

ISSN 0131—1417

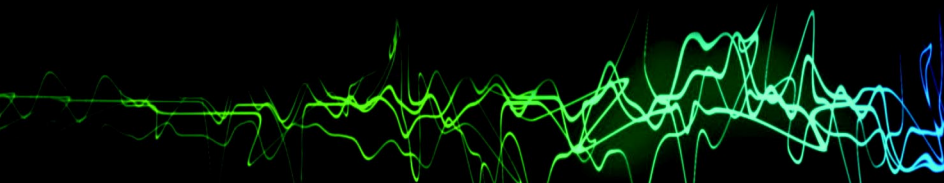
# ЮНЫЙ ТЕХНИК

2<sup>20</sup>

12+

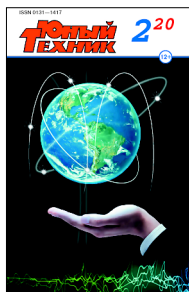


МОЖНО ЛИ  
ПОТРОГАТЬ ГОЛОГРАММУ?





Полеты без пилота! ▼ 16



34



Прикоснись к изображению

Лазер помогает видеть мир! ▼ 37



Зима — пора обогреться!



58

Как поймать неуловимую частицу! ▼ 20



# 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

№ 2 февраль 2020

## В НОМЕРЕ:

<b>Для нашей безопасности</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>В память о Демидове</b>	<b>12</b>
<b>Ударные беспилотники России</b>	<b>16</b>
<b>Космический «глаз» Байкала</b>	<b>20</b>
<b>Энергия из холода?</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>Как летающая рыба</b>	<b>32</b>
<b>Прикоснись к изображению</b>	<b>34</b>
<b>Природа нам поможет</b>	<b>37</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Уникум. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Волны Эйри</b>	<b>65</b>
<b>Как сделать снимок лучше?</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>75</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет  
12 — 14 лет  
больше 14 лет



# ДЛЯ НАШЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «ИНТЕРПОЛИТЕХ — 2019» в 23-й раз прошла в Москве. В павильоне № 75 на ВДНХ была представлена новейшая техника и перспективные разработки для правоохранительных органов. Одна из крупнейших международных экспозиций полицейской спецтехники и индустрии систем безопасности организована Министерством внутренних дел, Федеральной службой безопасности и Федеральной службой войск национальной гвардии России.*

«В этом году на площадке «ИНТЕРПОЛИТЕХа» свои разработки представили 372 российские и зарубежные компании, — рассказали журналистам в оргкомитете выставки. — На площади более 25 тыс. м<sup>2</sup> организованы специализированные экспозиции, посвященные оружию, оптике, боеприпасам, экипировке, информационным технологиям, робототехническим комплексам, средствам и системам связи, криминалистическому и аналитическому оборудованию, средствам нелетального действия...»

Также там отметили, что в этом году в мероприятии приняли участие 470 компаний и более 20 000 специалистов из 46 стран, таких как Германия, Италия, Израиль и другие. По данным оргкомитета, выставку посетили десятки тысяч специалистов, а в мероприятиях научно-деловой программы было прочитано 160 докладов по актуальным темам безопасности.

Пожалуй, гвоздем нынешней выставки можно было назвать робота-полицейского. Зовут его Promobot, и создан он в Перми. Производители уже продали более 200 подобных роботов. «Я думаю, что до 2030 года роботы-полицейские начнут свою работу в России», — сказал представитель компании-разработчика Константин Покладок.

Между тем Promobot — сервисный робот, который общается с людьми, распознает лица и речь, самостоятельно передвигается, избегая препятствий. Его можно подключить к любой внешней системе — базам данных, сайтам и сервисам. «Машины пока не вправе самостоятельно проводить оперативные действия, поэтому наш робот станет помощником сотрудника полиции в местах повышенного скопления людей — в аэропортах, метро,

**Глава МВД Владимир Колокольцев на форуме «ИНТЕРПОЛИТЕХ-2019» знакомится с полицейским роботом.**



на массовых мероприятиях. С его помощью полицейские также смогут заносить сведения о нарушителях в базу данных МВД, так как робот может сканировать паспорт и проводить электронное дактилоскопирование. Кроме того, он оборудован фотокамерой», — пояснил директор по развитию фирмы-производителя роботов Олег Кивокурцев.

Правда, пока не ясно, готовы ли полицейские принять в свои ряды подобные технические устройства. Однако, как показывает мировой опыт, роботы-полицейские уже начали функционировать в Объединенных Арабских Эмиратах, на улицах китайских городов. Подобный проект инженеров Международного университета Флориды существует и в США. Главная задача роботов-полицейских — патрулировать на людных улицах и охранять такие важные объекты, как порты или атомные электростанции.

Пока же московским полицейским раздадут очки, оснащенные функцией распознавания лиц. С их помощью они смогут в толпе находить людей, находящихся в розыскных базах. Как пояснил журналистам пресс-секретарь департамента информационных технологий правительства Москвы Сергей Макаров, в настоящее время проводится тестирование таких устройств.

А замначальника ГУ МВД по Москве Александр Половинка рассказал, что алгоритмы распознавания лиц задействованы в 1500 уличных видеокамер, подключенных к базам данных. По его словам, к единому центру хранения и обработки данных подсоединены уже 167 тыс. камер. Из них 120 тыс. находятся у подъездов и во дворах жилых домов. Доступ к этим камерам имеют 16 000 должностных лиц, включая сотрудников правоохранительных органов и городских служб. В перспективе к системе распознавания лиц планируется подключить большую часть таких камер.

Концерн «Автоматика» Госкорпорации «Ростех» также представил новую версию «умного домофона». Он позволяет контролировать придомовую территорию и повышает безопасность жильцов, обеспечивая оперативную связь с полицией и МЧС. Устройство оснащено цветным дисплеем диагональю 4 дюйма и широкофор-



**Образцы спецкостюмов для работников силовых ведомств.**

матной IP Full HD камерой с функцией распознавания лиц, что позволяет автоматически открывать дверь без ключа при подходе жильца к подъезду и отслеживать визиты посторонних. Также домофон позволяет открывать дверь удаленно при помощи мобильного телефона.

«Умный домофон», подключенный к Интернету, объединен в единую сеть с охранно-пожарной сигнализацией, что позволяет устройству в автоматическом режиме сообщать в контактный центр экстренной службы о нештатных ситуациях и оповещать об опасности жителей дома. Также при помощи домофона в случае необходимости можно самостоятельно связаться с экстренными службами», — сообщил исполнительный директор «Ростеха» Олег Евтушенко.

Система контроля доступа и интеграция с наружными камерами видеонаблюдения позволяют домофону осуществлять наблюдение за ребенком на детской площадке. Личный транспорт также находится под контролем системы, поскольку домофон вовремя сигнализирует собственнику или правоохранительным органам о возможном угоне.

Беспилотные автомобили с системой искусственного интеллекта разрабатываются и в России, сообщил пред-

ставитель компании-разработчика Егор Федоц. «Опытный образец такого автомобиля представлен на выставке, — сказал он. — В отличие от других беспилотных автомобилей он оснащен видеокамерами с обзором 360 градусов, причем в двух спектрах (видимом и инфракрасном), чтобы он мог передвигаться и в темное время суток».

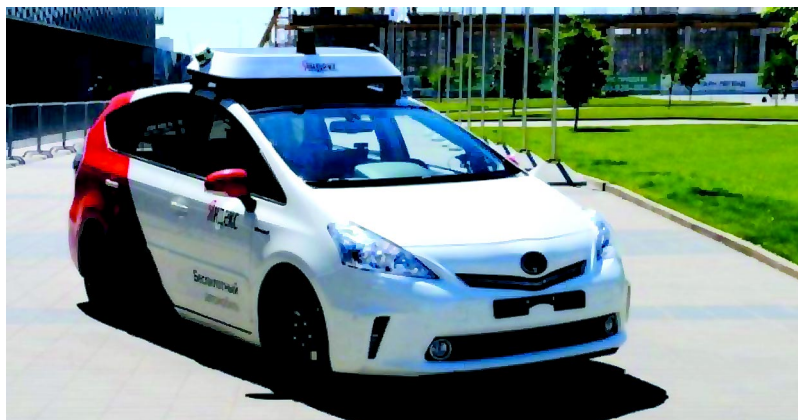
Кроме того, по его словам, машина оснащена навигацией, которая поможет автомобилю перемещаться по городу. Первые предсерийные образцы появятся через полтора года, окончательная готовность системы планируется к 2024 году.

Правда, российская Госавтоинспекция пока не получила указаний по изменению Правил дорожного движения (ПДД) для регулирования беспилотных автомобилей. «Прямых поручений мы пока не получили, нам поступит либо инициатива, либо поручение правительства, — сообщил замглавы ГИБДД Владимир Кузин. — Мы осуществляем надзор за Правилами дорожного движения, будем согласовывать и рассматривать предложения», — резюмировал представитель ведомства.

Среди самых активных участников выставки был Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения ЦНИИТОЧМАШ, который входит в Госкорпорацию «Ростех». Участники и гости форума могли увидеть разработанные в институте и принятые на вооружение специальных подразделений 9-мм модернизированный пистолет-пулемет СР2М, малогабаритный автомат СР3М и другое оружие. Привлекал внимание и 9x19-мм самозарядный пистолет РГ120, модификация известного пистолетного комплекса «Удав».

Многим были интересны винтовки. Одна из них — ОСВ-96 — интересовала особенно. Это винтовка для антиснайперов, поражающая цель на расстоянии в 2000 м. Отличается она не только дальностью, но и скоростью пули. Патроны — естественно, тоже специальные, калибра 12,7 мм, — сверхзвуковые. А оптический прицел «Дедал» обеспечивает точность даже на предельной дистанции. При этом тульские оружейники сделали винтовку разборной. Винтовку весом 13 кг не обязательно таскать одному. Ее можно разделить пополам.





**Беспилотный автомобиль с системой искусственного интеллекта.**

Много интересного на выставке было представлено для МЧС России. Например, мобильный передвижной бункер защищает от всех видов поражения, включая радиационное. Его разработали специалисты ведомственного института ВНИИ ГОЧС.

Подземные дороги бомбоубежища ушли в прошлое. Сейчас современные материалы позволяют создавать наземные, причем быстровозводимые строения, способные выдерживать ударную волну от любого взрыва, даже ядерного. А новейшие изоляционные пленки и фильтры надежно защитят от отравляющих химических веществ.

В таких укрытиях нуждаются, например, нефтяники на севере и крупные фирмы, строящие предприятия в новых неосвоенных зонах. Быстровозводимый бункер можно поставить за двое суток и быстро снять, если необходимость в нем миновала.

Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ВНИИ ГОЧС) МЧС России представили свою новинку — портативную химическую экспресс-лабораторию.

Как рассказали журналистам специалисты института, лаборатория позволяет проводить около 50 вариантов различных исследований загрязненной поверхности без непосредственного контакта с ней оператора, не про-

вода отбор и анализ проб веществ и грунта. «Она предназначена для определения агрессивности химически опасных веществ на поверхностях различных объектов или в зоне ЧС, — пояснили они. — Опытный образец уже прошел государственные испытания...»

Как отметили специалисты ВНИИ ГОЧС, главной особенностью лаборатории является ее мобильность. Лаборатория представляет собой три однотипных модуля в виде небольших чемоданчиков. В каждом из них содержится набор аэрозолей для определения веществ щелочного, кислого характера, производных гидразина и аммиака, веществ окислительного характера, а также для осуществления контроля качества дезинфекции поверхностей объектов. Результат экспресс-анализа выдается за 1 минуту. Рабочий срок службы лаборатории составляет до двух лет. Специалисты ВНИИ ГОЧС надеются, что такая лаборатория будет в ближайшее время принята на вооружение в подразделения химической защиты МЧС России.

Генеральный директор компании «Омнитек-Н» Екатерина Стельмащук рассказала о средствах индивидуальной бронезащиты (СИБЗ). Зачастую и разработчики, и производители, и пользователи понимают, что защитные средства должны остановить пулю, но часто упускают из виду проблему контузионной травмы.

«Чтобы снизить контузионную травму, подвесная система шлема должна обеспечивать оптимальный зазор между оболочкой шлема и головой пользователя. Мы разработали шлем новой формы, который эффективнее защищает пользователя», — пояснила Екатерина Стельмащук.

По ее словам, новый шлем отличается от аналогов геометрией затылочной части и более узким профилем. Шлем может иметь разные исполнения и расцветки, с вырезом для наушников или без него, а также в зависимости от применяемых материалов иметь степень защиты БР-1 или БР-2.

Холдинг «Росэлектроника», входящий в «Ростех», представил недавно испытанный в аэропорту Краснодара комплекс противодействия беспилотникам «Атака-DBS», а также другие новинки.

**Награды  
для лучших  
участников  
выставки.**



НПП «Алмаз» создал комплекс, который идентифицирует дрон по принципу «свой — чужой» и, если полет не санкционирован, блокирует каналы связи и навигации аппарата, заставляя его экстренно приземлиться.

Также впервые на выставке был продемонстрирован стационарный железнодорожный инспекционно-досмотровый комплекс (ИДК). Такой комплекс уже работает на крупнейшем транзитном железнодорожном пункте пропуска на российско-китайской границе в Забайкальске. «Он способен осуществлять контроль содержимого железнодорожных вагонов без вскрытия контейнеров и без остановки состава при его движении со скоростью до 70 км/ч», — пояснили в пресс-службе холдинга.

Входящий в состав «Росэлектроники» Омский НИИ приборостроения представил радиостанцию «Яблоко-1М» для связи с аварийно-спасательными силами ВМФ РФ, судовую программируемую радиостанцию «Аметист», автоматизированную цифровую носимую радиостанцию «Тропа». Также представители института привезли на выставку специальную боевую разведывательную машину на базе бронеавтомобиля «Тигр».

Лучшие образцы продукции, представленные на «ИНТЕРПОЛИТЕХ-2019», отметили золотыми медалями «Гарантия качества и безопасности» и дипломами в рамках конкурса «Национальная безопасность». На этот раз их обладателями стали 46 лауреатов. Торжественная церемония вручения премий состоялась в последний день работы выставки.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ЧЕМПИОНЫ РОБОТОТЕХНИКИ.** Сборная России заняла первое место на международной олимпиаде по робототехнике World Robot Olympiad (WRO) 2019, которая прошла в городе Дьере, Венгрия. Золотую и серебряную медали младшей подгруппы выиграли команды из Миасса и Москвы.

Золото в старшей подгруппе завоевала команда из Мытищ. Бронзовую медаль в студенческих соревнованиях взяла команда из Владивостока. Кроме того, санкт-петербургской командой было завоевано серебро в старшей возрастной подгруппе «Творческой» категории.

Всего в WRO приняли участие 1133 человека из 71 страны. В сборную России входили 42 робототехника из Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Владивостока, Миасса, Нижнего Тагила, Раменского, Мытищ, Магнитогорска, Ново-

чебоксарска и Иннополиса. Их отобрали по результатам федеральных учебно-тренировочных сборов.

**СКОЛЬКО ЧАСОВ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ИНТЕРНЕТОМ?** На международной конференции Edcrunch коллектив ученых из России представил результаты отечественного исследования о влиянии сетевой активности на умственные способности детей. Кроме прочего, в работе была выявлена оптимальная продолжительность нахождения школьников разных возрастов в Интернете.

Оказалось, что дети, проводящие онлайн несколько часов в день, лучше усваивают информацию, чем их сверстники, которым доступ в сеть ограничивают. Но оптимальное время интернет-активности все же отличается для разных возрастных групп.

Дошкольники (5 — 6 лет) должны наход-

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

даться онлайн до одного часа в день, младшие школьники (7 — 11 лет) от одного до трех часов, а подростки (12 — 13 лет) — от трех до пяти часов.

При превышении этого времени существенно снижаются способности к «серийной организации движений и действий», а также показатели слухоречевой памяти.

Директор Фонда развития Интернета Галина Солдатова рассказала журналистам, что подобное исследование проводилось в России впервые. Выборка составила 200 детей, которых разбили на 4 группы по возрасту, а также по частоте использования различных устройств с выходом в Интернет. Выводы ученых совпали с результатами аналогичных исследований специалистов из Австралии и США.

**«ШКОЛЬНЫЕ» ПЛАНЕРЫ.** Экспериментальная программа

первоначальной летной подготовки планеристов с 12-летнего возраста на специальных «школьных» планерах будет запущена в 2020 году ДОСААФ России. Об этом сообщил журналистам руководитель департамента авиации ДОСААФ России Андрей Шумский.

«Программа предусматривает первоначальную летную подготовку планеристов с 12-летнего возраста на легких планерах Бро-11М и Лак-16. Ранее российское законодательство разрешало обучение планеризму подростков с 14-летнего возраста», — сказал Шумский.

Это позволит молодым людям, желающим связать свою жизнь с авиацией, как можно раньше набрать необходимый летный опыт, чтобы в дальнейшем продолжить обучение в летных училищах гражданского и военного профиля.

**ИНФОРМАЦИЯ**

# В ПАМЯТЬ О ДЕМИДОВЕ



*Очередное представление лауреатов Демидовской премии за 2019 год по традиции прошло в старом здании Президиума Российской академии наук. На этот раз обладателями одной из самых престижных российских наград для ученых стали научный руководитель Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова Объединенного института ядерных исследований академик Юрий Оганесян; глава Института проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН академик Вячеслав Рожнов; научный руководитель Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН академик Александр Чибилёв. «За неоценимый вклад в развитие демидовского движения» премии удостоен также член Совета Федерации Эдуард Россель. «Эта номинация появилась впервые», — пояснил председатель Попечительского совета научного Демидовского фонда академик Геннадий Месяц, зачитавший протокол заседания совета.*

Все лауреаты внесли выдающийся вклад в развитие своих направлений науки. Юрий Оганесян получил награду за открытие новых химических элементов с атомными номерами с 113 до 118. Вячеслав Рожнов за выдающийся вклад в сохранение и восстановление популяции амурского тигра, дальневосточного леопарда, снежного барса и белого медведя. А вице-президент Русского географического общества Александр Чибилёв стал лауреатом за выдающийся вклад в изучение степей Евразии и

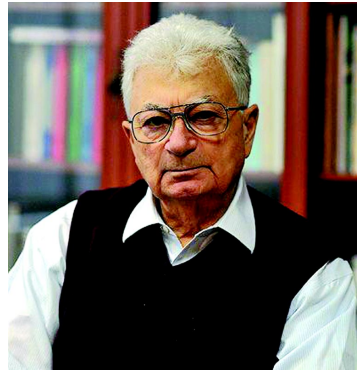
разработку теории и практики охраны природы России.

Напомним, что Демидовская премия изначально была учреждена в 1831 году уральским промышленником Павлом Демидовым и присуждалась в течение следующих трех с лишним десятков лет. Премия считалась самой почетной неправительственной наградой Российской империи. В России премия была возобновлена спустя 160 лет: в 1993 году в Екатеринбурге по инициативе Уральского отделения РАН и в результате объединения усилий уральских ученых и предпринимателей.

Общенациональные неправительственные Демидовские премии размером миллион рублей каждая присуждаются за личный выдающийся вклад в науки о Земле, физику и математику, экономику и предпринимательство, гуманитарные науки.

Лауреаты определяются путем опроса специалистов той или иной области. Окончательное решение выносят пять комиссий и комитет по премиям, в который входят крупнейшие российские ученые. Средства на выплату премий поступают из Научного Демидовского фонда. Каждому лауреату вручаются диплом, золотая медаль в уникальном малахитовом футляре-шкатулке и денежная сумма.

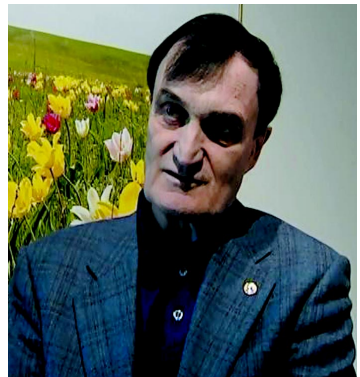
В 2016 году в честь российского физика академика Юрия



Академик Ю. Оганесян.



Академик В. Рожнов.



Академик А. Чибилёв.

Оганесяна был назван 118-й элемент периодической таблицы Менделеева. Юрий Цолакович вместе со своим учителем академиком Георгием Николаевичем Флеровым создал в СССР научно-техническую и экспериментальную базу нового направления — физики тяжелых ионов. Создание ускорителей тяжелых ионов, разработка оригинальных методов изучения редких процессов ядерных превращений привели к выдающимся результатам. Был открыт новый класс реакций — холодное слияние массивных ядер, что с успехом использовали иностранные коллеги наших ученых для синтеза и исследования свойств самых тяжелых элементов с атомными номерами от 107 до 113.

А прорыв Ю. Ц. Оганесяна в области сверхтяжелых ядер в реакциях горячего слияния под действием пучка ионов редкого изотопа кальция-48 позволил синтезировать тяжелейшие элементы с атомными номерами от 114 до 118.

Сегодня в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне завершается создание первой в мире «Фабрики сверхтяжелых элементов» — уникального ускорительного комплекса, который станет центром будущих исследований.

Академик Рожнов — известный российский специалист в области экологии животных. Он внес вклад в стратегию сохранения разнообразия животного мира и изучение, сохранение и восстановление особо редких видов фауны России.

Его институт был одним из первых в стране, в чьем названии появилось слово «экология». Вячеслав Владимирович — один из создателей Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России, сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Он также ответственный секретарь и редактор Красной книги РФ.

Академик Чибилёв — специалист в области физической географии, ландшафтной экологии и охраны природы, вице-президент Русского географического общества. В 1974 году он организовал и возглавил научно-исследовательскую лабораторию мелиорации ландшафтов, которая позже была преобразована в отдел степного при-



родопользования Института экологии растений и животных УрО РАН, а в 1996 году на базе отдела ученый создал Институт степи УрО РАН — единственное академическое учреждение по комплексному изучению степей Евразии.

Как отметил, представляя лауреата, член-корреспондент РАН Аркадий Тишков, «степь — это наша колыбель». Этот биом практически исчез в Европейской части (занимает около 1 — 3% территории). Александр Александрович вместе с сотрудниками института взяли на себя труд не только изучения степной зоны страны, но и ее сохранения.

Александр Чибилёв разработал теоретические и практические основы современного степеведения и принципы оптимизации степного природопользования. Ученый также провел большую работу по обоснованию и организации новых особо охраняемых природных территорий, природных заказников, национальных парков и заповедников, в том числе первого в РФ государственного степного заповедника «Оренбургский» и национального парка «Бузулукский бор».

Эдуарда Эргартовича Росселя — известного государственного и политического деятеля — представил Геннадий Месяц. В 1995 — 2009 годах Э. Э. Россель был губернатором Свердловской области. На этом посту он уделял большое внимание уральской академической и вузовской науке, способствовал внедрению инновационных разработок в производство. Глава региона поддерживал финансирование различных научных программ и проектов, премии имени Ефима и Мирона Черепановых, именных стипендий губернатора Свердловской области, премий молодым ученым. «Эдуард Эргартович был первым, кто помог Демидовской премии на государственном уровне», — подчеркнул Месяц.

Лауреаты рассказали журналистам о своей работе, обсудили судьбу российских заповедников, отметив, что сегодня заповедная система, переданная в руки Министерства природных ресурсов, находится под угрозой, превратившись из эталона природы в выгодный бизнес.

Публикацию подготовил  
В. САВЕЛЬЕВ

# УДАРНЫЕ БЕСПИЛОТНИКИ РОССИИ



*Когда лет двадцать назад в нашей стране была организована первая выставка БЛА — беспилотных летательных аппаратов, многие посетители недоуменно пожимали плечами: «И кому нужны эти игрушки? Разве что детям...» Но прошло время, и вот сегодня самые авторитетные эксперты полагают, что будущее авиации, и прежде всего военной, именно за БЛА. В чем причина такой перемены?*

В самом деле, первые беспилотники больше всего напоминали изделия авиамоделлистов. И годились они разве что для фото- и видеосъемки наземных ландшафтов. Однако и этого уже оказалось достаточно, например, для войсковой разведки или мониторинга трубопроводов, водоемов, участков леса. Со временем БЛА перестали напоминать просто модели, им по силам становились все более серьезные нагрузки и задачи.

Задачи комплекса «Орион», например, воздушная разведка и патрулирование, определение координат наземных и надводных объектов, топографическая съемка местности.

Сейчас беспилотник находится на финальной стадии испытаний и вскоре начнет поступать в войска.

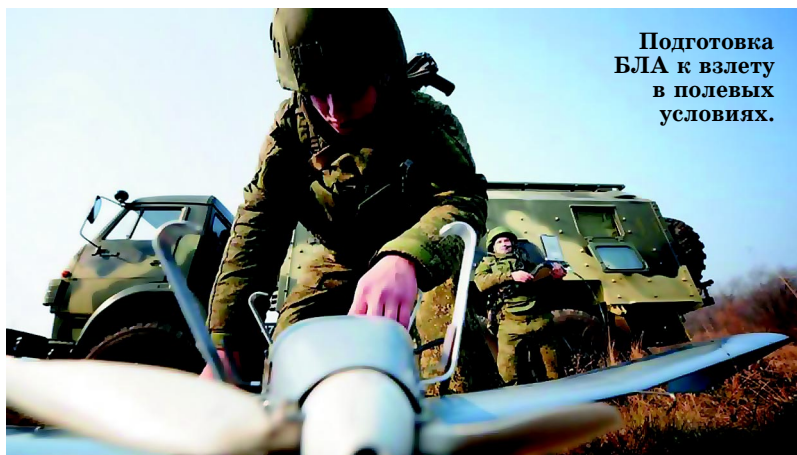
«Орион» — первый, но далеко не последний российский БЛА более тяжелого класса. Его сородич «Альтиус-

У» тоже относится к средневысотным беспилотным летательным аппаратам большой продолжительности полета — в воздухе он может провести больше суток. Масса БЛА — 6 т. Комплекс способен выполнять спектр разведывательных задач с применением оптических, радиотехнических и радиолокационных средств. Использование спутникового канала управления делает радиус применения аппарата практически неограниченным.

Если сравнивать «Альтиус-У» с американским БЛА Global Hawk, то «Альтиус-У» не только дешевле. Благодаря двум мощным экономичным двигателям комбинированной турбовинтовой схемы, «Альтиус-У» способен нести не только средства радиолокационной разведки, но и радары. Такое оборудование позволяет передавать большое количество информации на ретрансляторы, спутники и наземные средства.

Предположительно, «Альтиус-У» оборудован гиросtabilизированной оптико-электронной системой наблюдения (ГОЭС), состоящей из тепловизионного канала с неохлаждаемым детектором и Full HD камерами видимого диапазона, установленными на поворотной платформе. Дополнительно имеется также радиолокационная станция с активной фазированной антенной решеткой.

«Альтиус-У» имеет крейсерскую скорость — 150 — 250 км/ч; высоту полета до 12 000 м; полезная нагрузка



**Подготовка  
БЛА к взлету  
в полевых  
условиях.**

составляет 1000 кг (у гражданской версии даже 2000 кг); взлетная масса — до 5000 кг (7000 кг у гражданской версии); дальность полета — до 10 000 км; продолжительность — 48 ч; длина аппарата — 11,6 м; размах крыла — 28,5 м; размах оперения — 6 м. Машина почти полностью изготовлена из композитов. Металлическими остались только моторамы. А это, кроме меньшего веса, означает еще и малую заметность для радаров.

После начала активного применения беспилотников для разведки целей перед ударом, а также объективного контроля результатов работы авиации стало очевидно, что применение БЛА, оснащенных средствами поражения, может значительно повысить эффективность армии в целом.

Проект создания еще одного ударно-разведывательного беспилотного летательного аппарата «Альтаир» был запущен в 2011 году. Изначально проектом занималось конструкторское бюро имени Симонова, создавшее три летных образца под названием «Альтиус-М». В конце 2018 года Министерство обороны передало проект Уральскому заводу гражданской авиации.

В августе 2019 года продемонстрирован полет нового образца беспилотника под названием «Альтиус-У». Аппарат совершил полностью автономный полет, длив-

БЛА готовится к взлету.





БЛА «Альтиус-У» в полете.

шийся 32 мин. За это время БЛА поднимался на высоту 800 м. Испытания его продолжаются

Помимо «Альтиуса» в конце лета первый полет совершил и ударный беспилотник «Охотник-Б». Его главное отличие в том, что конструкторы выбрали для него схему «летающее крыло». Аппарат имеет массу около 20 т. Ожидается, что дальность полета «Охотника» будет составлять около 6000 км.

При ближайшем рассмотрении оказалось, что «Охотник» — это название даже не конкретного летательного аппарата, а целой программы. Как рассказали журналистам представители ОКБ Сухого, такое название в определенной степени является символическим для круга тех задач, которые этим БЛА предстоит выполнять в будущем.

Судя по опубликованным видеокадрам и фото, перспективный российский тяжелый ударно-разведывательный беспилотный летательный аппарат «Охотник» получит в серийном варианте плоское сопло. Аппарат выполнен с применением технологии «стелс», оснащен реактивным двигателем и сможет развивать скорость около 1000 км/ч.

А недавно тяжелый ударный дрон «Охотник» и истребитель нового поколения Су-57 впервые совершили совместный 30-минутный вылет, отрабатывая боевое взаимодействие.

«Охотник» совершил полет в автоматизированном режиме с выходом в зону дежурства, — пояснили военные. — В перспективе пилоты Су-57 смогут удаленно управлять беспилотником».

# КОСМИЧЕСКИЙ «ГЛАЗ» БАЙКАЛА

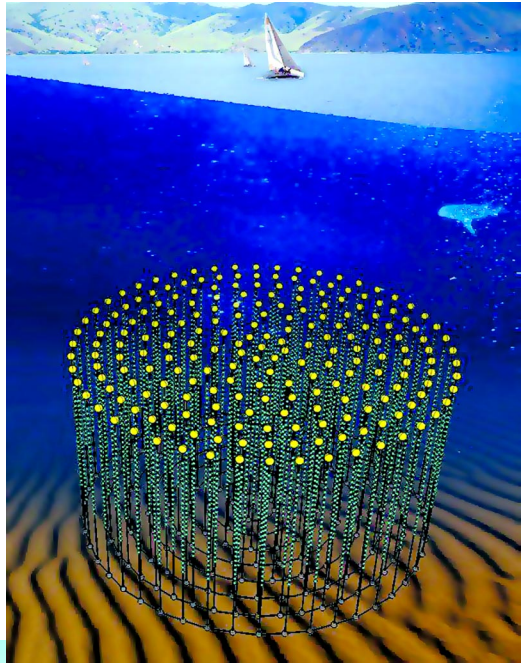
*Нейтринные телескопы — пожалуй, самые необычные научные инструменты. Если обычные телескопы стараются расположить повыше и даже выносят в космос, то ловушки для нейтрино, напротив, стараются спрятать поглубже. Это связано с тем, что они имеют дело с одной из самых проникающих частиц на свете. Например, потоку нейтрино, исходящему из Солнца, ничего не стоит пронизать насквозь земной шар. И лишь некоторые из них задерживаются в ловушках нейтринных телескопов. Именно поэтому такие устройства приходится прятать в горные недра или в толщу воды.*

В нашей стране наиболее известны два нейтринных телескопа. Один из них расположен на Северном Кавказе, в недрах горы Андырчи, а второй — в глубинах озера Байкал. О его особенностях мне рассказал сотрудник Объединенного института ядерных исследований Владислав Шахов.

— В чем же смысл исследований, проводящихся на Байкале? — спросил я у него.

— При рождении сверхновой звезды в результате ядерной реакции вылетает такая частица, как нейтрино. Она не случайно получила такое название. Нейтрино очень слабо взаимодействует с веществом, поэтому свободно может проходить огромные расстояния, в том числе и сквозь Землю. Вот мы сейчас с вами разговариваем, а через каждый квадратный сантиметр наших тел в секунду проходит 6 на 10 в 10 степени таких частиц. То есть 6 надо умножить на единичку с десятью нулями. — пояснил Владислав. — И этот эксперимент нацелен на поиск и регистрацию частиц нейтрино, прилетевших к нам в результате рождения сверхновых звезд.

**Схема нейтринного телескопа в глубинах Байкала.**



**Датчики нейтрино.**



**Подготовка к спуску под воду очередной партии нейтринных датчиков.**



Как все происходит? Детектор расположен таким образом, что его чувствительная часть — фотоэлектронные умножители — смотрят на дно. Так как нейтрино слабо взаимодействует с веществом, оно пройдет сквозь

Землю, а в толще воды оно взаимодействует с протоном. Вода, как известно,  $H_2O$ :  $H$  — это водород, который состоит из протона и электрона, вращающегося вокруг него. При взаимодействии с протоном нейтрино рождает такую частицу, как мюон. Родившийся мюон будет также двигаться в том же направлении, что и нейтрино. Но так как скорость мюона больше, чем фазовая скорость света в воде, его движение будет сопровождать так называемое черенковское излучение.

Это излучение голубоватого света и регистрируют детекторы. Чем их больше, тем выше вероятность обнаружить нейтрино. А расшифровав сигналы детекторов в вычислительном центре на берегу, можно понять, как летела эта частица, измерить ее энергию, спектр, выяснить, откуда она прилетела. В сутки регистрируется порядка ста тысяч сигналов, в том числе и с мюонами, которые прилетают из верхних слоев атмосферы. Сами же нейтрино регистрируют один раз в двое суток. Такова статистика этого эксперимента.

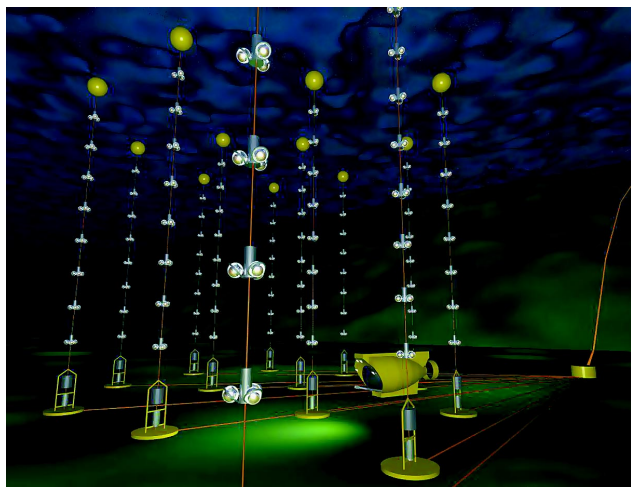
Озеро Байкал было выбрано не случайно. Во-первых, оно глубоководное. Детекторы расположены в километре от берега, что упрощает протяжку кабеля. Сигналы снимаются с фотоумножителей и по кабелю приходят в дата-центр, где собираются и анализируются. Во-вторых, глубина порядка 1300 — 1400 м позволяет воде задержать мюоны, которые летят из верхних слоев атмосферы. И мы регистрируем только те мюоны, которые рождаются на дне озера Байкал. В-третьих, упрощается монтаж и демонтаж оборудования, и это важно, поскольку примерно на восемь недель зимой озеро замерзает.

— А чем же практически полезны нейтрино, за которыми охотятся ученые, помимо фундаментальных исследований, касающихся эволюции Вселенной, рождения и эволюции звезд?

— Нейтрино можно использовать для передачи сигналов. Поскольку частицы слабо взаимодействуют с веществом, их можно передавать прямо сквозь Землю, — пояснил Владислав Шахов. — Так удобно держать секретную связь, скажем, с подводной лодкой, поскольку передачу никто не перехватит. Кроме того, это регистрация выработки ядерного топлива и наработки в реакторах



**Нейтринная станция в готовом виде.**



плутония. Оружейный плутоний нарабатывается именно в ядерных реакторах, и, измеряя поток нейтрино, можно понять, есть он там или нет и в каких количествах. Ядерное топливо, когда извлекается из реактора, еще охлаждается какое-то время, потом его везут на захоронение. Так вот, перед тем как везти, его просвечивают и смотрят, есть ли там плутоний или нет. Наконец, это экологически чистая георазведка. Можно пробурить отверстие, опустить туда зонд и измерить поток нейтрино. В зависимости от его количества установить, есть ли там месторождение, например, нефти или нет.

— Эксперименты с нейтрино на Байкале начались еще в 1970-х годах прошлого века, в наше время они получили новый виток развития.

— Да, эксперимент продолжается, он еще не завершен, и к 2020 году планируется установка дополнительно восьми или десяти гирлянд датчиков. Увеличив область покрытия, мы сможем зарегистрировать большее количество частиц. То есть представьте, если частица где-то родилась, прошла по периферии, то она будет зарегистрирована, ну, одним-двумя детекторами. Соответственно, увеличив их количество и область покрытия, можно будет регистрировать уже не одно-два события за сутки, а гораздо больше.

Претерпели изменения и сами фотоэлектронные умножители, их чувствительность значительно увеличилась. Ныне в результате Байкальского эксперимента зарегистрированы именно те частицы, которые проходили сквозь Землю, уже построена карта — ее можно посмотреть в Интернете, она в свободном доступе.

Причем помимо эксперимента Байкал есть эксперимент IceCube в Антарктиде. Там точно такая же концепция, только используется не вода, а лед. Специальным образом лед расплавляют, устанавливают в нем точно такие же гирлянды фотоэлектронных умножителей. Если Байкальская нейтринная обсерватория регистрирует частицы, проходящие сквозь нашу планету со стороны Южной Америки, то IceCube — со стороны Арктики. Они дополняют друг друга и работают в связке. Зарегистрировав какое-то космическое событие дважды, с большей уверенностью можно сказать, что оно произошло.

Расположенная на Южном полюсе обсерватория IceCube — крупнейшая нейтринная обсерватория в мире. Она находится на американской антарктической станции Амундсен–Скотт. IceCube — гигантский нейтринный детектор, помещенный глубоко в толще антарктического льда. В нем проделали глубокие отверстия, куда на глубину от 1450 до 2450 м опустили вертикальные гирлянды из прочных тросов с закрепленными на них датчиками. Каждая такая гирлянда состоит из 60 детекторов. Тысячи датчиков распределены в объеме одного кубического километра прозрачного антарктического льда. И лед в обнаружении нейтрино играет первостепенную роль.

Как уже говорилось, обнаружить частицу, практически не взаимодействующую с материей, можно, только поймав мюоны, — вторичные частицы, которые рождаются при столкновении нейтрино с атомами в молекуле воды (в данном случае льда). В свою очередь, мюоны, двигаясь в достаточно плотной среде, рождают фотоны видимого черенковского излучения — вспышки голубого света. Их-то в толще прозрачного арктического льда и регистрируют оптические детекторы IceCube.

Публикацию подготовил  
В. БЕЛОВ

## ПРОЕКТ BEST

Научно-исследовательский институт атомных реакторов (ГНЦ НИИАР) изготовил уникальный искусственный источник нейтрино на основе радионуклида хром-51.

Он доставлен в Баксанскую нейтринную обсерваторию Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), говорится в сообщении организации. Источник нейтрино был помещен в облучательный канал галлиевого детектора в лаборатории галлий-германиевого нейтринного телескопа.

«В рамках договора с ИЯИ РАН нами были проведены расчетно-экспериментальные исследования возможности получения требуемой активности хрома-51 с использованием центральной нейтронной ловушки реактора СМ, проведено облучение металлического хрома-50 с использованием вновь разработанного уникального центрального облучательного устройства. И уже затем из наработанного радиоактивного материала был изготовлен закрытый источник нейтрино», — сообщил руководитель проекта, замдиректора по производству НИИАР Александр Звир.

Работы проводятся в рамках международного научно-эксперимента Baksan Experiment on Sterile Transitions (BEST) по поиску новой элементарной частицы — «стерильного» нейтрино. По расчетам «Росатома», активность хрома-51 в источнике на момент окончания облучения в реакторной установке составила 3,5 — 3,6 мегакюри. Для получения статистически значимых результатов эксперимента требуется активность не менее 3 мегакюри. Первые результаты эксперимента BEST планируется обнародовать в 2020 году.

ГНЦ НИИАР — крупнейший в России НИИ, одно из градообразующих предприятий Дмитровграда Ульяновской области. В институте действуют 6 исследовательских ядерных реакторов, крупнейший в Европе комплекс для послереакторных исследований элементов активных зон атомных реакторов, комплекс установок для научных исследований в области ядерного топливного цикла и установка по переработке радиоактивных отходов.



*На протяжении всей своей истории человечество искало новые источники энергии. После паровых машин и двигателей внутреннего сгорания люди придумали, как использовать энергию Солнца. Ныне активно ведутся разработки в области электродвигателей и систем, работающих на чистом водороде. Но все это, скажем так, «горячие» процессы. А можно ли добывать энергию из холода? Звучит как нечто невероятное? Вовсе нет! Вот вам несколько примеров.*

### *Где-то в Сибири...*

Неожиданный способ получения полезного тепла из холода в суровых климатических условиях предложили новосибирские ученые из Института катализа Сибирского отделения РАН во главе с профессором Юрием Аристовым. Метод не требует ни сжигания углеводородов, ни электричества. Все дело в адсорбенте и происходящих с ним превращениях.

## УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

Как сообщил прессе сам изобретатель, для создания обогревающей установки понадобился пористый материал (например, активированный уголь), который хорошо адсорбирует пары метанола и при этом выделяет тепло. Это известное явление: все адсорбенты при поглощении любых паров выделяют тепло. Использование паров метанола в данном случае оказалось более продуктивным.

Холод же для этого процесса нужен в качестве своеобразного катализатора. Температура  $-20...-30^{\circ}\text{C}$  (до таких значений охлаждается жидкий метанол в конденсаторе) необходима для улучшения впитывающих свойств угля на стадии производства тепла.

Авторы поставили цель — создать установку, которая бы использовала естественную уличную температуру в зимнее время. Причем чем ниже эта температура, тем эффективней оказывается процесс выделения тепла при адсорбции углем паров метанола. Максимальная температура нагрева, которую удалось достичь в лабораторной установке, доходила у экспериментаторов до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Этого вполне хватило бы для обогрева квартиры или индивидуального дома.

Теперь дело за промышленным воплощением идеи в реальных городских условиях. По словам изобретателя, чью работу уже поддержал Российский научный фонд, общедомовой обогреватель может состоять из двух герметичных сообщающихся резервуаров (один закрепляется снаружи для естественного охлаждения находящегося в нем метанола, другой, с адсорбентом — внутри). Такой адсорбционный нагреватель мог бы стать хорошим подспорьем при сильных морозах, заменяя жильцам традиционное центральное отопление (полностью или частично).

### *Везде, где необходимо*

Как сообщает издание Scitechdaily, за новую разработку отвечают ученые из Университета Лос-Анджелеса и Стэндфордского университета. По словам авторов работы, их устройство может использовать темное время суток (а также в перспективе и холод космического пространства) для создания возобновляемого источника энергии.

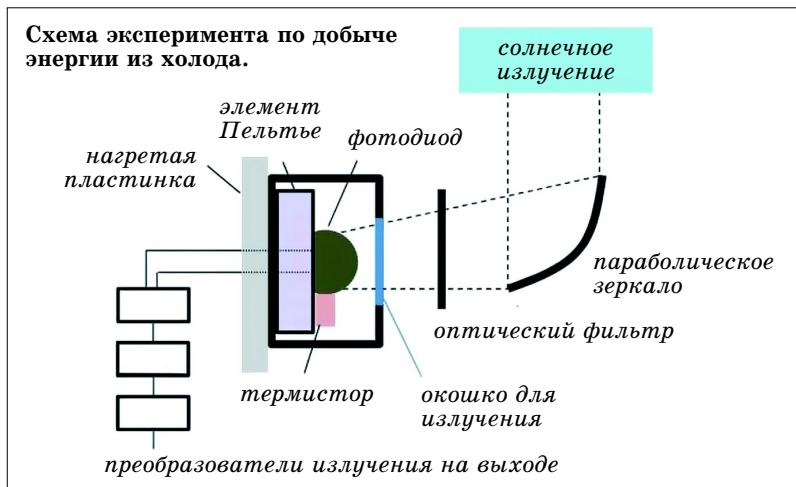
«Мы считаем, что наша технология позволит использовать те же солнечные батареи более эффективно, — сказал один из разработчиков технологии Аасват Раман (Aaswath Raman). — Мы сможем добывать часть энергии в темное время суток, когда нет доступа к солнечному свету. Конечно, солнечную или любую другую энергию, накопленную за день, можно запастись. Но гораздо выгоднее дополнить этот процесс системами, которые помогают добывать энергию и ночью...»

Новое устройство работает благодаря термоэлектрическому эффекту. Если попытаться объяснить его суть, не вдаваясь в сложные физические термины, то он возникает в результате взаимодействия двух материалов с разной температурой. Если правильно расположить эти элементы друг относительно друга, то изменение температуры на границе взаимодействия можно будет преобразовать в энергию. При этом похожие системы довольно давно существуют, но их производство сложно и дорого.

Ученые спроектировали свое устройство таким образом, чтобы при его создании использовались максимально простые и дешевые компоненты. В основе экспериментального генератора энергии лежит алюминиевый диск, помещенный в корпус из полистирола. Сверху диск прикрыт окном, которое пропускает инфракрасный и ультрафиолетовый свет, но не пропускает тепло обратно. Пока конструкция довольно небольшая и маломощная, поэтому для тестов к ней подсоединили маленький светодиод.

В результате выяснилось, что, когда температура воздуха опускается ниже нуля, теплый алюминиевый диск начинает взаимодействовать с холодом, исходящим со стороны окошка. Разность температур позволяет генерировать примерно 0,8 милливатт мощности, что соответствует 25 милливаттам на квадратный метр. Этого хватило для того, чтобы небольшой светодиод работал без дополнительных источников питания.

«Примечательно, что устройство способно генерировать электричество в ночное время, когда солнечные элементы не работают», — сказал Аасват Раман, доцент кафедры материаловедения и инженерии Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе.



Устройство, разработанное учеными, обходит ограничения солнечной энергии, используя радиационное охлаждение, при котором обращенная к небу поверхность передает свое тепло атмосфере и становится холоднее, чем окружающий воздух.

Раман и его коллеги протестировали свой недорогой термоэлектрический генератор на крыше в Стэнфорде, штат Калифорния, под ясным декабрьским небом.

Поскольку радиационный охладитель состоит из простого алюминиевого диска, покрытого краской, и все остальные компоненты тоже весьма просты, Раман и его команда считают, что устройство можно легко масштабировать для практического использования. Исследователи прогнозируют, что его можно сделать в 20 раз мощнее с помощью улучшенной технологии — например, «путем подавления теплового усиления в компоненте радиационного охлаждения для увеличения эффективности теплообмена».

Ученые считают, что уже сейчас им по силам сделать установку, которая будет выдавать порядка 500 милливатт на квадратный метр. Этого достаточно, скажем, для освещения помещений в темное время суток.

Публикацию подготовил  
С. НИКОЛАЕВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### КУПИТЕ МАШИНУ ВРЕМЕНИ?

Фермер из Канзаса Стивен Гиббс заинтриговал соотечественников заявлением, что создал машину времени. Назвал он ее сложно — гиперпространственный резонатор.

Гиббс рассказал СМИ, как в 1981 году его посетил необычный гость — он же сам, но из другого измерения. Двойник оставил чертеж этой машины с подробной инструкцией. Стивен не только собрал аппарат, но и пытался наладить торговлю машинами времени.

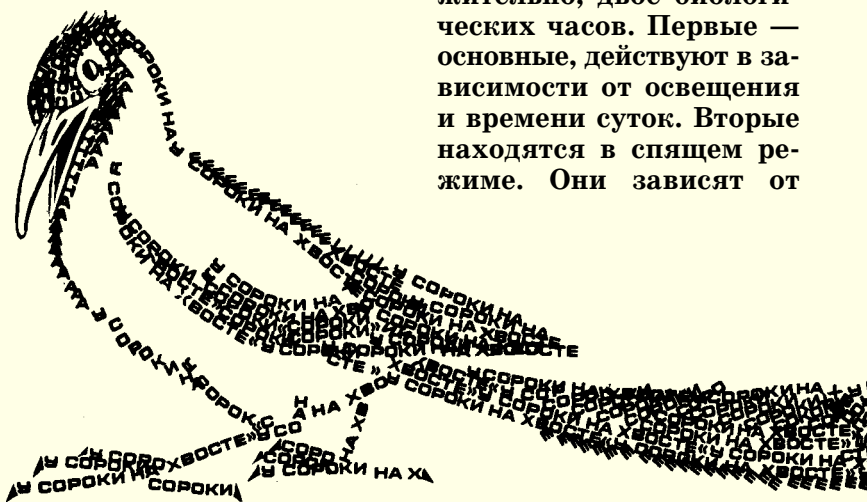
Те немногие, кто ими воспользовался, утверждают, что им действитель-

но удавалось путешествовать во времени. Кое-кто даже прихватывал с собой какие-то сувениры. Но те, оказавшись в «чужом» времени, исчезали прямо на глазах. Так что доказательств подобных путешествий нет.

Гиббс рассказал, что в прошлом нельзя оказаться тем, кто преследовал корыстные или преступные цели: хотел ограбить банк или изменить историю в своих интересах. Видимо, в зоне перехода есть фильтр, не пропускающий таких людей.

### ЗАЧЕМ ДВОЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЧАСОВ?

У человека, предположительно, двое биологических часов. Первые — основные, действуют в зависимости от освещения и времени суток. Вторые находятся в спящем режиме. Они зависят от





приема пищи. Не исключено, что человек способен заставить первые часы «уснуть», а вторые — заработать. Это позволяет ему быстро адаптироваться к новому часовому поясу при дальних перелетах, например, из США в Японию.

Это предположение выдвинула группа ученых из школы медицины при знаменитом Гарвардском университете. «Поскольку биологические часы организма можно переводить каждый день только понемножку, нормальному человеку требуется минимум неделя, чтобы привыкнуть к другому часовому поясу. А через неделю обычно уже надо возвращаться обратно», — пояснил доктор Клиффорд Сапер из школы медицины Гарварда.

Доктор и его коллеги поставили перед собой задачу установить, способен ли человек адаптироваться быстрее и избавиться себя от дискомфорта при

перелетах на большие расстояния. Они обратили внимание на то, что животные могут манипулировать своими биологическими часами, чтобы повысить шансы найти добычу. Но для этого необходимо такое условие, как голодание.

Поставив нехитрый опыт над мышами, исследователи заставили грызунов голодать, когда они бодрствовали, и кормили в неурочное время. В результате мыши изменили режим жизни и стали просыпаться за два часа до приема пищи. «Таким способом они обеспечивали себе более высокий шанс получить еду», — резюмировал К. Сапер.

На основании полученных результатов ученые пришли к заключению, что при голодании вторые биологические часы способны отключать первые. Этим управляет особый ген. Он есть у всех млекопитающих, в том числе и у человека. То есть путешественникам предлагают не есть около 16 часов вплоть до длительного перелета. Тогда организм сам быстрее перестроится на новый часовой пояс.



# КАК ЛЕТАЮЩАЯ РЫБА

*Многие мальчишки знают, что такое карбидная бомбочка. Но если для них это баловство, причем небезопасное, то для инженеров из Имперского колледжа Лондона и Швейцарской федеральной лаборатории материаловедения и технологии реакция карбида кальция с водой стала способом создать робота, напоминающего летающую рыбу.*

Маленький воздушно-водный аппарат, который может поместиться на ладони, работает так. Вода закачивается в мастер-камеру, а затем по мере надобности поступает в другую, меньшую камеру, содержащую порошок карбида кальция. Химическая реакция создает ацетиленовый газ, который нагнетается в основную камеру и воспламеняется. Микровзрыв мгновенно вытесняет воду из камеры, отправляя транспортное средство в воздух за счет реактивной струи.

Инженеры пришли к конструкции не сразу. В 2016 году был разработан беспилотный робот под названием AquaMav, который мог летать над водой подобно планере и имел складные крылья, что позволяло ему нырять в воду подобно морской птице, охотящейся на рыбу. Основными задачами, для которых создавался этот аппарат, являлись экологический мониторинг и взятие проб воды для анализа.

Для того чтобы снова взлететь с поверхности воды, у беспилотника AquaMav был одноразовый баллон с углекислым газом, а заряда энергии в аккумуляторной батарее хватало на 14 минут полета, что позволяло аппарату преодолеть расстояние в 5 км.

Однако наличие баллона с газом, связанных с ним элементов управления, аккумуляторной батареи и электродвигателя делало беспилотник AquaMav тяжелым и малоэффективным. Потому исследователи продолжили ра-

**Новый беспилотник способен буквально выпрыгивать из воды.**

боты над его совершенствованием и придумали весьма необычное решение.

Новый беспилотник AquaMav 2 способен передвигаться, совершая относительно короткие (до 26 м) прыжки. Вес его составляет 160 г, а в качестве топлива внутри у него находится 0,2 г карбида кальция.

Отметим, что запуск беспилотного аппарата с воды требует достаточно большой силы тяги, которая должна превосходить вес аппарата минимум в 25 раз. Если пытаться получить реактивную струю при помощи насоса и аккумуляторной батареи, то об отрыве от поверхности и речи быть не могло. Использование химических реактивов и энергии микровзрыва позволило в данном случае преодолеть все препятствия и создать целое новое направление развития робототехники, предназначенной для действий в водной среде и в воздухе.

Робот AquaMav 2 был испытан в лаборатории, в специальном резервуаре, и в водах одного из озер. Испытания показали, что он достаточно хорошо способен подниматься в воздух и мало зависит от изменения условий окружающей среды. Но главное преимущество AquaMav — он способен совершать многократные прыжки, что позволит ему собрать образцы воды на различных участках одного или нескольких близких водоемов.

«По большому счету теперь осталось лишь установить на робота AquaMav 2 пакеты различных датчиков. А дальность его действия увеличивается достаточно просто — путем увеличения количества карбида кальция, — пишут исследователи. — В настоящее время мы проводим первые тесты по контролю воздушного и водного пространства при помощи этих роботов. А в ближайшем времени намечены их полевые испытания на просторах Мирового океана...»



# ПРИКОСНИСЬ К ИЗОБРАЖЕНИЮ

*«Одна из самых зрелищных технологий, которые мы видели в фантастическом кино, но так и не смогли до сих пор толком воплотить в жизнь, — голограммы. Однако британские ученые смогли приблизить будущее, создавая осязаемые цветные объемные изображения, — пишет издание The Guardian. — Похоже, что исследователи из Университета Сассекса (Великобритания), являются фанатами серии фильмов «Звездные войны». Во всяком случае, они создали устройство, которое очень похоже на голографические интерфейсы, что использовались в «далекой-далекой Галактике»...*

Далее в газете приведены такие подробности. Во время демонстрации устройства ученые показали бабочку, хлопающую крыльями, таймер обратного отсчета, написанный цифрами, висящими в воздухе, и модель вращающейся планеты Земля, которую вроде даже можно потрогать.

Хотя изображения и похожи на голографию, устройство не является голографическим проектором в привычном понимании. Вместо этого оно использует трехмерное поле из ультразвуковых волн. Ученые называют свою систему мультимодальным дисплеем с акустической ловушкой (multimodal acoustic trap display, MATD).

Секрет здесь довольно прост: он скрыт в самом названии, где упоминаются акустические ловушки. Суть явления заключается в том, что определенным образом сконфигурированные звуковые волны могут удерживать в воздухе легкий объект. Аналог этого явления можно увидеть, например, на реке, когда вдоль берега со сложной геометрией в местах пересечения набегающих и отраженных волн образуются области никуда не уплывающего мусора

Кадр из фильма серии  
«Звездные войны».



или пены. Примерно таким же образом акустические колебания воздуха формируют «ловушки».

MATD представляет собой два массива ультразвуковых излучателей  $15 \times 15$  единиц, расположенные сверху и снизу области формирования изображения. Они направляют волны друг навстречу другу и «ловят» практически невесомый пластиковый шарик диаметром несколько миллиметров. С помощью последовательности акустических ловушек проектор быстро перемещает его в воздухе. Скорость достигает  $8,75$  м/с по вертикали и  $3,75$  м/с по горизонтали. В ограниченном объеме это позволяет шарикку мельтешить так, что глаз человека не успевает отследить его передвижения.

Вокруг области формирования изображения между излучателями находится несколько датчиков и световых излучателей. Сенсоры отслеживают положение шарика, а светодиоды в нужный момент его подсвечивают с разных сторон. Так он получает нужную окраску и становится виден и соответственно формирует какое-то изображение, примерно так же, как мелькающие кадры киноплёнки формируют движущееся изображение.

Одновременно проектор может взаимодействовать с несколькими предметами, причем не все из них обязательно должны формировать изображение. Например, если

вести руку в область голограммы, излучатели помогут ощутить дуновение ветра от взмахов крыльев бабочки. Более того, голограмма может издавать звуки, слышимые для человека, что добавляет реалистичности трехмерной картинке.

Еще более интересные результаты получаются, когда исследователи создают изображение между двумя горизонтальными пластинами, в которые встроено много-много маленьких динамиков.

В продемонстрированном опыте было использовано 512 динамиков, причем их количество не трудно изменять как в меньшую, так и в большую сторону. Поскольку изображения создаются в трехмерном пространстве, их можно рассматривать под любым углом. А путем тщательного контроля ультразвукового поля ученые могут заставить объекты даже издавать звуки. Или делать все это под музыкальный аккомпанемент.

Помимо простых цифровых объектов, дисплей можно использовать для создания новых форм визуального взаимодействия. «Допустим, вы хотите почувствовать себя Гарри Поттером. Тогда просто протяните руку, произнесите заклинание, и в руке у вас появится светящийся шар, который еще и будет издавать какой-то звук», — рассказал один из авторов разработки Шрирам Субраманиян.

В ходе работы между уже упомянутыми пластинами при помощи динамиков создается неслышимое человеку звуковое поле, которое содержит крошечный «карман» с воздухом низкого давления. Этот воздух и формирует изображение. А для придания объектам красок ученые используют обычный RGB-проектор.

«С помощью этой технологии вы можете также почувствовать цифровые изображения, — говорит еще один автор работы, Юэн Фримен из Университета Глазго. — Самое интересное в «тактильном контенте» то, что он позволяет получать новые впечатления от работы с виртуальными объектами. Я представляю себе будущее, где 3D-дисплеи могут создавать ощущения, которые неотличимы от реальных, и изображенный предмет можно будет пощупать».

Публикацию подготовил  
А. ПЕТРОВ

# ПРИРОДА НАМ ПОМОЖЕТ

*Мы уже не раз рассказывали о том, как ученые и конструкторы пытаются использовать «патенты природы», копируя те или иные органы животных. Вот новые сведения об исследованиях на ту же тему.*

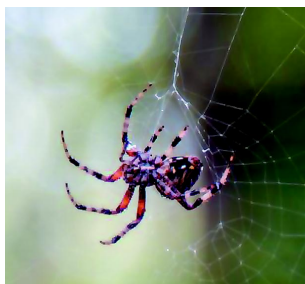
## *Пауки – ассистенты хирургов?*

Студенты Массачусетского технологического института (MIT) создали двусторонний пластырь, который способен склеивать хирургические раны буквально за несколько секунд. Идею изобретения исследователи позаимствовали у пауков, «клей» которых позволяет ловить насекомых даже в дождливую погоду, так как паутина абсорбирует воду.

Закрывать послеоперационные раны чрезвычайно сложно, поскольку края рассеченной ткани трудно свести вместе достаточно плотно из-за кровотечения и выделения других жидкостей. Наложение швов тоже не всегда эффективно справляется с этой задачей, а плохо закрытая рана угрожает заражением и может оказаться крайне болезненной для пациента.

Между тем существующие на сегодняшний день склеивающие вещества для закрытия ран застывают лишь через несколько минут после нанесения, а за это время клей может просочиться глубже в организм, где он совсем ни к чему. Именно поэтому ученые решили выяснить, нет ли в дикой природе более эффективной субстанции.

Пауки выделяют липкую жидкость, содержащую заряженные полисахариды, которые практически мгновенно впитывают





**Хюньву Юк демонстрирует новый хирургический пластырь.**

жидкость с поверхности тела попавшего в паутину насекомого, что позволяет нитям паутины плотно прилипнуть к добыче. Ученые использовали для той же цели полиакриловую кислоту — они

нанесли ее на обе стороны пластыря, чтобы тот мог быстро впитать жидкость по краям раны, соединив их как можно более плотно. Если добавить в состав пластыря желатин или хитозан, тот может сохранять свою форму в течение нескольких дней и даже недель, утверждают ученые.

Новый пластырь уже опробован на различных органах крыс и свиней — в том числе на тканях тонкой кишки, желудка, печени и кожи. «Наносить швы на очень мягкие или легко травмируемые ткани — например, легких или трахеи — очень сложно, но с нашим пластырем их можно закрыть за пять секунд», — утверждает соавтор исследования Хюньву Юк.

### *Как засечь субмарину?*

Еще с 1960-х годов ВМС США учили дельфинов обнаруживать мины. Акул, крыс и голубей в разные годы пытались использовать для подслушивания, но результаты были неоднозначными. В соответствии с последним проектом Агентства перспективных исследований в области обороны США (DARPA) планируется усовершенствовать разведку в море, используя ряд морских обитателей: от крупных рыб до скромных одноклеточных.

Живые существа по-разному реагируют на появление в воде транспортных средств. Одной из наиболее типичных реакций является феномен биолюминесценции (животное начинает светиться). «Если на поверхности океана плавает водоросль ночесветка, то подводную лодку можно обнаружить с воздуха по люминесцентному следу», — полагает доктор Лори Адорнато, руководитель программы.



Команда DARPA надеется получить гораздо более детальную картину движения подводных лодок и подводных беспилотников. Ученые сейчас исследуют поведение целого ряда морских обитателей. Например, гигантские груперы, длина которых может достигать 2,5 м, издают громкие звуки при приближении аквалангистов, а также проявляют любопытство при появлении нового объекта в их среде обитания.



Доктор Хелен Бейли из центра экологических наук Университета Мэриленда говорит, что рыбам можно имплантировать миниатюрные датчики, чтобы обнаружить движение объекта рядом с ними. По ее словам, нет никаких причин, почему бы армия черных морских окуней не смогла бы стать эффективной и практически бесплатной системой предупреждения о приближении подводных лодок противника.

Есть еще один, более неожиданный, способ использования морских обитателей для обнаружения присутствия подводных аппаратов, полагает профессор Элисон Лаферье. «Креветки постоянно щелкают своими клешнями. Эти щелчки можно использовать как сигналы гидролокатора, — говорит Лаферье. — Причем такой естественный гидролокатор невозможно обнаружить».

### *Хамелеон вдохновил инженеров*

Способность хамелеонов использовать свои запасы энергии для быстрого выбрасывания липкого языка (благодаря чему они ловят насекомых) вдохновила американских ученых на создание роботов нового типа.

Они работают над созданием пневматических мягких роботов, сделанных с применением специальных растягивающихся полимерных материалов. Полимеры с внутренними воздушными каналами



при изменении давления могут быстро менять форму, что позволяет использовать их для перемещения или в качестве манипуляторов.

### *Стрекоза в системе ПРО*



А теперь поговорим о мозге стрекоз. Как сообщает пресс-релиз Национальной лаборатории Сандиа, исследователи во главе с нейробиологом Фрэнсис Чанс обследуют обычную стрекозу для поиска путей разработки более эффективных систем противоракетной обороны (ПРО). Целью репликации моз-

га хищного насекомого в компьютерном алгоритме является создание перехватчиков, которые могут гораздо быстрее блокировать угрозы и достигать гораздо более высокого коэффициента уничтожения.

Стрекозы существуют уже около 325 млн лет и с тех пор не сильно изменились, а значит, это достаточно совершенный организм. Полетом стрекоз и охотничьими атаками управляет их замечательный мозг. Он кажется очень простым, даже примитивным, но способен на некоторые удивительно быстрые и сложные вычисления. Когда стрекоза преследует свою добычу в полете, она не гонится за ней, а сразу рассчитывает курс перехвата.

Учитывая, что стрекоза даже не имеет восприятия глубины зрения, инженерам Национальных лабораторий Сандии пришлось выяснять, как она это делает, продублировав мозг насекомого в виде нейронных сетей. Выяснилось, что стрекоза может реагировать на свою добычу всего за 50 миллисекунд, или в шесть раз быстрее, чем моргает человеческий глаз. При этом каждое вычисление стрекозы должно состоять только из трех действий, хотя живой мозг выполняет и своего рода параллельную обработку данных. В отличие от этого, обычные системы противоракетной обороны используют гораздо большие вычислительные мощности для решения похожих задач. Таким образом, используя мозг стрекозы в качестве модели, можно создать более компактные компьютеры, ко-

торым для работы требуется меньше энергии. Кроме того, алгоритм стрекоты способен помочь в перехвате и менее предсказуемых гиперзвуковых ракет.

### *Очки с эхолокацией*

Американский изобретатель Эндрю Тайлер сконструировал очки, которые позволяют ориентироваться в пространстве с помощью звука. Первый прототип уже показал многообещающие результаты.

Рационализатор вдохновился способом ориентирования на местности при помощи ультразвука, которым пользуются дельфины и летучие мыши, и создал очки, благодаря которым можно ориентироваться в пространстве. Животные, использующие эхолокацию, издают сигналы, которые возвращаются, отразившись от объектов, причем скорость возвращения этих сигналов позволяет животному понять, насколько далеко или близко находится объект.

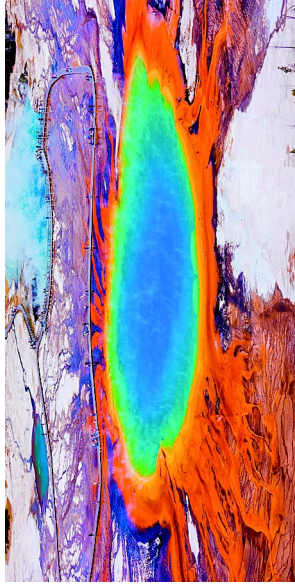
В оправу очков Тайлера вмонтирован лазерный дальномер, который оценивает расстояние до объекта или препятствия. Его показатели передаются на плату, которая трансформирует их в звуковые сигналы: чем ближе объект — тем чаще повторяется один и тот же сигнал. Звук, в свою очередь, транслируется в наушники костной проводимости. Они закрепляются на висках и передают сигнал во внутреннее ухо с помощью вибрации. Как утверждает автор, изобретение может быть весьма полезно слепым людям.

**Эндрю Тайлер демонстрирует прототип очков для слепых.**





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**СТРАШНЫЙ СУПЕРВУЛКАН?**  
Агентство НАСА озвучило самую страшную для человечества угрозу, и это отнюдь не астероиды. Уничтожить на Земле жизнь может извержение супервулкана.

Сегодня на Земле насчитывается около 20 супервулканов. Но извержение только одного из них представляет большую угрозу для

всего живого. Это вулкан в Йеллоустоунском национальном парке на северо-западе США. Котлован, размер которого приблизительно 55 на 72 км, заполнен раскаленной магмой.

При извержении вулкана магма сожжет все в радиусе более 95 км. А пыль и газы, высвобождающаяся при выбросе вулканом раскаленных об-

ломков, погрузили бы мир в «вулканическую зиму», которая может длиться десятилетиями и стать причиной гибели миллионов людей.

Правда, в агентстве считают, что взрыв можно предотвратить, если выкачивать тепло из кальдеры и превращать геотермальную энергию в электричество. План ученых предполагает прокачивание воды через скважину в горячую горную породу, а затем возвращение ее на поверхность при температуре более 300°C.

**ГИРОКОПТЕР НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.** Изобретатель из Южной Африки Джэй Редди впервые в истории решил проблему создания летательного аппарата, который бы не нанесил вреда окружающей среде. Житель Кейптауна подал заявку на получение патента. Суть изобретения — принципиально но-

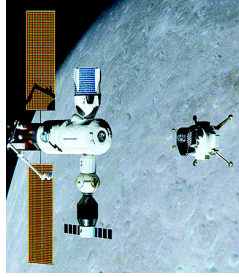
вый электрический двигатель, пригодный для использования в авиации. Причем энергию он сможет получать от солнечных батарей. Редди надеется, что первый прототип гирокоптера взлетит в небо уже через несколько месяцев.

**ДЕРЕВО КАК СТАЛЬ.** Не так давно стартап InventWood представил новую технологию обработки древесины горячим пероксидом водорода. Он «вымывает» лигнин, позволяя цепочкам целлюлозы тесно сходиться друг с другом и фиксироваться множеством водородных связей. «Так получается невероятно плотный материал, по прочности приближающийся к титану и стали. Кроме того, манипуляция с лигнином и целлюлозой позволяют делать древесину прозрачной», — сообщила пресс-служба Королдского университета.

## ПРЯМЫЕ РЕЙСЫ НА ЛУНУ?

Агентство NASA получило от фирмы Boeing проект нового лунного посадочного модуля HLS (Boeing Human Lander System). «Мы разработали концепцию «Наименьшее количество шагов к Луне», которая сокращает количество сложных этапов и обеспечивает самый безопасный и прямой путь к поверхности естественного спутника нашей планеты, — рассказал старший вице-президент по космическим программам Boeing Джим Чилтон. — Например, мы предлагаем обойтись без дополнительной ступени, необходимой для схода с лунной орбиты и посадки, новый корабль должен будет делать это самостоятельно...»

В основе HLS лежит Boeing CST-100 Starliner — проект, который может стать первым пилотируемым многоразовым космическим ко-



рблем американского производства. Starliner был уже успешно испытан. В частности, проверялась система аварийного спасения корабля (SAS). Ускоритель смог разогнать капсулу до 650 миль в час (1045 км/ч) всего за 5 секунд.

### ТВЕРДЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ

литиевых аккумуляторов сумели синтезировать ученые Левенского католического университета, пишет издание Naked Science.

Сегодня лучшими считаются литий-ионные и литий-полимерные батареи. Тем не

мее и у них есть недостатки. Например, во время эксплуатации они способны иногда самовозгораться.

Решение проблемы кроется в замене жидкого электролита на твердый. Однако ионы лития, содержащиеся в твердых телах, не так подвижны, как в жидкостях. Вследствие этого такой аккумулятор не сможет похвастаться большой емкостью. Поэтому специалисты разработали материал, имеющий высокий коэффициент подвижности лития в твердом состоянии благодаря уникальному строению кристаллической решетки.

### ВЕЧНАЯ ПАМЯТЬ.

Ученые японского Института современной прикладной науки и технологий (AIST) и Университета Токио разработали флеш-память, которая, как утверждают создатели, может хранить записанную в нее

информацию в течение нескольких веков. Новые чипы памяти обладают и другим важным преимуществом: они потребляют меньше электроэнергии, чем аналоги.

Срок службы современных флеш-накопителей памяти, используемых в плеерах, цифровых фотоаппаратах, сотовых телефонах и т. д., примерно 10 лет. Причем чем чаще производится запись информации, тем быстрее память изнашивается. В данном случае учеными была использована специальная технология — wear-leveling, которая распределяет циклы перезаписи по всем ячейкам микросхемы равномерно, что препятствует их преждевременному изнашиванию.

Кроме того, ячейки, которые становятся ненадежными, отключаются без выхода из строя всего чипа целиком. Для работы нового чипа требуется 6 Вт вместо 20 Вт.

# УНИКУМ

## *Фантастический рассказ*

Влад следом за Андреем осторожно пролез между петлями проволоки. Они пригибаясь перебежали открытое пространство, прижались к стене. Камеры висели «клювами» вниз — с этой стороны здания они как будто не работали.

Андрей поколдовал с замком двери, они оказались внутри здания. Крадучись прошли по коридору, мимо двери с надписью: «Внимание: опасная зона!», еще одной, с надписью: «Вход только для авторизованного персонала!»

Мирно гудела вентиляция, помаргивали лампы дежурного света.

Они находились в Центре генетических исследований, здесь часто работали по ночам, но сегодня из-за праздника никого, кроме охранника, не было.

Они поднялись по лестнице, выглянули в коридор, в конце которого находился пост с дремлющим на нем охранником. На цыпочках прокрались к ведущий на верхние этажи лестнице. Кабинет профессора Панова находился на третьем этаже, в самом конце левого крыла.

Панов был одним из лучших генетиков планеты. Работал над созданием новых видов животных, над человеческим геномом, занимался, по слухам, проектом по выведению сверхчеловека. В том числе (опять же, по слухам) работал над созданием аппарата, который позволил бы наделять человека уникальными сверхспособностями.

Профессор совмещал работу в Центре с преподаванием в академии и школе. Вчера проводил в классе Андрея и Влада контрольную. Андрей вместо тетради с выполненной контрольной по ошибке сдал другую. Пытаться объяснить все Панову было бесполезно — на прошлой контрольной Костя Ларин тоже по ошибке сдал не ту тетрадь, но Панов производить замену отказался, и Костя, блестяще решивший все задачи, получил «неуд».



```
int foo(int a, int b, int c) {  
    int i, sum = 0;  
    for (i = 1; i <= b; i++)  
        sum += i;  
    return sum;  
}
```

```
int sp(int i) {  
    if (i == 1)  
        return 1;  
    return i * sp(i - 1);  
}
```

50\*100\*fk;

Андрей решил не испытывать судьбу и поменять тетрадь сам, а для этого пробраться в находящийся в Центре кабинет Панова. Профессор основное время проводил в Центре и должен был держать их тетради именно здесь.

Андрей вытащил планшет и подключился к системе.

— Ты разве не хотел бы обладать сверхспособностями? — снова спросил он (он уже спрашивал об этом, когда они шли через дворы). — Представь, что аппарат профессора существует! И можно сделать себе любую способность!

— Не знаю, — буркнул Влад. Его больше волновало, действительно ли не работают камеры под потолком.

— Ты мог бы стать сверхсильным! — не отставал Андрей, продолжая манипуляции. — Или сверхбыстрым!

— Живее!

— Или неуязвимым, так, что тебя не могли бы убить!

— Зачем кому-то меня убивать?

Влад вдруг представил выбегающих с лестницы охранников с тяжелыми разрядниками.

— Ну мало ли... Может быть, у тебя работа была такая?

— Отстань, а?

Влад посмотрел на рыжий затылок приятеля, его узкую, обтянутую черной тканью спину.

Не нужно было сюда лезть. Ничем хорошим это не кончится. Сдал не ту тетрадь — сам виноват.

Влад не хотел быть ни сверхсильным, ни сверхбыстрым, он хотел оказаться подальше отсюда.

Замок щелкнул, дверь открылась. Внутри было тихо и темно, пахло какой-то медициной.

— Для начала сгодилось бы и умение видеть в темноте, — проворчал Андрей и включил фонарик. Луч забегал по стенам. Шкафы, корешки книг, грамоты в золотых рамках, полки с какими-то бесформенными комками, колбы с плавающими в них птичьими лапами.

Андрей прошел вправо и принялся чем-то шелестеть.

— А как тебе способность найти любую потерянную или спрятанную вещь, а? — не унимался он. — Представь, что ты мог бы попросить все, что угодно!

— Если бы я мог бы попросить все, что угодно, я бы попросил добавить тебе памяти.



Андрей чем-то зашуршал. Что-то металлически щелкнуло.

— Все, пошли.

Он появился вдруг прямо перед Владом, слабо освещенный отражаемым дверью шкафа светом. В руках его блеснул длинный, плоский предмет, похожий на пенал. Это была явно не тетрадь с контрольной.

— Что это? — спросил Влад.

— Ключ от генератора, — спокойно сказал Андрей.

— От какого еще генератора?

— От того самого!

Он имел в виду аппарат, который наделял сверхспособностями.

Андрей двинулся к двери. Влад преградил ему путь.

— При чем здесь генератор? Где твоя контрольная?

Андрей вздохнул.

— Ну чего ты так смотришь? Контрольная здесь ни при чем.

Влад почувствовал вдруг желание дать приятелю в ухо. Андрей это почувствовал и отступил назад.

— Если бы я сказал тебе правду, ты бы не пошел. А один я бы не справился.

— Никакого генератора не существует, — сказал Влад. — Это слухи.

— А это, по-твоему, что?

Андрей вытянул руку с пеналом.

— Не знаю. Верни на место и пошли отсюда.

— Неужели ты не хочешь получить уникальную сверхспособность?

Влад постучал по голове пальцем. Совсем он уже, что ли? Если бы это было возможным, это была бы сенсация, о которой бы говорили на всех углах.

— Ты думаешь, что они станут сообщать это всем? — словно подслушал его мысли Андрей. — Это же высшая степень секретности. Такие, как мы, узнаем обо всем последними. А сейчас у нас есть шанс!

Андрей поднял руки.

— Ты думаешь, что я сошел с ума? Нет, я подготовился. Откуда узнал — не спрашивай, тебе лучше не знать.

Влад попытался забрать ключ, но Андрей спрятал его за спину.

— Давай так. Я тебе все объясню. А потом ты решишь, помогать мне или нет.

Влад мог бы скрутить Андрея в бараний рог и забрать ключ, но шум наверняка бы услышал охранник.

— Ладно, — сказал он. — У тебя минута.

Они вышли из кабинета, вернулись назад, свернули в какой-то закуток. Андрей подключил планшет к замку широкой двери.

— Представь, что ты бы смог стать сверхсильным, — быстро касаясь экрана, сказал он. — Я — видящим будущее. Представляешь, на что мы вдвоем будем способны? Ну, или представь, что ты способен...

— Хватит! Если бы за этой дверью действительно был аппарат, способный наделять уникальными свойствами, нам так просто было бы сюда не попасть.

— Генератор именно за этой дверью, — сказал Андрей и достал второй планшет, меньше первого. — Единственное, что мешает им заставить полноценно его функционировать, — это программа. Они никак не могут создать программу, понимаешь?

— А ты, значит, смог? — с сарказмом спросил Влад.

— Я — смог, — сказал Андрей.

Влад фыркнул. Ученые, умнейшие люди, не смогли, а у ученика одиннадцатого класса Андрея Чернова вдруг все получилось!

Андрей поводил по второму планшету пальцами.

— Они... — он подумал. — Ну, скажем так, они исходили из неправильных предпосылок. Они ошибались.

— А ты нет?

— Я — нет. Я точно знаю, как надо.

Влад вздохнул. Он точно знает, как надо!

— Дурачок ты, — сказал он. — Ну попадем мы сейчас внутрь, ну запустишь ты программу, а как ты собираешься проверить, работает она или нет?

— Пф-ф! Очень просто. Включу генератор и проверю.

— Ты совсем уже?... А если не получится?

— Все получится! Иначе я бы не стал сюда и соваться. Экран первого планшета замигал красным.

— Ну что, ты идешь?

Андрей изо всех сил уперся в дверь, и она медленно поползла в сторону.

— Давай! Представь, что мы сможем вдвоем! Ты и я! Остановливать преступников! Сделать так, чтобы не было войн! Предотвращать катастрофы!

Влад не верил. Славы Андрею хотелось. И людей он спасти хотел только для того, чтобы о нем говорили.

— Хватит! — твердо сказал Влад. — Если бы все было так просто, они бы давно все сделали сами. Андрей — вундеркинд! Андрей — гений! Андрей сделал то, что не смогли сделать люди в сто раз умнее его! Пошли. Хватит уже.

— Пошли, — вдруг согласился Андрей, убрал планшеты в карман и сделал жест, пропуская Влада вперед. Влад сделал несколько шагов. Краем глаза заметил движение. Резко повернулся и успел увидеть скрывающегося за дверями Андрея. Прыгнул, ударился в створку всем телом. Попытался открыть, навалился — бесполезно.

— Открой дверь! — громким шепотом потребовал Влад. — Открой дверь, слышишь?

— Я докажу! — раздалось из-за двери. — Все работает!

За дверью что-то упало. Влад снова навалился.

— Остановись! — крикнул он, спохватился, что услышит охранник и сбавил тон. — Я вызову охрану!

Он же сейчас угробит себя! Себя и весь институт!

— Им сюда не попасть!

Влад отошел от двери. Огляделся. Напрямую эту крепость было не взять.

Он прошел по коридору, дергая за двери, — все были заперты. Вернулся к ближайшей. Повернул ручку, придал полотно. Он, может быть, и не был сверхсильным, но тоже кое-что мог. Дверь медленно со скрипом и скрежетом вышла из пазов. Створка распахнулась, и Влад оказался внутри. Это была лаборатория — длинные столы, микроскопы, колбы, манипуляторы.

Он выглянул в окно — третий этаж, внизу асфальт.

Распахнул створку, выбрался наружу. Держась за раму, старался не смотреть вниз. Сейчас бы ему очень пригодилась сверхспособность не испытывать страх. Прошел до выступающей колонны, кое-как ее обогнул, достиг окна. По счастью, створка оказалась не заперта. Он толкнул раму, перевалился через подоконник.

Мигали огнями высокие белые шкафы, стена слева представляла собой один большой экран, большую часть центра занимал подиум с генератором.

Белый монолит середины, несколько камер-коконов. Андрей уже был в одном из них, и тот втягивался куда-то в недра белого монолита.

— Стой! — крикнул Влад, бросаясь вперед.

Андрей показал ему большой палец.

Кокон въехал внутрь, перед носом Влада сомкнулись створки-решетки.

— Стой! — заорал он и кинулся к пульту управления. Где же это?.. Ряды кнопок и клавиш, два больших сенсора, куча экранов... Пальцы забегали по панели.

Он же угробит себя, он же превратит себя черт знает во что! Супермен, программист, вундеркинд...

Влад представил с треском выдирающееся из недр монолита зеленое чудовище. Или, еще не лучше, затуго в сине-красное трико широкоплечего, с грудью как две раздутые грелки, Супермена.

Влад двинул по панели ногой. Черт! Как остановить процесс, он не знал. Потянулся было к большой клавише с надписью: «Выкл», но передумал. Просто так выключить все было опасно.

Монолит задрожал, завибрировал, задрожали стены и пол. Пульт буквально взорвался огнями. Манипуляторы раскрылись, закрутились вентиляторами. Запахло паленым. Кокон с Андреем скрылся в дыму.

Что-то отчаянно запищало, стенка монолита треснула. Влад кинулся к пульту, нажал «Выкл», но ничего не случилось. Потянул какой-то красный рычаг, вырвал кабель. Ничего!

Подбежал к генератору, вцепился в решетку. Потянул на себя изо всех сил. Увидел промелькнувшее в дыму лицо Андрея — тот безмятежно улыбался; увидел расщепленную белую бок сеть трещин, потом что-то громко треснуло и все заволокло дымом.

Влад бросился к окну, рывком распахнул створку. Включил принудительную вытяжку.

Подождал — дым быстро рассеялся.

Стены монолита были покрыты трещинами, кокон лежал на полу, крышка его была откинута.

Андрей уже стоял на ногах.

— Ну что, доигрался? — рыкнул Влад.

Входная дверь была закрыта. Не выла сирена тревоги. Кажется, о произошедшем еще никто не знал.

— Не сработало, — со вздохом произнес Андрей.

Влад подошел к нему ближе. Андрей был таким же, как раньше. Никаких сверхмышц, синих костюмов или иных атрибутов.

— Дурак ты, — сказал Влад.

— Не сработало, — повторил Андрей.

— Славы тебе захотелось, да? Мирового признания? Сверхсилу тебе, сверхскорость?!

Влад схватил Андрея за воротник, встряхнул.

— Не понимаешь, дурак ты, дурак! Простых вещей — и не понимаешь! Чтобы видеть будущее, не нужно сверхспособностей! Мы сами можем его видеть! И делать — тоже сами! Можем стать теми, кем захотим! Без всяких сверхспособностей!

Он выпустил Андрея.

— Зачем тебе сверхсила? Что с ней делать? То, на что уже способны машины? Ну смотри, что ты натворил. Люди старались...

— Да, глупо, — сказал Андрей со вздохом.

— И что теперь с этим делать? — спросил Влад, оглядев разрушенный зал.

— Не знаю...

— Зато я знаю.

Андрей вскинул голову, на лице его был вызов, он как бы давал понять, что ни в чем признаваться не станет, но наткнулся на взгляд Влада и поник.

— Ладно. Понял.

— Не сомневаюсь, — буркнул Влад. — Пошли!

— Все-таки насчет программы я был прав, — сказал Андрей, когда вышли наружу. — Все дело в ключе. Или в самом генераторе.

— Вот всем и расскажешь, — сказал Влад и на секунду посочувствовал Андрею: такое не всякому сверхчеловеку под силу.

На улице светлело. Из-за крон деревьев поднималось солнце, а в воротах был виден въезжающий во двор Центра автомобиль профессора Панова.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, есть ли польза от экстрим-куртки, можно ли заранее рассчитать урожай томатов, будем ли мы летать на атомных самолетах, кому нужны кроссовки с навигацией и можно ли получить электричество из шума.

Актуальное предложение

## «СОЛНЕЧНАЯ ЭКСТРИМ-КУРТКА»

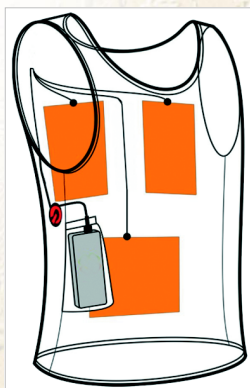
Автор разработки — ученик 5-го «Г» класса МАОУ «Гимназия № 7» г. Перми Дмитрий Костарев. Под руководством педагога О. Р. Захаровой он предложил конструкцию особой одежды для людей в экстремальных ситуациях — во время длительных туристических походов (особенно в зимнее время); при поисках потерявшихся в лесу людей; в полярных экспедициях...

«Активным туризмом, зимней рыбалкой и охотой увлекаются сотни тысяч людей, — пишет Дмитрий. — Люди уходят в долгосрочные походы, отправляются на сплавы. Конечно, подготовленные путешественники способны продержаться в тяжелых условиях много дней и даже недель. Но технологичная куртка уменьшает общий вес необходимых для похода вещей...»

К сожалению, бывает, продолжает Дмитрий, что человек попадает в беду по своей неопытности. Исчезновения людей в Пермском крае носят сезонный характер. Летом и в начале осени обычно теряются дети и пенсионеры, ушедшие в лес за грибами и ягодами.

По данным поискового центра «Лиза Алерт», примерно 70% поисков заканчиваются успешно — людей находят живыми. В 20% случаев их обнаруживают погибшими. И еще 10% остаются найденными. Можно предположить, что подобная технологичная одежда могла бы спасти жизнь всем.

Современные технологии совмещаются в одном изделии, которое поможет решить сразу несколько проблем. Водопрочные, легкие солнечные панели, основанные на гибкой аморфно-кремниевой технологии, обеспечивают выработку электроэнергии. Литиевый аккумулятор позволяет накапливать энергию и снабжать электриче-



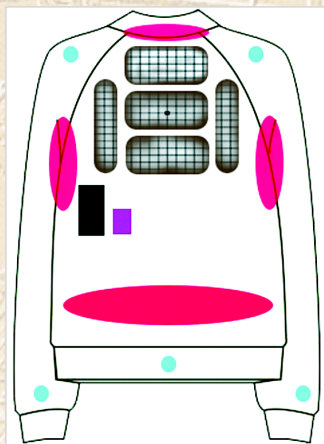
ством элементы изделия. Контроллер проверяет работу всех элементов и обеспечивает управление ими. Мягкие тканевые греющие модули излучают тепло. Легкие гибкие светодиодные ленты экономичны, но обеспечивают яркий свет. А радиомаяк позволит человеку обозначить свои координаты, не потеряться на просторах нашей страны.

Идея создания «Солнечной Экстрим-Куртки» появилась на одном из уроков по ТРИЗ, на котором были рассмотрены свойства солнечных батарей. В этот день было достаточно холодно, а обычная зимняя куртка недостаточно согревала. Так появилась мысль об одежде, которая бы грела изнутри и работала на солнечных батареях, вспоминает Дмитрий.

Изначально идея была связана только с обогревом тела в холодную погоду курткой, которую можно носить каждый день, — в школу, на работу, на прогулку. Так как можно использовать энергию аккумулятора внутри одежды по-разному, добавилась задумка о подсветке на рукавах куртки. Есть куртки, которые греют изнутри, но работают на аккумуляторах, требующих ежедневной подзарядки от электросети. Светящиеся платья, юбки, куртки, кроссовки, костюмы используют артисты в выступлениях, носят модные подростки.

«В итоге пришла мысль, что, соединив технологии и улучшив систему, можно создать изделие не развлекательное и узконаправленное, а по-настоящему полезное», — подвел итог своим размышлениям Дмитрий.

Наши эксперты одобрили его идею и полагают, что неплохо было бы довести ее до практической реализации.



## ПРОГНОЗ УРОЖАЯ

Этот прогноз составила Анна Колодина из МАОУ «Лицей № 48 имени А. В. Суворова» г. Краснодара под руководством Татьяны Алексеевны Гайдук.

Суть идеи такова. Использование современных био-препаратов, как для стимуляции роста, так и для защиты растений от патогенных организмов, является одним из приоритетных направлений в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур. Если делать все своевременно и по правилам, можно добиться заранее рассчитанной урожайности той или иной сельскохозяйственной культуры.

Объектом исследования в данном случае был томат сорта «Барин». В качестве испытуемых регуляторов роста применяли «Гумат Калия», «Эпин-Экстра», «Циркон», «MASS TOMATE». Испытуемые препараты применяли как при предпосевной обработке семян, так и на растениях.

Показатели качества семян томата (энергия прорастания, всхожесть) оказались крайне отзывчивыми на воздействие регуляторов роста. «Таким образом опытно установлено, что обработка семян томатов растворами регуляторов роста растений в принятых концентрациях повышает их энергию прорастания и всхожесть, что обуславливает получение дружных и ровных всходов», — пишет Аня.

Выявлено, что все регуляторы роста улучшили посевные качества семян. При этом на показатели наибольшее влияние оказали «MASS TOMATO» (по всхожести: 85,3% против 65,7% в контроле; энергия роста: 78,8% против 56,4% в контроле) и «Эпин-Экстра» (по всхожести: 77,1% против 65,7% в контроле; энергия роста: 69,0 % против 56,4% в контроле).

При этом применение регуляторов роста дает значительное повышение в плодах томата сухого вещества, сахара и аскорбиновой кислоты, а следовательно, существенно улучшает вкусовые характеристики плодов.

Проведенное исследование показало, что применение регуляторов роста способствует значительному росту



показателей экономической эффективности. Так, прибыль от применения «MASS TOMATO» в 2,4 раза больше прибыли в контрольном варианте, а рентабельность выше в 1,7 раза.

«Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что предложенная нами технология возделывания томатов, предусматривающая применение регуляторов роста растений, фактически позволяет модулировать урожай как в части валового сбора и экономической эффективности, так и в части качественных и вкусовых характеристик томатов», — подводит итог Анна Колодина.

Дополнительно она сообщила, что основные положения исследовательской работы защищались на XXI Всероссийском детском конкурсе «Первые шаги в науке», а также на Региональном этапе (Краснодарский край) Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ школьников «Большие вызовы». В обоих случаях работа была удостоена первого места. Технология также практически внедрена в ряде крестьянско-фермерских хозяйств Краснодарского края и Республики Крым. Акты внедрения подтверждают эффективность разработанной технологии.

Ну что тут еще можно сказать? Молодец, Аня!

Есть идея!

## ПОЛЕТИМ НА АТОМЕ?

Если помните, в прошлом номере журнала мы опубликовали письмо москвича Дмитрия Хураськина о том, зачем под колеса приземляющемуся авиалайнеру надо сыпать песок. И вот новое письма от Хураськиных. Только теперь автором предложения выступает младшая сестра Димы, шестилетняя Даша. И предлагает такую идею.

Сейчас очень многие озабочены тем, что самолеты загрязняют атмосферу своими выхлопными газами. Даже в ООН обсуждался этот вопрос. Вот Даша и предлагает такой выход из положения. «Надо переходить на электрические двигатели, — рассуждает она. — А для их питания надо использовать особые атомные батареи или реакторы...»

При этом экипаж и пассажиры будут защищены от радиации тем, что источник энергии будет размещен в специальном контейнере с непроницаемыми для вредного излучения стенками. Такой самолет сможет летать очень долго без дозаправки, полагает Даша. А если самолет еще оснастить шасси на гусеницах или на воздушной подушке, то он сможет садиться даже в поле или в тундре, чтобы, например, забрать заболевшего человека.

Наши эксперты единодушно решили, что Даша неплохо разобралась в теме. А тема и в самом деле актуальна, и над ней работают авиаконструкторы во всем мире. О проектах атомных самолетов мы рассказывали на страницах журнала, а что касается гусеничного шасси, то его пытались использовать немецкие инженеры еще в годы Второй мировой войны. Шасси на воздушной подушке ныне испытывают на некоторых экспериментальных летательных аппаратах.

Рационализация

## «УМНЫЕ» КРОССОВКИ

«Сегодня разработано немало гаджетов, которые помогают правильно ориентироваться как автомобилистам, так и пешим людям, — пишет нам заядлый турист из г. Ставрополя Алексей Бондарчук. — Однако обычно такие устройства вставляют в мобильники или в часы. А почему бы их не вставить, например, в кроссовки или иную походную обувь? И удобно, и наверняка никто не забудет такое устройство на очередном привале».

Наши эксперты посчитали, что единственный недостаток такого предложения состоит в том, что оно несколько запоздало. Учащиеся предвуниверситария НИЯУ МИФИ и Университетского лицея № 1523 г. Москвы уже разработали кроссовки, способные подсказывать дорогу человеку, надевшему их на ноги. Также «умная» обувь способна подсчитывать шаги и потраченные калории.

Как поясняют специалисты, кроссовки посредством технологии Bluetooth соединятся со смартфоном владельца, что позволяет им отслеживать движение человека по намеченному маршруту. Если владельцу нужно повернуть, его правый или левый туфель (в зависимости от

направления самого поворота) начинает вибрировать.

Однако и это не первый проект «умной обуви» с подобными функциями, предложенный в России.

В августе 2017 года ученые Сибирского федерального и Томского политехнического университетов представили аналогичные ботинки со встроенной навигационной системой, которая определяет координаты своего владельца по магнитному полю Земли.

Как показали испытания, обувь, оснащенная микроэлектромеханическими датчиками, определяет координаты пользователей не хуже GPS или ГЛОНАСС в городе, в лесу и даже под землей. Причем точность навигационной системы не зависит ни от радиоволн, ни от погоды и не требует никаких антенн. Ошибка определения местонахождения не превышала 2,5%.



## ПРЕВРАТИМ ШУМ В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Устройство, позволяющее получать электричество из звуковых волн, предложили филиппинские студенты, недавно одержавшие победу в техническом конкурсе. Молодые инженеры предполагают, что их устройство позволит эффективнее использовать недооцененный на сегодняшний день источник энергии.

Шум вездесущ, и с развитием цивилизации его становится все больше. Но энергия, создаваемая звуковыми волнами, на сегодняшний день почти никак не используется. Изобретатели признают, что идея преобразования звуков в электричество существовала и ранее, однако утверждают, что их концепция предполагает новый подход. Устройство внешне напоминает звуковую колонку, только работает противоположным образом — когда звук колеблет диафрагму динамика, она приводит в движение расположенные внутри магнит и катушку. Получаемая энергия накапливается в аккумуляторе.



*Испокон веков в нашей северной стране главным обогревателем служила русская печка. Она порой занимала если не половину, то треть избы, зато принимала любое топливо и не давала замерзнуть обитателям жилища даже в самые лютые морозы. Ну а как сейчас обстоят дела с обогревом дома или квартиры?*

Понятное дело, в городах практически всюду есть центральное отопление. Но даже там, где оно имеется, может возникнуть потребность в дополнительном источнике тепла, когда отопительный сезон не начался или эффективности батарей просто недостаточно. В такой ситуации используют обогреватели.

Специалисты делят все подобные устройства на несколько категорий по их мощности, количеству потребляемой энергии, обогреваемой площади и т. д. У каждого есть свои плюсы и минусы, в которых стоит разобраться перед покупкой.

Если вам нужно обогреть жилое помещение, то лучше выбрать инфракрасные обогреватели или масляные радиаторы, конвекторы или электрокамины. Когда речь идет о больших служебных помещениях, то здесь



стоит обратить внимание на тепловентильаторы, тепловые пушки и тепловые завесы.

Подбирать обогреватель нужно с учетом площади, где ему предстоит работать. Расчет таков — 100 Вт мощности на 1 м<sup>2</sup> помещения. А если есть внешняя стена и несколько окон, то нужно добавлять еще 200 Вт мощности.

Стоит также помнить о том, что одни устройства работают от однофазной (220 В, 230 В) электросети, а другим требуется уже трехфазная (380 В, 400 В). В жилых помещениях, как правило, сеть однофазная.

Рассмотрим подробнее принцип работы и каждый вид обогревателей.

В последнее время все большую популярность набирают кварцевые обогреватели, которые выпускаются на заводе «Теплэко». Почему? Конструкторы этих устройств не забыли одно из главных преимуществ русской печи — она служила еще и своего рода тепловым аккумулятором. Раскаленные кирпичи продолжали отдавать тепло еще долгое время после того, как в печи гас огонь.

А тут даже и огонь не нужен. Приборы кварцевого типа оборудованы хромоникелевым стержнем, который является нагревательным элементом. Он расположен внутри монолитной плиты, изготовленной из смеси на основе кварцевого песка. Благодаря этой плите прибор долгое время дает тепло и после отключения нагревательного элемента от электросети.

При обогреве помещения объемом 15 — 18 м<sup>3</sup> за сутки прибор потребляет около 2,5 — 3,5 кВт. Весьма долговечен и надежен. Бесшумен. Срок службы кварцевых устройств неограничен.

Технические характеристики таковы: габариты — 600х350х25 мм; мощность — 400 Вт; вес — 12 кг. Устройство имеет защиту от брызг, что позволяет использовать его в ванных комнатах и других помещениях с повышенной влажностью воздуха. Относительно не высока и стоимость — порядка 1800 — 2400 рублей.

Однако у такого устройства есть и свои минусы. Отрицательной стороной прибора является его длительный разогрев. Необходимо минимум 20 минут, говорят пользователи, чтобы монолитная плита разогрелась до

своей максимальной температуры и начала обогревать помещение. Поверхность же работающего устройства всегда горячая. Это опасно, особенно если в доме есть дети.

Обратите внимание, некоторые обогреватели почему-то не оборудованы терморегуляторами, поэтому нет возможности автоматически регулировать температуру в помещении. Установка терморегулятора потребует дополнительных затрат и дополнительную проводку.

К инфракрасным моделям большинство людей относятся все еще с опаской. Однако напрасно — их принцип работы чем-то похож на солнце. Инфракрасное излучение ламп нагревает не воздух в помещении, а расположенные в нем предметы, которые затем отдают тепло в окружающее пространство. Нагрев происходит за счет невидимых лучей в инфракрасном спектре.

К такому нужно привыкнуть. Кроме того, если очень долго находиться под таким обогревателем, можно почувствовать головную боль и усталость. Инфракрасный спектр в избыточных количествах может негативно влиять на кожу. Такой луч способен проникнуть на глубину до нескольких сантиметров под кожу и только потом отдавать тепло. Тут самое главное — выдержать минимальное расстояние от инфракрасного обогревателя. Оно должно быть не менее 2 м.

К достоинствам инфракрасной технологии можно отнести: мгновенное тепло, практически полное отсутствие потери кислорода и запаха, бесшумность. Еще такой обогрев самый пожаробезопасный. Даже если рядом с инфракрасным обогревателем разместить новогоднюю елку, она не загорится.

Устройство имеет небольшую массу. Его с одинаковым успехом можно разместить на стенах или на потолке (подвесить на монтажных цепях как люминесцентный светильник). А проще всего просто установить на специальных ножках. Однако имеются и свои особенности. Один из недостатков — ограничение эффективности прибора углом рассеивания. Выйдете за эту зону — и сразу почувствуете разницу температур в несколько градусов.

Последнее время появились и модели из керамических пластин, которые не только красиво смотрятся, но

## Кварцевый обогреватель.

и стойки к воздействию влаги. Поэтому их можно использовать в ванной. Подобные модели инфракрасных нагревателей также устанавливают в детских комнатах, на балконах и даже на улице в беседках.

Масляный обогреватель похож на обычную батарею. Сначала греется нагревательный элемент. Затем от него минеральное масло. Потом радиаторный корпус и только в последнюю очередь окружающий воздух. Поэтому масляный радиатор прогревает комнату довольно медленно. Прежде чем вы почувствуете тепло, может пройти около часа. Впрочем, после отключения остывает он тоже не быстро.

Если такой обогреватель шумит, скорее всего, минеральное масло внутри смешано с водой. При перегреве выше  $90^{\circ}\text{C}$  такая смесь внутри уже начинает кипеть и щелкать. Такой прибор лучше не покупать. Также масляные радиаторы боятся наклонов и падений. Элемент, который разогревает масло, находится внизу прибора, чтобы горячая жидкость сама собой поднималась вверх. Если положить прибор набок или опрокинуть, то рядом с нагревательным элементом образуется воздушный карман. Спираль, не охлаждаемая маслом, быстро перегреется, и вполне реален даже небольшой взрыв.

Поэтому к такому прибору нужно относиться с особой осторожностью. И лучше не использовать его дольше 5 — 7 лет, даже если он все еще исправно греет. Во-первых, масло внутри постепенно портится и даже испаряется. Во-вторых, внутренняя проводка высыхает, а контакты подгорают.

Принцип работы конвектора базируется на простом законе физики. Холодный воздух естественным образом заходит в прибор снизу. После этого происходит его нагрев внутри корпуса, воздух становится легче и несет



тепло через верхние решетки к потолку. Сам корпус здесь не нагревается, греется именно воздух.

Правда, теплеет в помещении не сразу, если внутри не встроен дополнительный вентилятор, который будет подгонять тепловой поток. Более того, на небольшой высоте от пола будет прослойка холодного воздуха. Самое теплое место в этом случае — потолок.

Многие конвекторы крепятся на стену, но некоторые еще и комплектуются ножками. Настенный вариант установки выглядит весьма эстетично, однако переносить его из одной комнаты в другую уже не получится. Кроме того, чем ниже установлен конвектор, тем эффективнее он отработает свои киловатты. Однако, поскольку основной нагревательный элемент у конвектора — это спираль, он обедняет воздух в помещении. Перед монтажом обогревателя в ванной комнате проследите, чтобы модель имела степень защиты IP24.

В тепловентиляторах нагрев воздуха осуществляется с помощью раскаленной электрической спирали и вентилятора, который прогоняет через него воздух. Тепло в комнате становится довольно быстро, но при выключении прибор быстро остывает. Так как спираль сильно раскаляется, этот тип обогревателя сильно сушит воздух и сжигает домашнюю пыль, от чего появляются специфические запахи. Поэтому в последние годы широкое распространение получили модели с керамическим нагревательным элементом, которые лишены этих недостатков.

Кроме того, во время работы тепловентилятор довольно заметно шумит. Так что ночью с ним особо не выпьешь. Зато его явные преимущества — это компактные размеры и дешевизна.

При выборе обогревателя крайне важно, чтобы прибор был оснащен защитой от перегрева и от случайного опрокидывания (это может быть простая кнопка на дне теплоприбора). Неплохо, если встроенный таймер включает и выключает обогрев в определенном режиме. Пульт дистанционного управления позволяет управлять прибором, не вставая с постели, дивана или кресла.

Публикацию подготовил  
И. ЗВЕРЕВ





Летающий автомобиль PAL-V Liberty  
Нидерланды, 2018 год



Электромобиль Tesla Cybertruck  
США, 2019 год





Недавно голландская компания PAL-V (Personal Air and Land Vehicle) объявила о запуске в серию первого коммерческого летающего автомобиля PAL-V Liberty. Это компактный самолет для двух человек, который может путешествовать по дорогам общего пользования.

PAL-V Liberty — это комбинация автомобиля и гироплана, поэтому для управления аппаратом требуются водительские права и права пилота, для получения которых понадобится от 30 до 40 часов обучения.

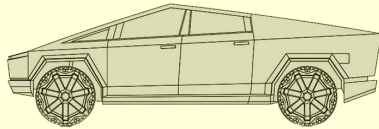
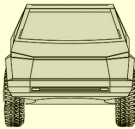
Принцип гироплана выбран, поскольку он дает возможность построить компактный, безопасный и простой в управлении летательный аппарат. На земле пропеллер

и ротор останавливаются, и мощность отводится на колеса, что позволяет машине двигаться как обычно.

Производственная модель была впервые публично показана на Женевском автосалоне в Швейцарии в марте 2018 года. Генеральный директор фирмы считает, что сертификация PAL-V Liberty будет завершена в 2021 году.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	6,10 м
Ширина .....	2,00 м
Высота .....	3,20 м
Диаметр ротора .....	10,75 м
Масса пустого .....	664 кг
Максимальный взлетный вес .....	910 кг
Максимальный багаж .....	20 кг
Мощность двигателя .....	200 л. с.
Запас топлива .....	100 л
Максимальная скорость .....	180 км/ч
Круизная скорость .....	140 км/ч
Разгон до 100 км/ч .....	9 с
Дальность полета .....	500 км
Практический потолок .....	3500 м
Количество пассажиров .....	2



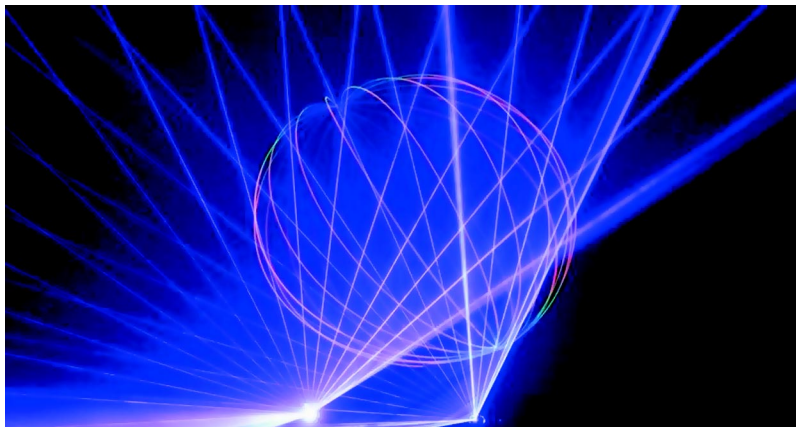
Tesla Cybertruck — электромобиль-пикап в стиле киберпанк (индустриальная эстетика), который начала выпускать компания Tesla. В зависимости от модели на одном заряде пикап должен проезжать от 400 до 800 км.

Одной из целей проекта Cybertruck было создание абсолютно оригинального электромобиля. Стандартная модель будет использовать подстраивающуюся пневмоподвеску для компенсации вариаций в нагрузке, а также полный привод. На борту машины будут преобразователи, позволяющие использовать для зарядки аккумуляторов бытовые розетки, и воздушный компрессор для пневмоподвески. Камеры в машине обеспечивают автоматическую параллельную парковку.

Опционально доступна полная герметичность кабины, которая позволит использовать Cybertruck в качестве амфибии. Также можно отдельно заказать автопилот.

#### Технические характеристики:

Тип кузова .....	пикап
Количество дверей .....	4
Компоновка .....	заднемоторная
Колесная формула .....	4x4
Длина автомобиля .....	5,885 м
Ширина .....	2,027 м
Высота .....	1,905 м
Клиренс .....	0,406 м
Колесная база .....	3,807 м
Разгон до 100 км/ч .....	2,9 с
Максимальная скорость .....	209 км/ч
Грузоподъемность .....	1,6 т



## ВОЛНЫ ЭЙРИ

*Световой луч, вы знаете, всегда прямой. Чтобы его искривить, говорят астрофизики, нужна огромная гравитация. Однако исследователь В. Н. Витер, опубликовавший свою работу в электронном журнале «Химия и Химики», полагает, что тех же результатов можно добиться и куда более простыми способами.*

Для начала опустите в стакан с водой чайную ложку. Что вы при этом увидите? Правильно, один из наглядных примеров эффекта преломления света, который рассматривается в школьном курсе физики.

«Естественно, используя среды с разными коэффициентами преломления, световой поток можно отклонить в ту или иную сторону, — пишет В. Витер. — Однако это далеко не предел. Данные новейших исследований, проводимых двумя независимыми научными группами, указывают на то, что пучок света при определенных условиях сам по себе способен изгибаться вплоть до 360°...»

Если луч света переходит из одной прозрачной среды в другую, он меняет направление: происходит прелом-

ление света. Преломленный луч распространяется под другим углом, чем падающий. Этот угол зависит от угла падения луча и от разницы показателей преломления двух сред. Преломление света вы увидели, если не поленились опустить ложку в стакан с водой.

Таковы азы оптики. А теперь давайте вспомним, что это, возможно, лишь хорошо забытое старое. В конце 70-х годов прошлого века физики Нанадор Балаш из американского Университета Стони-Брук и Майкл Бери из английского университета в Бристоле сделали открытие, согласно которому волны, или лучи Эйри, способны до некоторых пределов изгибаться, что происходит из-за взаимного наложения частей световых волн.

Здесь стоит, наверное, упомянуть, что термин «луч Эйри» берет свое начало от особого интеграла, введенного в 1838 году сэром Джорджем Бидделем Эйри для математического описания некоторых оптических явлений, — например, таких как радуга.

Вообще, интересная история, связанная с лучами Эйри, требует особого описания. Но о ней как-нибудь в следующий раз. Пока же скажем, что, выяснив кое-что в теории, на практике только в 2007 году исследовательской группе из американского Университета Центральной Флориды, расположенного в Орlando, удалось показать данное явление с использованием современной лазерной технологии. Экспериментально была доказана способность луча изгибаться вплоть до  $8^\circ$ .

Волны Эйри обладают способностью изгибаться благодаря тому, что представляют собой комбинации волн, в которой одна — ведущая — обеспечивает большую часть общей интенсивности луча света. В то же время более слабые волны отстают от предыдущей на половину длины волны. Данные волны двух видов способны оказывать влияние друг на друга таким образом, что происходит заметное искривление ведущей волны в одну сторону, в то время как гасящие, хвостовые волны отклоняются в противоположную.

Более того, новейшие исследования, которые провела группа ученых из Израильского технологического института, расположенного в Хайфе, под началом

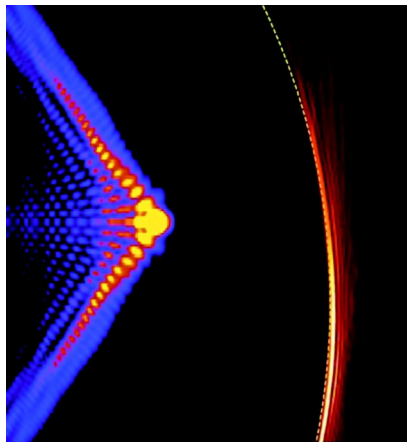
Мордехая Сегева, указывают на то, что существует способ принудить световой луч изгибаться под углом даже в  $360^\circ$ .

По словам исследователей, ранее не удавалось добиться таких потрясающих результатов из-за ограниченности самой функции Эйри, позволяющей производить точный расчет колебания волн лишь для небольших углов, другие же расчеты оставались приближенными. А тут ученые использовали уравнения Максвелла, описывающие распространение в пространстве электромагнитных волн (и света в том числе). В результате исследователям удалось обнаружить решения, точно описывающие подбор фаз излучаемых волн света для получения изгибающегося светового пучка.

Таковы на сегодняшний день результаты высокой науки. А что интересного мы можем извлечь для себя? А вот что. Давайте запасемся лазерной указкой и попробуем самостоятельно провести несколько опытов.

К примеру, вот вам наглядный опыт, который позволяет непосредственно наблюдать, как изменится путь движения светового луча при переходе из воздуха в воду. В чистом воздухе, как и в чистой воде, луч света зачастую невидим. Но существует простой способ сделать луч света видимым — с помощью коллоидов. В коллоидных системах в одной среде (например, вода и воздух) распределены мельчайшие частицы другой среды (например, канифоли или нитрата аммония). Эти частицы, словно туман, рассеивают свет во всех направлениях и делают путь света видимым.

Другими словами, мы собираемся визуализировать световой луч в воздухе с помощью дыма нитрата аммония и сделать видимым световой луч в воде с помощью коллоидного раствора канифоли.



Для этого давайте в небольшой прямоугольный аквариум нальем воду примерно до половины сосуда. Закрепим лазерную указку с красным лучом так, чтобы свет падал в воду под углом.

Чтобы и падающий, и преломленный лучи оказались видимыми, сделаем следующее.

Прежде всего добавим в воду аквариума несколько миллилитров спиртового раствора канифоли и перемешаем воду стеклянной палочкой. Образуется коллоидный раствор канифоли, в котором преломленный луч лазера стал видимым.

Далее в пустую пластиковую бутылку поместим две ватки. Одну прежде аккуратно смочим концентрированным раствором аммиака, другую — столь же аккуратно работая пинцетом, — смочим концентрированной азотной кислотой.

В итоге бутылка вскоре заполнится дымом нитрата аммония. Теперь опустим горлышко бутылки в аквариум и сдавим ее стенки, чтобы дым нитрата аммония заполнил пространство над водой.

Чтобы дым подольше не рассеивался, накроем аквариум крышкой (но так, чтобы она не пересекала луч лазера).

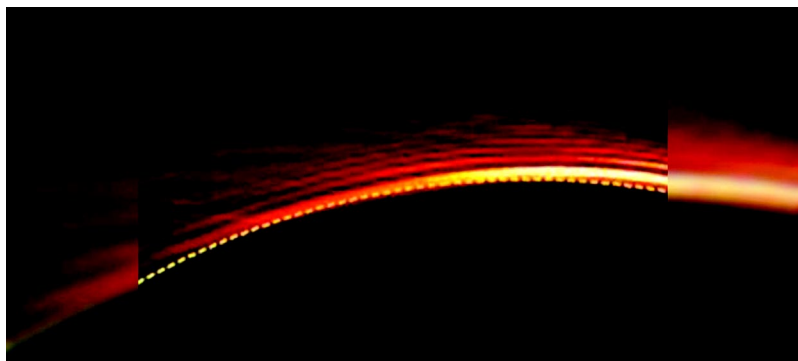
После этого можно наблюдать путь падающего и преломленного луча. Смещая лазерную указку, меняем угол падения луча на воду. Соответственно меняется и угол преломления.

**ВНИМАНИЕ!** Этот эксперимент можно проводить только в школе, под наблюдением учителя!

А для домашнего применения вот вам еще одна простая и безопасная версия этого эксперимента.

Красивый, четкий угол преломления на границе воздуха и воды мы только что продемонстрировали. А что будет, если оптическая плотность будет меняться не резко, а плавно? Правильно, луч, по идее, начнет изгибаться постепенно, дугой.

Причем на движение луча в воде влияют растворенные в ней вещества. И чем более «густую» взвесь мы используем, тем сильнее будет преломление. Именно это нам и нужно: если дать раствору отстояться, то само притяжение Земли создаст в ней градиент — по-



степенное возрастание концентрации и плотности раствора сверху вниз. Останется лишь поднести лазер.

Для опыта опять-таки понадобится аквариум. Но для этого опыта лучше взять другой — чистый и узкий, в котором путь луча будет заметен на большем протяжении. Поставим его на стол или на иное надежное основание.

Дно тщательно вымытого и высушенного аквариума полностью посыплем сахарным песком или выложим на нем слой кубиков рафинада. Расчет здесь такой — примерно 250 г сахара на 3 л воды.

Затем осторожно вольем чистую воду, стараясь, чтобы жидкость при вливании не бурлила.

Теперь оставим аквариум в тихом, спокойном месте примерно на сутки. Сахар при этом растворится в воде сам, причем концентрация молекул у дна окажется выше, чем у поверхности.

Теперь, приставив лазерную указку к боковой стенке аквариума, мы увидим луч, частично рассеивающийся при движении через раствор. Светим под небольшим углом к горизонтали и, опуская лазер все ниже, увидим, как градиент плотности жидкости заставляет его изгибаться.

Отразившись же от нижней поверхности аквариумного стекла, луч снова вернется в жидкость, опять-таки распространяясь по дуге.

Публикацию подготовил  
Г. МАЛЬЦЕВ



# КАК СДЕЛАТЬ СНИМОК ЛУЧШЕ?

*Я полагаю, что мне повезло. Я счастливый обладатель компактного фотоаппарата, в котором есть доступ почти ко всем возможностям, которые предоставляют полупрофессиональные и профессиональные фотоаппараты. Кроме возможности сменить объектив и установить светофильтры.*

Если с невозможностью сменить объектив еще можно смириться ввиду широких диапазонов фокусного расстояния и диафрагмы аппарата, то невозможность установить светофильтры намного снижает возможности фотосъемки.

Существует набор светофильтров, которые должны быть у каждого снимающего: фильтр для защиты от ультрафиолета (UV), фильтр нейтральной плотности (ND) и поляризационный фильтр (CPL). Именно поляризационный фильтр предоставляет фотографу наибольшие возможности.

Для чего нужен поляризационный светофильтр?





Снимок без фильтра (слева) и с ним (справа). Разница очевидна.

Все просто — он задерживает поляризованный свет, который нас повсюду окружает. Откуда он берется? Ведь солнце излучает не поляризованный свет. Дело в том, что при отражении света от гладких диэлектрических изотропных поверхностей свет частично или даже полностью поляризуется (закон Брюстера).

Приведу аналогию с плоским камнем, запущенным под углом к поверхности воды. Если плоскость камня ей параллельна, то камень отразится от воды и полетит дальше. Во всех остальных случаях камень просто утонет.

Сильнее всего свет поляризуется при отражении от мокрых и темных поверхностей, слабее — при отражении от светлых и сухих (закон Умова). В окружающей нас среде основными источниками поляризованного света являются: отражение света от поверхности воды, снега и льда, стекла, сухого и мокрого асфальта, окрашенных поверхностей, матового и глянцевого пластика.

Также источником поляризованного света является небо. Да, солнечный свет не поляризован, но при отражении и преломлении света от мельчайших капель воды и льда, которые присутствуют в воздухе, рассеянный солнечный свет поляризуется.

По другим данным, в этом процессе участвуют молекулы, из которых состоит воздух. При этом поляризует-

ся не весь солнечный свет, а только тот, который падает на землю под углом, близким к прямому.

Представьте, что в полдень солнце находится строго на юге и возвышается над горизонтом на  $35^\circ$ . Чтобы найти на небе наиболее поляризованные участки, необходимо встать плечом по направлению к солнцу. Далее необходимо представить прямую «солнце — тень вашей головы» и представить плоскость, перпендикулярную этой прямой.

Теперь вы знаете, где фотографа поджидает коварный поляризованный свет. Чтобы избавиться от его влияния, необходим поляризационный фильтр.

Он состоит из двух круглых оправок. Первая оправка закручивается в посадочную резьбу объектива, вторая закреплена внутри первой оправки так, что может свободно вращаться. Именно во второй оправке закреплён поляризационный фильтр. Вращая ее относительно объектива, можно заблокировать мешающий фотографу поляризованный свет.

Казалось бы, стоит ли возиться с самоделкой, если есть возможность купить фабричный фильтр, благо, что выбор в магазине и Интернете достаточно велик? Однако если вы присмотритесь к ценам, то поймете, что иной аппарат стоит дешевле, чем сам фильтр. А вот изготовить поляризационный фильтр самому не сложно. Для этого понадобится тонкий картон, клей и поляризационная пленка.

Объективы большинства компактных фотоаппаратов имеют одинаковое строение и состоят из двух цилиндров, выдвигающихся из фотоаппарата. Для того чтобы изготовить основу фильтра, необходимо вырезать полоску из картона, которая будет чуть шире крайней выдвигающейся части объектива, намотать ее на объектив и склеить. Необходимо, чтобы получился цилиндр с диаметром, равным диаметру объектива.

**Внимание:** не приклейте по ошибке полоску к объективу. Важно склеить бумажный цилиндр так, чтобы он свободно вращался на оправе объектива и при необходимости его можно было бы легко снять и надеть.

Теперь необходимо на получившийся бумажный цилиндр закрепить поляризационную пленку. Но где же ее

## Крепление поляризационной пленки на бумажной оправке объектива.

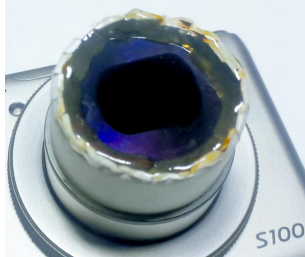
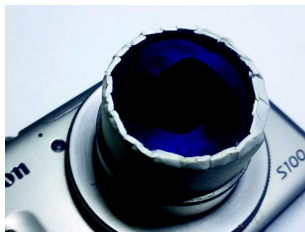
взять? На самом деле поляризационные пленки широко используются в промышленности и в сфере развлечений. Во-первых, каждый жидкокристаллический дисплей содержит две поляризационные пленки. Но, к сожалению, зачастую эти пленки приклеены к стеклянному основанию дисплеев, и отсоединить их, не повредив, невозможно. Даже если вы сможете отклеить пленку, то на ней останется клей, который трудно удалить.

Однако встречаются мониторы, у которых задняя пленка просто прижата к стеклянному основанию металлической рамкой. И все же я не призываю вас разбирать мониторы и экраны смартфонов в поисках поляризационной пленки. Тому есть три причины.

Во-первых, не приклеенная поляризационная пленка в дисплеях — редкость. Мне повезло найти не приклеенную пленку лишь 1 раз из 10, и благодаря большой удаче в моем распоряжении оказалась огромная поляризационная пленка от 14-дюймового жидкокристаллического монитора. Во-вторых, можно пораниться при разборке дисплея. И, наконец, в-третьих, поляризационную пленку можно найти и иным способом.

Самый доступный источник поляризационной пленки — очки из 3D-кинотеатров. Для просмотра фильма очки приходится покупать отдельно. Благо цена таких очков не высока и в среднем составляет 50 рублей. Именно поляризационную пленку из таких очков я и буду использовать для изготовления светофильтра.

Но, прежде чем устанавливать пленку, необходимо выяснить, какой именно стороной ее необходимо закрепить. Как это проверить? Надо посмотреть через поляризационную пленку на источник поляризованного света. Самые доступные источники поляризованного света —



это жидкокристаллические дисплеи. Я пользуюсь экраном своего ноутбука или смартфона.

Итак, представьте, что ваш глаз — это объектив фотоаппарата. Посмотрите на экран монитора через поляризационный фильтр, вращая его по или против часовой стрелки. Яркость света, испускаемого монитором и проходящего через поляризационный фильтр, должна изменяться, вплоть до полного затемнения. Если это так, то вы держите фильтр правильно, именно в таком положении его надо закрепить в бумажном цилиндрическом основании нашего фильтра. Если же затемнения не происходит, но оттенок света, проходящего через поляризационную пленку, меняется от желтого к синему, просто переверните пленку.

Я заметил, что пленка из ЖК-монитора затемняет проходящий через нее свет независимо от того, какой стороной она повернута к монитору. Это значит, что она представляет собой плоско-поляризационный фильтр. Пленка же 3D-очков круго-поляризационная, поэтому затемняет поляризованный свет только с одной стороны. Я провел испытания на трех 3D-очках, купленных в разное время в различных кинотеатрах. Во всех поляризационные пленки установлены одинаково, их необходимо прикреплять к бумажному цилиндрическому основанию нашего фильтра внешней стороной внутрь.

Теперь, когда известно, какой именно стороной необходимо устанавливать поляризационную пленку, можно приступить к завершению сборки светофильтра. Я заметил, что суперклей имеет плохую адгезию к поляризационной пленке, но горячий клей хорошо справился с этой задачей. Рекомендую сначала закрепить фильтр механическим способом и лишь потом воспользоваться клеем.

Конечно, такой самодельный фильтр уступает заводским в прочности, его легко сломать, пленка быстро покроется царапинами, фильтр придется снимать при каждом выключении фотоаппарата. Но, к сожалению, других альтернатив обладатели компактных фотоаппаратов не имеют. К тому же все недостатки самодельного поляризационного фильтра компенсируются его невысокой стоимостью и простотой изготовления.

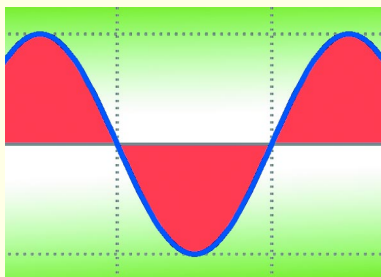
**Н. МИНАЕВ**

## РЕАКТИВНОЕ... СОПРОТИВЛЕНИЕ

*Окончание. Начало см.  
в «ЮТ» № 1 за 2020 г.*

С катушкой все сложнее и интереснее. Она препятствует изменению проходящего через нее тока, вырабатывая противоЭДС. Если мы разомкнули цепь с катушкой индуктивности, то скорость спадания тока очень велика (току-то идти некуда) и на выводах катушки возникает огромный всплеск напряжения, вызывающий искру между контактами выключателя. Кстати, этот эффект используют в системах зажигания автомобилей.

Посмотрим, как ведут себя катушка и конденсатор при пропускании через них переменного тока синусоидальной формы в установленном режиме, когда переходные процессы отсутствуют. Для этого вернемся к рисунку 1. При положительной полуволне приложенного напряжения ток будет нарастать и достигнет максимума в конце полуволны, когда напряжение проходит через нуль. Далее напряжение меняет полярность, а



ток продолжает течь в том же направлении, уменьшаясь. И лишь когда отрицательная полуволна напряжения достигнет максимума, ток катушки пройдет через нуль и потечет в другом направлении. Это означает, что ток через индуктивность отстает от напряжения по фазе на четверть периода, или на  $\pi/2$  (в радианах), или на  $90^\circ$ .

Конденсатор ведет себя противоположным образом: когда напряжение на нем увеличивается, ток течет в положительном направлении (на зарядку), а когда напряжение уменьшается, то в отрицательном (на разрядку). Значит, ток опережает напряжение на четверть периода.

С ростом частоты ток через катушку уменьшается (просто не успевает нарасти за все более короткие полупериоды), а ток через конденсатор увеличивается, поскольку он должен

получить тот же заряд за все более короткие полупериоды. Для облегчения расчетов вводят понятия индуктивного сопротивления, пропорционального индуктивности  $L$  и частоте  $\omega$ , и емкостного сопротивления, обратно пропорционального емкости и частоте (рис. 3). Частота тока здесь берется не циклическая  $f$ , а угловая  $\omega=2\pi f$ , тогда сопротивление получается в привычных омах.

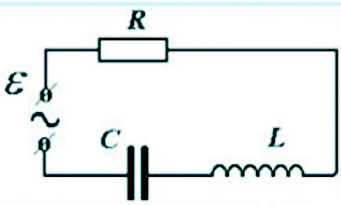
Оба сопротивления вместе называют реактивными и обозначают буквой  $X$  (в отличие от активного  $R$ ). Их название не случайно. Реактивные сопротивления не рассеивают энергию и не преобразуют ее в другие

виды. Подводимую мощность (а это и есть энергия, поступающая в единицу времени,  $1 \text{ Дж}=1 \text{ Вт}\cdot 1 \text{ с}$ ) они накапливают, а потом отдают обратно. Конденсатор вы можете зарядить и через некоторое время замкнуть его выводы отверткой. Увидите искру. Это выделилась энергия, запасенная в конденсаторе. Она равна  $CU^2/2$ . При емкости  $C$  в несколько десятков микрофард и напряжении  $U$  в несколько десятков вольт искра получается отнюдь не слабой!

С катушкой немного сложнее, но та искра, которая проскакивает между контактами (см. выше), вызвана именно энергией,

Рис. 3. Полная цепь переменного тока. Импеданс.

**Активное сопротивление**



**Реактивное сопротивление**

$$\varepsilon_c = -L \cdot \frac{dl}{dt} [L] = [\text{Генри}]$$

$$C = \frac{q}{U} [C] = [\text{Фарад}]$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} [Ом]$$

$$X_L = \omega \cdot L [Ом]$$

**ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА - ИМПЕДАНС**

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

**ИМПЕДАНС — ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СУММА АКТИВНОГО И РЕАКТИВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ**

запасенной в катушке. Она равна  $Li^2/2$ , но, чтобы ее сохранить, надо замкнуть выводы катушки, обеспечив путь току  $i$ . Как это сделать, отсоединяя катушку от источника и при этом не закоротив источник, я не представляю. Но все равно ток в реальной катушке долго не сохранится из-за наличия активного сопротивления  $r$  провода, которым она намотана. На нем выделится мощность  $r \cdot i^2$ , и она быстро «съест» накопленную энергию. Тем не менее физики делали опыты со сверхпроводящими катушками. В них ток сохранялся неделями!

Как же представить полное сопротивление цепи, содержащей активные (резисторы) и реактивные (катушки и конденсаторы) элементы, они ведь разные? На помощь приходит комплексная алгебра. Активные сопротивления (в омах) выражаются действительными числами, а реактивные — мнимыми. В математике перед мнимыми числами ставят букву  $i = \sqrt{-1}$ , но в электротехнике она уже занята под обозначение тока, поэтому используют букву  $j$ . Точное математическое выра-

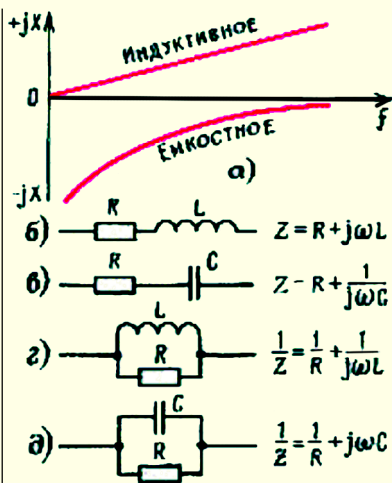


Рис. 4

жение для индуктивного сопротивления будет:  $X_L = j\omega L$ , а для емкостного:  $X_C = 1/j\omega C$ . Емкостное сопротивление отрицательное, поскольку  $1/j = -j$ .

Графики зависимости индуктивного и емкостного сопротивлений от частоты показаны на рисунке 4. Ниже на нем даны примеры последовательного и параллельного соединений активных и реактивных сопротивлений. Полное сопротивление (импеданс) обозначают буквой  $Z$ . Его можно представить в виде  $Z = R + jX$ . Попробуйте сами это сделать для цепи, показанной на рисунке 3, а поговорим о ней подробнее в следующий раз.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

*Как известно, у людей 4 группы крови. И каждая дается человеку на всю жизнь. Но вот недавно проскочило сообщение, будто найден способ менять группу крови. Как это может быть?*

*Ольга Семицвотова,  
г. Салехард*

Канадские ученые обнаружили бактерию, которая способна превращать кровь группы А (второй) в нулевую группу (первую). Находка была обнаружена в толстом кишечнике человека. Ферменты бактерии *Flavonifractor plautii* эффективно расщепляют сложные сахара и воздействуют на эритроциты крови второй группы, тем самым изменяя ее.

Как отмечают исследователи, свойства бактерии позволяют делать кровь пригодной для перелива-

ния любому человеку, так как первая группа является универсальной и подходит всем. По мнению ученых, использование бактерий в медицинских целях позволит увеличить запас универсальной донорской крови почти в 2 раза.

*Говорят, что любой процесс обучения должен приносить удовольствие, даже если человек совершает ошибки. Каким должен быть уровень сложности новой задачи, чтобы та не казалась слишком простой или, наоборот, непостижимой и в то же время вызывала интерес?*

*Игорь Колокольцев,  
г. Севастополь*

Чтобы научиться чему-то новому, мы должны иногда терпеть неудачи, считают специалисты. В противном случае задача будет казаться слишком простой, а обучение — неинтересным, и уж точно человек не познает для себя ничего нового. Но какое количество ошибок нужно совершить, чтобы достичь максимального успеха в обучении?

Чтобы выяснить это, ученые из Аризонского университета совместно с коллегами из четырех дру-



гих учебных заведений вывели «правило 85%».

Согласно новому исследованию, пишет журнал *Nature Communications*, наибольший успех в обучении достигается тогда, когда правильный ответ дается в 85% случаев, соответственно, ошибка происходит в 15% случаев от общего числа задач или вопросов.

К такому выводу специалисты пришли после того, как провели серию экспериментов по машинному обучению. В их ходе исследователи учили компьютеры решать простые задачи: например, классифицировать рисунки по определенным категориям или рассортировывать числа на четные и нечетные.

Как оказалось, компьютеры учились новому быстрее, когда выполняли поставленные задачи с правильностью 85%. Так как в ходе эксперимента обучались искусственные нейронные сети, то можно сказать, что и для людей верны примерно такие же критерии.

*Я слышал, что зарубежные специалисты предлагают провести ядерную бомбардировку Красной*

*планеты. Зачем это собираются сделать?*

*Иван Полежаев,  
г. Саратов*

В Интернете обсуждают фотографии, где видно, что на Марсе находится военная техника. Некоторые эксперты предполагают, что машины принадлежат пришельцам, которые готовятся к атаке на человечество. Возможно, космические организации скрывают подобные фото, чтобы избежать паники, говорят уфологи.

Еще существует версия, что роверы, предназначенные для передвижения по Марсу, начали выходить из строя и уничтожаться при подлете к планете теми же инопланетянами.

Внимание исследователей также привлек кадр, на котором заметен ядерный «гриб». Откуда он взялся — неизвестно. По одной версии, на планету упала бомба, по другой — это просто след от ракеты, запущенной с Марса.

Поэтому некоторые уфологи и предлагают провести ядерную бомбардировку Красной планеты, чтобы уничтожить возможных противников — этих вредных инопланетян.

## А почему? Кто и когда

построил первый вертолет? Чем полезна морская капуста? Давно ли музыканты изобрели ноты? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в итальянский город Геную, на родину Христофора Колумба.

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

**ЛЕВША** Дорога в небо у будущего авиаконструктора А. Н. Туполева началась с того, что первый свой пропеллер он поставил на аэросани. Склеить бумажный прототип его известных аэросаней АНТ-4 смогут владельцы «Музея на столе».

Те, кто любит действующие модели, в рубрике «Полигон» найдут инструкцию по изготовлению аппарата на воздушной подушке.

Электронщики начнут собирать часы с метеодатчиком, в «Игротеке» наши читатели смогут заняться разгадыванием головоломок от Владимира Красноухова, а домашние умельцы найдут в номере новые советы.

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

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

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

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине [www.nasha-pressa.de](http://www.nasha-pressa.de)

# Юный Техник

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Корректор — **Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА**

Компьютерная верстка —  
**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

Электронная почта:  
[yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com)

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 27.01.2020. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.  
Усл. кр.-отг. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати».

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 15.02.2021

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Артиллерию не зря называют богом войны. Каждому наступлению войск обязательно предшествует артподготовка, во время которой артиллерия старается нанести наибольший урон укреплениям противника. А уже за огненным валом следуют танки и пехота.

Немного особняком в артиллерии стоит гаубица (нем. *Haubitze*, от чеш. *houfnice*, первоначально — устройство для метания камней). Так называется тип орудия, предназначенного прежде всего для навесной стрельбы, с позиций вне прямой видимости цели. Снаряды падают сверху прямо в окопы и траншеи противника.

Первые гаубицы появились в Европе еще в XIV веке, имели большой калибр и предназначались для стрельбы каменной картечью, то есть осколками камней.

В XVII веке их стали применять для стрельбы разрывными снарядами (бомбами или гранатами). Длина ствола этих орудий тогда не превышала средней длины человеческой руки — это делалось для удобства заряжания, чтобы можно было закладывать снаряд в ствол без дополнительных приспособлений.

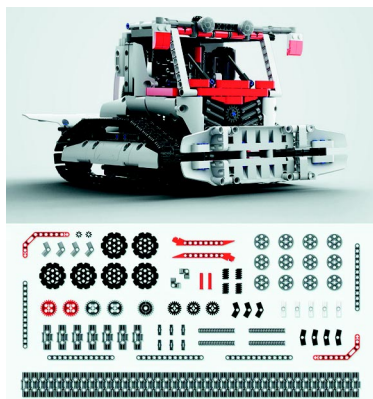
В XVIII — XIX веках гаубица определялась как артиллерийское орудие, промежуточное между пушкой и мортирой. При полном пороховом заряде она могла вести прицельную стрельбу прямой наводкой, как пушка, а при уменьшенном заряде (и меньшей начальной скорости снаряда), зато при большем возвышении ствола, была способна стрелять по навесной траектории, как мортира. Кроме того, гаубицы стреляли и гранатами, и ядрами, и картечью — мортиры же использовали только гранаты или бомбы, а полевые пушки мало подходили для огня разрывными снарядами.

С введением и распространением нарезной артиллерии гаубицы на какое-то время вышли из употребления, однако в конце XIX — начале XX века опять появились на поле боя. С тех пор гаубицами называют орудия больших калибров, использующиеся преимущественно для навесной стрельбы и реже для ведения огня прямой наводкой или по настильной траектории. Они способны вести огонь на расстояние до 50 км.



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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### НАБОР ДЛЯ СБОРКИ ПРОГРАММИРУЕМОГО РОБОТА

Наши традиционные три вопроса:

1. Для чего летучие рыбы выпрыгивают из воды?
2. Кому, кроме фотографов, важна поляризация света?
3. Греет ли теплая одежда? Если на снеговика надеть шубу, он растает?

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 10 — 2019 г.

1. Аэротакси, в принципе, требует тщательной организации движения в воздухе. Ее пока нет. Кроме того, во многих городах вообще запрещено воздушное движение без специального разрешения. Так что аэротакси, скорее всего, смогут двигаться лишь по специальным маршрутам.
2. Аэростаты обычно летят по ветру. А дирижабль за счет своей силовой установки способен двигаться в любом направлении. Поэтому ему нужна обтекаемая форма корпуса.
3. Для выстрела электромагнитному орудию нужен мощный импульс тока. В этом конденсатор значительно превосходит любой аккумулятор.

Поздравляем с победой Антона Прядыльщикова из Саратова. Близки были к успеху Владимир Ковалев из Калининграда и Оксана Овчаренко из Нефтекумска. Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >