для диапозитивов (слайдов). Ручкой переключали режим работы.

ко ценной, что с этим недостатком смирились на целые два столетия.

Применяются эпидиаскопы и сейчас. Дело в том, что у них есть свои,

особые, преимущества перед электроникой. Какие?

Если увеличить изображение, полученное при помощи электроники, на нем становятся видны пиксели. Это следствие ограниченных возможностей матрицы обычных веб-камер. На оптическом изображении пикселей нет, видны лишь детали поверхности предмета, которых может быть на каждом квадратном миллиметре сотни тысяч. Их количество зависит от качества объектива. Если это стекло от очков, то не менее 400, если проекционный объектив, то многие тысячи!

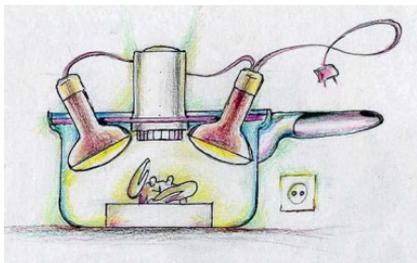
Еще одно отличие — в достоверности изображения. Монитор искажает информацию о цвете изображения, но объектив эпидиаскопа передает цвет точно.

Итак, отметим: изображение эпидиаскопа имеет два преимущества перед электронным — высокую точность передачи деталей и точную передачу цвета. Ни то ни другое для современных электронных изображений недостижимо.

В каких случаях стоит применять эпидиаскоп? Все зависит от задачи. Если нужно, как говорится, глянуть одним глазком, достаточно картинки веб-камеры, компьютера и электронного проектора. Для изучения предмета лучше применить эпидиаскоп. По конструкции он весьма прост, и сделать его совсем не трудно.

Еще и сейчас во многих школах сохранились эпидиаскопы, приборы, позволяющие показывать как прозрачные слайды, так и любые непрозрачные предметы (см. рис. 2).

Рис. 3. Устройство самодельного эпидиаскопа. Корпус аппарата — отполированная изнутри кастрюля. Внизу — препарат. В крышке 4 отверстия для установки ламп и одно — для установки объектива. Наводка на резкость — вращением оправы объектива.



Источником света служила лампа мощностью 500 Вт. Чтобы получить мощный световой поток, на нее давали повышенное напряжение, снижавшее ее срок службы в десять раз.

Лампа посылала свет во всех направлениях. Его собирали при помощи вогнутого зеркала и конденсорных линз, посылали на диапозитив (слайд), а далее он шел в объектив и на экран. Как ни старались, получалось это плохо — на экран попадало всего 4% от света лампы.

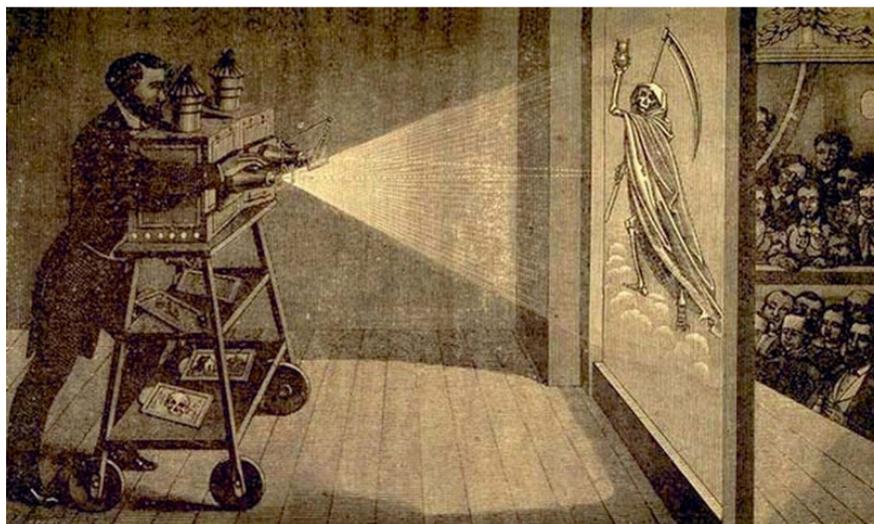
При работе в режиме эпидиаскопа получалось еще хуже: из-за рассеяния света от поверхности предмета до экрана доходило только 0,2% света лампы.

Дело было не в плохом качестве изготовления. Такими характеристиками до 1980-х годов обладали школьные проекторы всех стран мира. И это никого не смущало. Свое дело они делали, а конкурентов у них еще не было.

Повысить яркость изображения можно, если применить более мощный источник света. Здесь первое слово за светодиодными лампами, дающими при той же мощности в 5 раз больше света. Они посылают свой свет не во всех направлениях, а в пределах небольшого телесного угла, что резко снижает потери. Яркость проекции может возрасти более чем в 5 раз.

Яркость изображения зависит и от того, сколько света от предмета попадет в объектив. Для этого диаметр его линз должен быть как можно больше, а сам он должен располагаться как можно ближе к изучаемому образцу. Эти свойства определяются особым параметром объектива, называемым светосилой, то есть отношением диаметра отверстия объектива к фокусному расстоянию. Яркость обратно пропорциональна квадрату этой величины.

Школьный эпидиаскоп имеет два объектива. Один имеет светосилу 1:4,5. Он дает очень резкое изображе-



ние и применяется для проекции диапозитивов. Для проекции объемных тел применяется объектив со светосилой 1:3,5. Благодаря такой светосиле он посылает к экрану в 1,6 раза больше света, чем это мог бы сделать первый объектив.

Но существуют и более светосильные объективы. В кинопроекторах, например, применяют объективы со светосилой 1:1,2. Если такой объектив применить в эпидиаскопе, яркость возрастет в 8,5 раза. Однако и это не предел. Известны объективы со светосилой 1:0,6. С ними яркость изображения могла бы возрасти более чем в 30 раз! К сожалению, такие объективы чрезвычайно дороги.

Наконец есть третий способ повышения яркости эпидиаскопа. Это попытаться рассеянный препаратом свет снова пустить в дело. Для этого делались проекторы с корпусом особой формы, покрашенные изнутри сильно отражающей краской. Луч света мог десятки раз отражаться от предмета и от стенок и вновь попасть на него. Этим достигалось повышение яркости почти вдвое. Учитывая все эти возможности, вы можете сделать свой эпидиаскоп.

Для начала желательно найти хорошо отполированную изнутри кастрюлю из нержавеющей стали, чтобы рассеянный поверхностью предмета свет после многократного отражения от стенок мог вновь попасть на образец.

Лампы подойдут светодиодные — 4 штуки по 13 Вт, со световым потоком 1120 люмен. Их следует укрепить на сделанной для этого специально картонной крышке, оклеенной алюминиевой фольгой. Отверстия для ламп можно просверлить перовым сверлом.

В центре крышки необходимо проделать отверстие для объектива «Гелиос-44» от старого фотоаппарата «Зенит». Он имеет светосилу 1:2. При фокусном расстоянии 58 мм он может давать изображение всего, что умещается в пределах круга диаметром 60 мм.

Для размещения предмета сделана подъемная площадка на двух стержнях, закрепляемых зажимами для канцелярских бумаг. На рисунках 3 и 4 показаны фото устройства. При первом же испытании было получено четкое изображение, которое можно было смотреть на растровом экране при неполном затемнении. Вес аппарата около 800 граммов, тогда как вес школьного эпидиаскопа превышает 10 кг.

А. ИЛЬИН,
И. КАТКОВ



ЭЛЕКТРОННЫЕ ИГРУШКИ НА ЕЛКУ

Эти конструкции разработали к Новому году под руководством давнего автора журнала В. Ф. Резникова школьники Максим Черкасов, Кирилл Дюшен и Тимофей Иванов, участники кружка «Электроника» в Детско-юношеском центре «ВИКТОРИЯ».

Сначала ребята сделали макет елки из декоративного красного ячеистого пластика. Затем нарисовали на картоне звезду диаметром 70 мм и вырезали лобзиком из красного светоотражающего пластика заднего фонаря автомобиля.

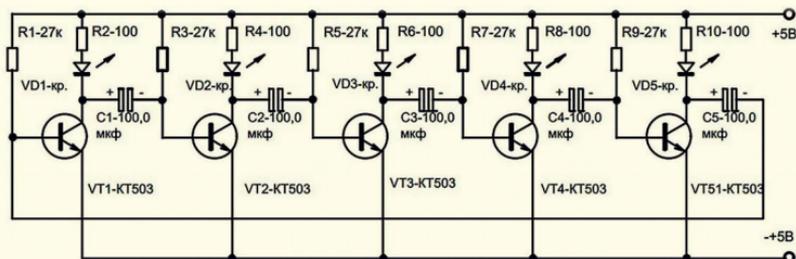


Рис. 1. Электрическая принципиальная схема электронного переключателя на 5 светодиодах.

У звезды пять концов. Поэтому решили сделать переключатель на транзисторах на пять светодиодов красного цвета и заставить светодиоды зажигаться последовательно, создавая эффект «крутящейся звезды». За основу была взята схема мультивибратора на транзисторах, к которому добавили еще 3 каскада. Транзисторы n-p-n типа КТ503.

Стоит отметить, что это очень грамотное решение. Зачем использовать для управления светодиодами микропроцессор, в котором тысячи транзисторов, если достаточно всего пяти!

На рисунке 1 представлена схема переключателя.

В коллекторе каждого каскада включены последовательно ограничительные сопротивления и светодиоды красного цвета. На рисунке 2 показана конструкция звезды.

Печатная плата диаметром 50 мм, на которой раз-



Рис. 2. Конструкция звезды.

мещены детали, показана на рисунке 3.

При разработке электронного переключателя светодиодов на транзисторах сложность заключалась в том, что их решили разместить в шариках с внутренним размером всего 30 мм (такие шарики можно недорого купить в интернет-магазинах). В конце концов сконструировали симметричный мультивибратор. В его каждое плечо включены последовательные цепочки, состоящие из светодиодов двух цветов и

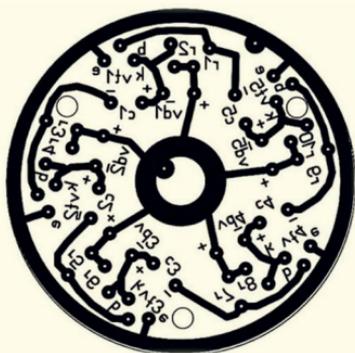


Рис. 3. Печатная плата.

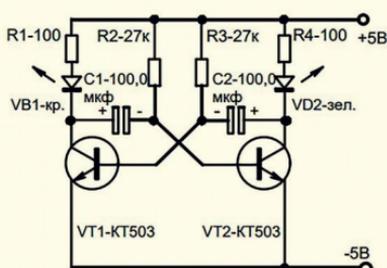


Рис. 4. Схема электронного переключателя на транзисторах.

ограничительных сопротивлений (см. рис. 4).

Печатная плата (рис. 5) показана в масштабе 2:1, чтобы можно было лучше ее рассмотреть. При переносе картинки на фольгированный стеклотекстолит картинку следует уменьшить до размеров имеющих в распоряжении разъемных шариков. Питание конструкции рассчитано на 5 В.

Если ошибок не было и все аккуратно собрано, схема начинает работать сразу после включения.

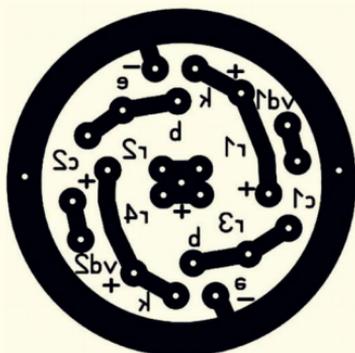


Рис. 5. Печатная плата переключателя на транзисторах.

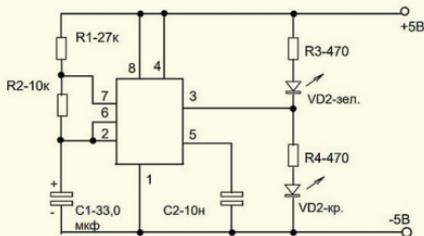


Рис. 6. Схема принципиальная электрическая электронного переключателя на микросхеме NE555.

Второй вариант электронного переключателя выполнен на очень популярной микросхеме NE555. При подключении всех элементов, которые показаны на схеме, схема начинает генерировать импульсы (см. рис. 6).

Это очень распространенная и очень надежная схема на микросхеме NE555 (рис. 7). Электронный переключатель работает в широком диапазоне напряжения питания. Та-

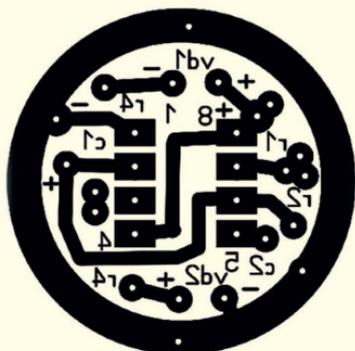


Рис. 7. Печатная плата переключателя с микросхемой NE555 (масштаб 2:1).

кой же переключатель можно собрать на микросхеме К155 ЛА3 или другой микросхеме НЕ или И-НЕ. В таких схемах можно подключать до 4 светодиодов. Но микросхемы 155-й серии имеют большие размеры, и при ее использовании на плате становится очень тесно.

Остается добавить, что разработчики использовали для питания всех электронных устройств елки адаптер на 5 В.

Шарики в разобранном виде (фотография) показаны на рисунке 8.

На фотографии видно, что шарики состоят из двух половинок, каждая из которых снабжена проушиной. К проушинам собранного шарика прикрепляется нитка для подвески игрушки к елке.



Рис. 8. Фото электронных переключателей и разъемных шариков.



Рис. 9. Фотография елки в сборе.

Блики на шариках и звезде (рис. 9) свидетельствуют о том, что в момент ее фотографирования она находилась в рабочем состоянии.



Вопрос — ответ

В физике известно явление под названием «абсолютный нуль». В чем заключается его суть? Можно ли достичь абсолютно го нуля? И почему он соответствует значению $-273,15^\circ\text{C}$?

*Денис Постников,
г. Екатеринбург*

Существует несколько систем измерения температуры, названные так по именам их авторов, — градусы по Цельсию, Фаренгейту и Кельвину. Упоминая абсолютный нуль, физики имеют в виду именно последнюю шкалу. При этом в ней отсутствуют отрицательные значения. А вот по Фаренгейту это значение соответствует $-459,67^\circ\text{F}$. В системе же привычного всем Цельсия абсолютный нуль равен $-273,15^\circ\text{C}$.

Все потому, что разработавший ее шведский астроном Андрес Цельсий ре-

шил упростить систему, сделав ее основными точками температуру таяния льда (0°C) и температуру закипания воды (100°C). Согласно Кельвину, температура замерзания воды — это $273,5\text{ K}$. То есть разница между системой Кельвина и Цельсия составляет $273,15^\circ$. Именно из-за данной разницы абсолютный нуль соответствует такой отметке на шкале Цельсия.

Откуда взялся этот нуль? С охлаждением твердого тела было показано, что чем ниже его температура, тем более упорядоченно ведут себя молекулы. Их колебания замедляются, а при температуре $-273,15^\circ\text{C}$ они совершенно «замерзают». Можно сказать, что при абсолютном нуле молекулы прекращают движение.

Правда, согласно принципу неопределенности мельчайшие частицы все равно будут осуществлять минимальное движение. Но это уже понятия квантовой физики. Поэтому абсолютный нуль не обещает совершенный покой, но подразумевает полный порядок среди частиц твердого тела.

А почему? Кто способен спать на лету? Какие удивительные экспонаты можно увидеть в Национальном музее науки и техники Леонардо да Винчи в итальянском городе Милане?

Как создают «живые мосты»? В какой одежде соревновались наши предки на спортивных площадках?

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в город Мичуринск, где создаются новые сорта фруктов и овощей.

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

ЛЕВША Любители моделей из бумаги смогут пополнить свой музей на столе моделью самолета АНТ-25, впервые в мире совершившего беспосадочный перелет длиной 11 500 км по маршруту Москва — Северный полюс — США.

Для тех, кто любит действующие модели, готовы схемы и чертежи, по которым можно будет изготовить гидроаэросани.

В «Левше» продолжится публикация кубопризматических фигур, а кибернетики продолжат строить робота-сумоиста на транзисторах вместо процессоров.

Ценители сверхвысококачественного звука найдут в журнале схему усилителя низкой частоты, «Игротека» порадует новыми заданиями любителей тихого отдыха, а домашние мастера традиционно смогут ознакомиться с новыми советами «Левши».

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

Редакционный совет:
**Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО,
Н. НИНИКУ**

Художественный редактор
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн
Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор
Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка
В. КОРОТКИЙ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 25.10.2023.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Порою кажется, что зонт, или зонтик, был с нами всегда. Однако в русский язык слово «зонтик» пришло из Голландии, где словом *zonnedoek* (*zondek*) моряки называли навес — полотно над палубой корабля для защиты от солнца и дождя. Впервые само понятие встречается в Морском уставе 1720 года. Лишь к началу XIX века слово приобрело и значение «ручной зонтик от солнца или дождя». До того на Руси зонтик называли «солнечником».



Правда, ныне историки говорят, что вообще-то зонты существовали еще в XI веке до н. э. в древнем Китае и Египте. В обеих странах зонт считался символом власти, только фараоны или императоры и приближенные царственных особ могли пользоваться зонтами.

В качестве символа власти зонт также использовался в многих странах Старого Света, от Северной Африки до Тихоокеанского побережья Азии. В Средние века в Европе в этом качестве он иногда использовался императорами Священной Римской империи, венецианскими дожами и, возможно, королями Сицилии. С конца XIII века зонт появляется среди символов папской власти, с XV века закрепляется на личных гербах пап и на гербе Римской церкви.

В Западной Европе зонтами стали пользоваться во Франции в XVII веке под названием «парасоль», то есть дословно «против солнца». У французского зонта верх делался из вощеного полотна, а ручка была костяной. А 4 мая 1715 года в Париже был произведен первый складной зонтик. Как укрытие от дождя зонт впервые применил англичанин Джонас Хенвей в 1750 году.

В 1969 году Брэд Филлипс получил патент США на свой вариант складного зонтика, конструкция которого распространилась по всему миру. А ныне популярен прозрачный зонт в стиле *birdcage* («птичья клетка»). Это купол, который укрывает не только голову, но и плечи.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



БЕСПРОВОДНАЯ ИГРОВАЯ МЫШЬ

Наши традиционные три вопроса:

1. Беспилотные летательные аппараты могут ориентироваться по сигналам GPS и по картам местности. Но сигнал GPS может быть заглушен, а земля скрыта облаками. Есть ли еще методы ориентации?
2. Геномы человека и мыши, как известно, совпадают на 80%. Почему же люди совсем не похожи на мышей?
3. Зависит ли водоизмещение судна от формы корпуса?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 8 — 2023 г.

1. Инженеры с начала прошлого века пытались использовать на летательных аппаратах аналоги паровых гребных колес. Но лишь сравнительно недавно появилась возможность создать воздушное гребное колесо с активными лопастями и надежной технологией управления.
2. Раньше для посадки дирижабля причальная команда притягивала его за специальные тросы к точке посадки. Сейчас для дирижаблей строят мачты, а сами аппараты снабжают автоматическим причальным узлом.
3. Молнии — ненадежный источник энергии, так как невозможно предугадать, где и когда случится гроза. Еще одна проблема грозовой энергетики в том, что разряд молнии длится доли секунды и его энергию нужно запастись очень быстро.

Поздравляем с победой
Анну Сербину из Великого Новгорода!
Близки к победе были Виктор Кожин из Ульяновска
и Петр Ложкин из Томска.
Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

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

По каталогу агентства «Почта России» — ПЗ830;
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >