

Популярная Механика

РУССКОЕ ИЗДАНИЕ

vk.com/popularmechanics

РОБОТ ИДЕТ НА ВОЙНУ

РОБОТЫ-СНАЙПЕРЫ, ШТУРМОВИКИ,
РАЗВЕДЧИКИ, РОБОТЫ ОГНЕВОЙ ПОДДЕРЖКИ,
КОРРЕКТИРОВЩИКИ ОГНЯ, САПЕРЫ,
КОМАНДНЫЕ ПУНКТЫ И РОБОТЫ-ТАНКИ.

**ОНИ СРАЗЯТСЯ
ЗА РОДИНУ**

СЛЫШАЛ ЗВОН
РЫЦАРСКИЕ
ДОСПЕХИ

ТЕСТ-ДРАЙВ

ЛЕТАЮЩИЕ
ВИДЕОКАМЕРЫ

КРАТКАЯ
ИСТОРИЯ
ТАРАКАНОВ
В РОССИИ

КОСМОС

КУДА ОТПРАВЯТСЯ НАНОКОРАБЛИ



16+

Popular
Mechanics



BERK

Профессиональная
мясорубка у вас дома





BORK M700





FINN FLARE

SALE

до 70%



ВАША ДОП. СКИДКА
К РАСПРОДАЖЕ
НА МУЖСКУЮ КОЛЛЕКЦИЮ

20%

ПО ПРОМОКОДУ:

POPULAR

ПРИ ЗАКАЗЕ
В ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНЕ
ДО 31 ИЮЛЯ 2016



8 800 555 46 22 | WWW.FINN-FLARE.RU

Реклама. Товар сертифицирован. ООО «Венд», юридический адрес:
109387, г. Москва, Белореченская ул., д. 37, стр. 2, ОГРН 1117746480642.



Кульминацией сумасшедшего месяца, наполненного ездящими, ползающими, летающими и стреляющими роботами, стали студийные съемки робота-снайпера. Автомобиль, который вез его, попал в гигантскую пробку, и съемка срывалась. Когда мы были близки к отчаянию, дверь студии растворилась и на пороге появился молодой человек с рюкзаком, из которого, нам на удивление, он и достал боевого робота. «Валли!» – практически одновременно закричали мы. Робот действительно выглядел очень добродушно, несмотря на ствол снайперской винтовки во лбу. Которая, кстати, сразу заставила нас вспомнить англоязычную расшифровку WALL-E – Вселенский Аннигилятор Ландшафтный Легкий. И крылатую фразу Владимира Путина, сказанную в Северо-Кавказском федеральном университете: «Будущие конфликты будут заканчиваться тогда, когда одни роботы победят других, – чтобы люди не страдали».

Все-таки в минувшем месяце несколько людей пострадали – на прошедшем в начале мая турнире Святого Георгия в Коломенском точными ударами копий были выбиты из седла несколько рыцарей. Это все равно как быть сбитым легковым автомобилем на скорости 60 км/ч – правда, закованным в рыцарские латы. Один из таких сбитых рыцарей потом долго рассказывал нам о рыцарских доспехах, позволивших ему выжить в такой ситуации. А победитель турнира и по совместительству лучший российский доспешный кузнец дал поносить турнирный шлем. Спешу обрадовать дам – рыцари на Руси не перевелись! Мало того, их полку прибывает. Искать их тоже понятно где – на рыцарских турнирах.

Всего, что делала наша редакция за это время, не перечислить, но можно зафиксировать факт, что жизнь настоящих мужчин в этой стране бьет ключом и с каждым месяцем все сильнее. Читайте наш журнал и присоединяйтесь к ней. Скучно не будет!

Ваш главный
популярный механик
Александр Грек

Единственное, о чём
ты ещё мог не знать.



Rexona Men
Антибактериальный эффект
устраняет причину запаха —
бактерии.

В 10х раз лучше защита*. Без раздражения кожи.

*In-vivo тест Unilever: сокращение числа бактерий, являющихся причиной неприятного запаха (Staphylococcus), в 10 раз через 5 и 24 часа после нанесения, в сравнении с обычным гелем для душа без использования антиперспиранта. Unilever R&D, Port Sunlight, UK, январь-март, 2014. Обычный гель — один из гелей для душа на рынке, не содержащий антибактериальных компонентов.

Никогда
не подведет

Популярная Механика

ИЮЛЬ 2016
(№5)

Русское издание

Главный редактор журнала Александр Грек

ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК Руслан Гусейнов
ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Наталья Гришина
РЕДАКТОРЫ Олег Макаров, Дмитрий Мамонтов, Роман Фишман
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР Юлия Фролова
ДИЗАЙНЕРЫ Татьяна Мурадова, Алексей Топоров
ИЛЛЮСТРАТОР Мурад Ибатуллин
АССИСТЕНТ ЖУРНАЛА Елизавета Романова

Главный редактор портала portmech.ru Тим Скоренко

РЕДАКТОР НОВОСТЕЙ Николай Кудрявцев
МЕНЕДЖЕР ПО ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТАМ Юлия Пономарева
КОНТЕНТ-МЕНЕДЖЕР ЦИФРОВЫХ ВЕРСИЙ Татьяна Фам

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ

Денис Еременко,
Наталья Морозова, Вера Подольская

ИЛЛЮСТРАЦИЯ НА ОБЛОЖКЕ

Мурад Ибатуллин; Алексей Трясков

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ

ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ Светлана Кадыкова
ДИРЕКТОР ПО РАБОТЕ С КЛЮЧЕВЫМИ
РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ Евгения Эюбина
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ Елена Томилица
КООРДИНАТОР ПО РАБОТЕ С РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ
Анастасия Полукина

ОТДЕЛ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ

ДИРЕКТОР ПО ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЕ Константин Кузнецов

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА

ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ Галина Федотова
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА «ПОПУЛЯРНЫЙ ЛЕКТОРИЙ»
Ольга Пономаренко

ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

ДИРЕКТОР ПО ПОДПИСКЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ Антон Волков
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ПО ПОДПИСКЕ Ирина Андриевская

ОТДЕЛ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВОМ

ДИРЕКТОР ПО ПРОИЗВОДСТВУ Ольга Замуловская
МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТИ Юлия Ситдикова

СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР Екатерина Штатно
ФИНАНСОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ Равиль Бегиев, Башир Обасекола

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР / СЕО

Елена Сметанина / Elena Smetanina

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

ООО «Премьюм Пабблишинг»
Адрес: 127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1
Торговая марка и торговое имя «Популярная Механика»/Popular
Mechanic являются исключительной собственностью The Hearst
Communications, Inc. ©The Hearst Communications, Inc., New York,
USA. Журнал печатается и распространяется ООО «Премьюм Паббли-
шинг» с разрешения Hearst Communications, Inc.,
New York, NY 10019 USA

Журнал зарегистрирован в Федеральном служб по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Свидетельство ПИ № ФС 77-64666 от 22 января 2016 г.).
Главный редактор – Грек А.В.

Возрастная категория – от 16 лет

Тираж: 191 300 экз. Цена свободная

Дата выхода в свет – 21.06.2016 г.

АДРЕС И ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ

127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1
Все письма направляйте по адресу: 127018, Москва,
ул. Полковая, д. 3, стр. 1. Редакция журнала
«Популярная механика Русское издание»
Тел.: (495) 232-32-00 Телефакс: (495) 232-1761
E-mail: pm@imedia.ru; www.portmech.ru
Отдел рекламы Тел.: (495) 232-3200.
Телефакс: (495) 232-1782 E-mail: pm@imedia.ru
Отдел распространения Тел.: (495) 232-3200
Телефакс: (495) 232-1760
Информация о подписке Тел.: (495) 232-9251
Телефакс: (495) 232-1760 E-mail: podpiska@imedia.ru
Подписные индексы: «Роспечать» – 81996;
«Почта России» – 99580; «Пресса России» – 84997

Цветоделение ООО «ПИКСЕЛПРО»

Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат»
Адрес: Московская область, Красногорский район,
п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км

Приставные рукописи и другие материалы не рецензируются и не
высылаются обратно. Редакция оставляет за собой право не вступать
в переписку с читателями. Мнения авторов не выражают позицию
редакции. Перепечатка и любое воспроизведение материала в журнале
на любом языке возможны лишь с письменного разрешения учредителя.

© 2016 ООО «Премьюм Пабблишинг»



74

Взгляд на будущее

НА ОБЛОЖКЕ:

МАРШ ЖЕЛЕЗНЫХ СОЛДАТ

Есть ли в России боевые роботы? Есть, и их уже немало. В МО РФ разработана комплексная целевая программа «Создание перспективной военной робототехники до 2025 года». Армия заинтересована беспилотной сухопутной техникой всерьез.

→ НАУКА

24 ВПЕРЕД, К ЗВЕЗДАМ!

Цель проекта Breakthrough Starshot – сделать межзвездные полеты возможными уже при жизни следующего поколения людей, то есть не через столетия, а через десятилетия.

30 ГЛАЗ СОЛНЦА

Звезды способны работать как гравитационные линзы.

32 ХИРОМАНТЫ XXI ВЕКА

Дерматоглифическое тестирование впитало в себя ключевые компоненты астрологии, соционики, хиромантии и гадания на кофейной гуще.

44 ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ СОСЕД

Откуда пришли в наши дома тараканы, и куда они ушли?

→ ТЕХНОЛОГИИ

36 БРОНЯ КРЕПКА, И КОНИ НАШИ БЫСТРЫ

На турнире Святого Георгия рыцари сражаются по правилам XV века и в доспехах той же эпохи.

46 ФАНТАСТИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ ЛЕТАЮЩИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Время, когда люди смогут передвигаться на персональных дронах, приближается.

58 ПОГРУЖЕНИЕ В ВИРТУАЛЬНОСТЬ

Проект Void может совершить настоящий переворот в сфере технологий виртуальной реальности.

60 А БЫЛ ЛИ ГОЛ?

В этом году в финале Чемпионата Европы по футболу во Франции впервые будет использована технология Goal Line Technology (GLT), которая сможет абсолютно точно установить, пересек ли мяч линию ворот.



36



52



74



92

64 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

В сложном тандеме людей и самолетов техника развивается куда быстрее самых прилежных пилотов.

72 ДЖИНН ИЗ ПРИНТЕРА

Революционные нано- и биотехнологии завтрашнего дня могут создаваться сегодня небольшими группами энтузиастов и специалистов.

→ **СТИЛЬ ЖИЗНИ**

52 РУССКИЙ ГАНФАЙТЕР

В России появились люди, способные мастерски стрелять от бедра. Именно для любителей скоростной стрельбы, желающих почувствовать себя героями вестерна, существует клуб Cowboy Fast Draw.

→ **АВТОМОБИЛИ**

68 ЛОВЕЦ ЭКТОПЛАЗМЫ

«Кадиллак» ECTO-1 нынешнего года выпуска – реинкарнация легендарного автомобиля охотников за привидениями, появившегося в 1983-м.

→ **ОРУЖИЕ**

80 ЗАПЛЕЧНЫХ ДЕЛ МАСТЕР

RS1A3 Minirex – прототип тактического робота для ведения боев в городских условиях.

→ **АРТЕФАКТ**

88 ГРЕГ ДАНН И ЕГО НЕРВНОЕ ИСКУССТВО

Человеческий мозг не только самая сложная структура в мире, но и красивейший объект во Вселенной. Это прозрение совершило переворот в жизни ученого-нейрофизиолога: он стал художником и продолжает исследовать мозг, но уже методами искусства.

→ **КИБЕРСПОРТ**

92 ЛУЧШИЕ В МИРЕ КАМЕРЫ С МОТОРЧИКОМ

Радиоуправляемый квадрокоптер с камерой – один из самых популярных гаджетов года.

→ **В КАЖДОМ НОМЕРЕ**

- 6 ПИСЬМО РЕДАКТОРА
- 10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ
- 12 ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ
- 14 ТЕХНОПАРАД
- 20 СЛАЙД-ШОУ
- 84 ТО ЧТО НАДО
- 98 ИСТОРИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕЙ

«ПОПУЛЯРНАЯ МЕХАНИКА» В ТВИТТЕРЕ  @POPMECHANICA

ПТИЧКУ ЖАЛКО!

В статье «Великий уравнитель» («ПМ» № 6'2016) сказано, что ядовитые виды есть в каждом классе животных за исключением птиц. Однако ядовитые птицы существуют! Среди них – питохау (Pitohui), лесная сорокопутовая мухоловка (Colluricincla megarhyncha),

синеголовая ифрита Ковальди (Ifrita kowaldi).

Никита Петров

ПМ: На самом деле «по-настоящему» ядовитых птиц все же нет: ни одна из них не синтезирует собственный яд и не имеет соответствующих органов для его производства и доставки. Все виды

«ядовитых» (точнее будет сказать «токсичных») птиц получают и накапливают токсин из пищи – насекомых или растений, которыми питаются.

ИНЖЕНЕРНОЕ БЕЗУМСТВО

Меня заинтересовал безумный, но отнюдь не фантастический проект «Атлантропа» немецкого инженера Зёргеля («Сумасшедшие каналы и моря», «ПМ» № 4'2016). За какое же количество электроэнергии Зёргель предлагал заплатить столь дорогую цену? Если взять за исходные данные перепад высот на Гибралтарской плотине в 100 м и расход воды через турбины, равный скорости испарения воды в год с зеркала этого моря (4000 км³), то гидродинамическая мощность потока, которую хотел (до конца жизни!) получить Зёргель, составляет 124 ГВт. С учетом КПД, который на ГЭС очень высокий, не менее 90%, получаем электрическую мощность 112 ГВт, всего в пять раз превышающую мощность самой большой в мире ГЭС «Три ущелья» в Китае (22,5 ГВт). А современное суммарное мировое производство электроэнергии только на АЭС уже в 3,5 раза превышает «мечту Зёргеля». Как видим, вполне можно обойтись без столь грандиозных сооружений.

Владимир Угожаев

В статье «Что заменит СВД» («ПМ» № 6'2016) упоминается о возросшей за последнее время дистанции боя. В основе этого заключения лежат факты, имеющие систематическую погрешность. Во-первых, любое стрелковое оружие стреляет исключительно в зоне прямой видимости. Значит, вся заявляемая дистанция стрельбы должна быть свободна от препятствий. Во-вторых, СВД – оружие армейского снайпера, а не спецназовца. В-третьих, конфликты, на основе которых сделан такой вывод (Афганистан, Ирак, Ливия, Южный Судан, Сирия, Донбасс), находятся в пустынных или степных ландшафтах с открытыми дистанциями в несколько километров. В лесной зоне, к которым относится большая часть России и Восточной Европы, прямая видимость не превышает 200–300 м (как и в населенных пунктах). В-четвертых, зрение большинства солдат оставляет желать лучшего, а стрелять в очках или контактных линзах возможно только в условиях тира или полигона. Так что предлагаемое

оружие в лучшем случае достанется армейскому снайперу, а не обычным бойцам, которые не смогут им пользоваться эффективно на дальних дистанциях. И наконец, да, патрон 5,45x39 – слабый. Однако высокая взаимозаменяемость повышает живучесть подразделения, а упомянутый патрон стоит на снабжении у другого оружия, в частности единого пулемета «Печенег». Менять патрон – значит, менять целый комплекс вооружения, а это дело очень затратное. Предложенная модель, возможно, будет соответствовать заявленным характеристикам, но ее внедрение возможно или у спецназа, который имеет меньшие проблемы с обеспечением боя, или после разработки полного комплекса патрон-винтовка-пулемет-автомат и его постановки на вооружение. Так что не стоит обвинять в несовершенстве СВД, АК и их модификации, а также боеприпасы к ним. Они создавались для массовых армий и для солдат со средними возможностями.

Андрей Кириенков

Лучшее письмо месяца

АВТОР ЛУЧШЕГО ПИСЬМА ПОЛУЧАЕТ В ПОДАРОК НОВЫЕ НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ MINI LIFESTYLE. СТИЛИЗОВАННЫЕ ПОД ОРИГИНАЛЬНЫЙ СПИДОМЕТР АВТОМОБИЛЕЙ MINI, ОНИ СОЕДИНЯЮТ ЭЛЕМЕНТЫ РЕТРОСТИЛИА С ИННОВАЦИОННЫМ СВЕРХТОЧНЫМ МЕХАНИЗМОМ И СПОРТИВНЫМИ ДЕТАЛЯМИ. А КРУПНЫЕ, ЛЕГКО ЗАМЕТНЫЕ СТРЕЛКИ ЯРКО СВЕТАТСЯ В ТЕМНОТЕ.



ЗА САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ПИСЬМА – ПРИЗЫ! Редакция «ПМ» вручает эксклюзивные флешки в виде патрона с объемом памяти 16 Гб и логотипом «ПМ» в качестве поощрительных призов за все опубликованные в журнале письма. Пишите!

Редакция оставляет за собой право редактировать письма. Присланные фотографии и рукописи не возвращаются. Адрес редакции: 127018, Россия, г. Москва, ул. Полковная, д. 3, стр. 1. E-mail: pm@imedia.ru

Призы выдаются в течение шести месяцев с момента публикации в журнале.

ЗАВОД НА КУХНЕ

ТЕКСТ: АЛЕКСАНДР ИВАНОВ

ЖИТЕЛЬ МЕГАПОЛИСА ИМЕЕТ ДЕЛО С ДВУМЯ ТИПАМИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ИЗ-ПОД КРАНА И В БУТЫЛКЕ. ПЕРВАЯ – КОМПРОМИСС МЕЖДУ КАЧЕСТВОМ И ЗАТРАТАМИ, ПРИЗВАНА ДАТЬ БЕЗОПАСНУЮ ВОДУ ПО МИНИМАЛЬНОЙ ЦЕНЕ. ВТОРАЯ, ИСПОЛЬЗУЯ ВСЬ АРСЕНАЛ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ВОДООЧИСТКИ, ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧИТЬ ВОДУ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА, НО ВО МНОГО РАЗ ДОРОЖЕ ВОДОПРОВОДНОЙ. СТОИМОСТЬ САМОЙ ВОДЫ, УПАКОВАННОЙ В ПЛАСТИКОВУЮ БУТЫЛКУ, СОСТАВЛЯЕТ МАЛУЮ ЧАСТЬ ОТ ЕЕ РОЗНИЧНОЙ ЦЕНЫ.



При производстве бутилированной воды используется обратный осмос – мембранная технология, позволяющая удалить из воды практически все примеси. В итоге получается «чистый холст», на котором, добавив соответствующие компоненты – минеральные соли или пищевые концентраты, можно «нарисовать» любую «картину», от столовой минералки до энергетического напитка. Идея уместить завод по производству питьевой воды под кухонной мойкой

МОДУЛЬНЫЙ БЛОК DWM 101S МОРИОН В РАЗРЕЗЕ



и заставить его эффективно работать кажется простой. Однако на деле масштабирование – довольно сложная задача: дело в том, что для работы обратноосмотической мембраны нужны определенные условия и сложная система управления и контроля.

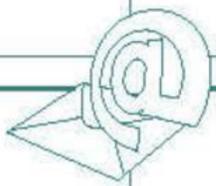
Российской компании АКВАФОР, занимающейся производством и разработкой технологий бытовой водоочистки, удалось создать автомат питьевой воды DWM 101S Морсион – сверхкомпактный завод по производству питьевой воды высшего качества, использующий технологии, разработанные АКВАФОР почти за четверть века своего существования. DWM 101S отмечен дипломом международной выставки AquaTech Amsterdam 2016 за лучшую инновационную разработку и уже продается в России, США и ЕС.

Сначала водопроводная вода попадает в блок предварительной очистки **1** **2**, где освобождается от механических примесей и хлора – злейшего врага мембраны. На этом этапе используются сразу два ноу-хау компании: волокнистый сорбент Аквален® и модули низкого гидродинамического сопротивления, изготовленные по технологии карбфайберблок. Далее вода попадает на обратноосмотическую мембрану **3**, разделяющую поток на чистую воду и дренажную, в которой остаются все примеси. Сразу за мембраной скрывается еще один секрет DWM 101S – водо-водяной накопительный бак **4** и гидроавтоматика, управляющая им. Об этот орешек сломали зубы несколько успешных зарубежных компа-

ний. Дело в том, что за подводом исходной воды, сбросом дренажа в определенной пропорции, аккумулярованием и раздачей чистой воды на заводе следит сложная автоматика и бригада техников, а в бытовом исполнении решение должно быть компактным, эффективным и недорогим. Водо-водяной накопительный бак в DWM 101S использует для раздачи чистой воды энергию водопровода, что позволяет в два раза уменьшить габариты системы, почти в три раза уменьшить сброс дренажной воды и в полтора раза снизить необходимое рабочее давление по сравнению с классическими системами обратного осмоса.

После мембранного разделения мы получили абсолютно чистую воду. Пора превратить ее в питьевую. Для этого в DWM-101S используется блок минерализации **1**, насыщающий воду ионами магния. Здесь тоже применена особая технология. Специалисты АКВАФОР назвали ее DoubleWay, потому что чистая вода проходит через этот модуль дважды: сначала через минерализацию после мембраны в накопительный бак, а затем обратно – из бака к крану чистой воды. Благодаря этому в воде достигается оптимальная концентрация солей магния, недостижимая в классических системах обратного осмоса.

В итоге потребитель, не выходя из дома, получает питьевую воду высшего качества, минерализованную солями магния по цене менее 1 рубля за литр. И главное – никаких подделок, ведь директор этого завода чистой воды – вы сами.



ЦИФРЫ

97 000
километров
общая протя-
женность
кровеносных
сосудов в теле
человека

2 СВЕРХНОВЫЕ (В СРЕДНЕМ)

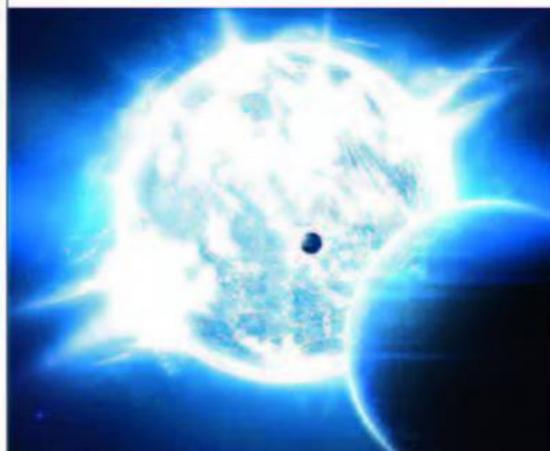
взрываются
в нашей Галакти-
ке за столетие

более 500
видов
дрожжей
существует
в мире

2900
километров
толщина
мантии Земли

? КАКАЯ БЛИЖАЙШАЯ К ЗЕМЛЕ ЗВЕЗДА МОЖЕТ СТАТЬ СВЕРХНОВОЙ?

На эту роль «пробуется» двойная звезда IK из созвездия Пегаса. Она расположена на расстоянии 150 световых лет от Земли. Один из компонентов двойной звезды – звезда спектрального класса А. Она показывает пульсации, а это свидетельствует о том, что топливо для термоядерного синтеза подходит к концу и скоро это небесное тело ждет разбухание и превращение в красного гиганта. Партнер по системе – белый карлик достаточно большой массы для объектов этого класса массой в 1,1 солнечной. Когда соседка станет красным гигантом, белый карлик окажется внутри ее внешних газовых оболочек и сможет нарастить массу в результате явления, называемого аккрецией. По достижении предела Чандрасекара (1,44 солнечной массы) белый карлик скорее всего взорвется и превратится в сверхновую. Произойдет это, вероятно, в ближайшие несколько миллионов лет. Но даже если взрыв уже произошел или произойдет в ближайшем будущем, Земле этот катаклизм угрожать не будет. Безопасное расстояние до взрыва сверхновой составляет порядка 75 световых лет.



УПРАВЛЯЛ ЛИ ГАГАРИН «ВОСТОКОМ-1»?

Нет, весь полет проходил в автоматическом режиме. В экстренном случае космонавт мог бы получить доступ к ручному управлению кораблем, но для этого пришлось бы вскрыть конверт и прочитать код доступа. Данная мера потребовалось для того, чтобы усложнить переход на ручное управление и исключить импульсивные действия под влиянием стресса. Управлять положением «Востока» в пространстве можно было при помощи микрореактивных двигателей, создававших тягу путем выбрасывания из сопел сжатого азота.



КАКОВА СУДЬБА ДОНОРСКОЙ ДНК В ОРГАНИЗМЕ РЕЦИПИЕНТА?

«Поселиться» в организме чужая ДНК не сможет. Кровь состоит из четырех компонентов: лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов и плазмы. ДНК содержат только лейкоциты, поэтому донорскую кровь обычно прогоняют через центрифугу, чтобы лейкоциты отделить. При экстренном или прямом переливании крови лейкоциты донора начнут борьбу с чуждой ДНК, что может стать причиной недомогания реципиента крови.

МОЖНО ЛИ ПРОБУРИТЬ ЗЕМНУЮ КОРУ ДО МАНТИИ?

Теоретически да, и такие попытки уже предпринимались полвека назад, но пока не принесли результатов. О намерении произвести новую попытку получить образец мантии объявляла несколько лет назад группа британских исследователей. Они представляли план бурения в океане, где земная кора намного тоньше континентальной и может достигать всего 6 км в толщину (в противовес 30–60 км на суше). Пока никаких новостей о дальнейшем развитии проекта не поступало. **ИМ**

Задать вопрос можно по адресу: 127018, Россия, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1. E-mail: pm@imedia.ru

● ПЕКАРСКИЕ И ПИВНЫЕ ДРОЖЖИ – ЭТО НЕ ОДНО И ТО ЖЕ?

Нет. Хотя, разумеется, главная функция дрожжей в хлебопекарной отрасли, пивоварении, виноделии и производстве спирта одна и та же. В отсутствие кислорода дрожжи начинают активно поедать сахар, превращая его в спирт и углекислый газ. При этом дрожжи, применяемые в разных отраслях пищевого производства, – это искусственно выведенные штаммы. Окультуривание дрожжей началось тысячелетия назад, отбор шел эмпирическим путем и принес хорошие результаты. В виноделии применяются дрожжи, которые, взаимодействуя с виноградным сырьем, придают напитку особые ароматы. Так, знаменитый «банановый» привкус «Божоле» – работа дрожжей. А вот в спиртовой отрасли ароматы не востребованы. Там используют штаммы, обеспечивающие максимальную выработку спирта и работающие дольше в среде, насыщенной собственным метаболитом. У пивоваров – свои штаммы, также наряду с солодом и хмелем формирующие аромат. А для хлеба главное – больше газа!

SHIM ARCHIVE

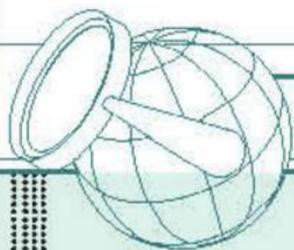
Читай на iPad

Скачай и получи гораздо больше,
чем просто журнал!

- анимированные схемы
- интерактивные карты
- 3D-иллюстрации
- видеосюжеты
и многое другое...

Теперь интерактивная
версия доступна
и на iPhone!





парад ТЕХНОЛОГИЙ

→ ЛЕВИАФАН

РЕКОРДЫ

Harmony of the Seas – самый большой в мире круизный лайнер. Его длина больше, чем высота Эйфелевой башни.

Говорят, океан – последнее прибежище гигантов. Но даже крупнейшие из известных науке животных, синие киты, покажутся крохами в сравнении с истинными левиафанами – круизными судами класса Oasis. Компания Royal Caribbean построила пока всего три подобных лайнера – Oasis of the Seas, Allure of the Seas и Harmony of the Seas. Четвертое судно класса Oasis должно отправиться в первое путешествие в 2018 году. Сейчас крупнейший круизный лайнер в мире – Harmony of the Seas: он на 2 м длиннее, чем Allure of the Seas. «Гармония морей» была спущена на воду в ию-

не 2015 года, 10 марта 2016-го начались ее ходовые испытания, а 15 мая лайнер направился из Сен-Назера (Франция) в Саутгемптон (Великобритания), где принял на борт первых пассажиров. Благодаря улучшенной гидродинамике корпуса, усовершенствованным двигателям и ряду других нововведений топливная эффективность Harmony of the Seas выросла на 20% по сравнению со «старшими братьями» лайнера. «Гармония морей» стала первым круизным лайнером, на котором была использована система воздушной смазки: под днище судна подается воздух, и его

многочисленные пузырьки позволяют лайнеру легче скользить вперед, а также снижают уровень вибрации и шума, создаваемых двигателями и винтами. Чтобы судно отвечало современным экологическим нормам, в машинном отделении были установлены системы газоочистки (скрубберы). На борту лайнера размещилась уменьшенная копия нью-йоркского Центрального парка с 10 587 растениями, порой достигающими шестиметровой высоты. Одна из достопримечательностей – «Бионический бар» (Bionic Bar), где вместо барменов посетителей обслуживают роботы.

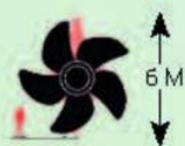
ГРЕБНЫЕ ВИНТЫ:
ДИАМЕТР 6 М

ПОД КОРМОЙ СУДНА ЗАКРЕПЛЕНА ТРИ ВИНТОРУЛЕВЫХ КОЛОНКИ AZIPROD. ВИНТЫ УСТАНОВЛЕНА НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ВАЛАХ ВЫСОКОМОМЕНТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.

ДЛИНА:
362,12 М

НАИБОЛЬШАЯ
ШИРИНА: 47 М

ОСАДКА: 9,3 М



ЧАСТЬ КАЮТ оснащена «виртуальными балконами» – большими экранами, транслирующими происходящее по разные стороны от лайнера.



ROYAL CARIBBEAN

→ НОВАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА

ДВИГАТЕЛИ

Пентагон до сих пор зависит от российских ракетных двигателей – они необходимы для запуска военных спутников, которые могут следить в том числе и за Россией. Военные США инвестируют огромные средства в частные космические компании, чтобы найти замену РД-180.

За прошедшие годы РД-180 стал основным двигателем в проектах Пентагона и ВВС по наращиванию группировок GPS и разведывательных спутников при помощи ракеты Atlas V. С обострением отношений между Россией и США в 2014 году был введен запрет на закупку российских двигателей, но это опрометчивое решение вскоре было пересмотрено: создание копии РД-180 растянулось бы на несколько лет. Сейчас ВВС США всерьез озадачены разработкой нового двигателя и активно финансируют компании Илона Маска SpaceX и United Launch Alliance (ULA), совместное предприятие Lockheed Martin (в состав которой вошла General Dynamics) и Boeing. В январе SpaceX получила грант на \$33,6 млн для изучения возможностей использования мощного двигателя на метане Raptor, на базе которого планируется создать тяжелую ракету для полета к Марсу. ULA совместно с Aerojet Rocketdyne (поставляет двигатели для ракеты Delta IV) ведет работы по созданию нового двигателя AR-1, испытания которого должны завершиться к 2019 году. А совместно с компанией Джефа Безоса (основателя Amazon) Blue Origin ULA работает над двигателем BE-4. Хотя у Blue Origin нет опыта орбитальных пусков, компания обладает внушительными ресурсами.



АМЕРИКАНЦЫ УЧАТСЯ ЛЕТАТЬ

				
	MERLIN 1D	РАПТОР	AR-1	BE-4
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	SPACEX	SPACEX	AEROJET ROCKETDYNE	BLUE ORIGIN
ОКИСЛИТЕЛЬ	Жидкий кислород	Жидкий кислород	Жидкий кислород	Жидкий кислород
ТОПЛИВО	Керосин	Метан	Керосин	Сжиженный природный газ
КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО	Хорошая статистика успешных пусков. В ракете Falcon 9 установлено девять двигателей, что обеспечивает надежность в случае отказа одного из них.	Метановые двигатели проще в эксплуатации по сравнению с керосиновыми (Merlin). Кроме того, они дешевле в производстве.	Двигатель использует то же топливо, что и существующие системы, поэтому не надо переделывать инфраструктуру стартовых комплексов и изменять конструкцию ракет.	Сжиженный природный газ легко переходит в газообразное состояние, исключая необходимость разработки дорогостоящей системы подачи под давлением.
ТЯГА	77 т на уровне моря. Девять двигателей Merlin 1D в первой ступени ракеты создают стартовую тягу 680 т.	230 т на уровне моря. Для запуска ракеты Atlas V понадобится два таких двигателя.	Для запуска Atlas V потребуются два двигателя AR-1, каждый из которых способен развивать тягу в 227 т на уровне моря.	Как и двигатели AR-1 и Raptor, BE-4 работает в паре, выдавая 500 т суммарной реактивной тяги.

NASA, SPACEX, AEROJET ROCKETDYNE, BLUE ORIGIN

**→ НЕ ДЛЯ СЛАБОНЕРВНЫХ****РАЗВЛЕЧЕНИЯ**

В мае в парке развлечений Cedar Point в городе Сандаски (США) открылся новый аттракцион Valravn – на нем установлено шесть новых мировых рекордов среди «ныряющих» американских горок: это самые высокие, быстрые горки с самым продолжительным падением, наибольшим числом переворотов, самой высокой петлей и наибольшей длиной пути. Прежде чем кататься на этих горках, нужно как следует морально настроиться.

**▲ ВАГОНЕТКА**

Как и в других «ныряющих» горках, в Valravn установлена короткая широкая вагонетка с тремя рядами кресел, в каждом ряду помещается восемь человек. Кресла сгруппированы как можно ближе к переднему краю, чтобы все могли максимально прочувствовать свободное падение. Еще одно преимущество короткой вагонетки в том, что она легко вписывается в крутые виражи.

**▲ СИСТЕМА ТОРМОЖЕНИЯ**

Аттракцион Valravn разделен на несколько частей, и каждая из них оборудована датчиками, фиксирующими положение вагонетки. Система не позволяет нескольким вагонеткам одновременно заезжать на один и тот же участок пути. Например, вагонетка остановится перед вторым вертикальным спуском и не продолжит движение до тех пор, пока система не подтвердит, что весь участок впереди свободен. За счет этого в штатном режиме на горках находятся сразу три вагонетки, а значит, посетителям не придется подолгу томиться в очереди.

5. НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО ПЕРЕВОРОТОВ
ТРИ

6. САМЫЙ ДЛИННЫЙ ПУТЬ
1041 метр

◀ В аттракционе заложены еще два переворота: «ныряющая» петля (полубочка и падение вслед за ней) и поворот на 270 градусов (в три четверти оборота; при пролете через него руки и ноги «разлетаются» в стороны). Весь аттракцион длиной 1041 м вагонетка преодолевает за 2 минуты 43 секунды.

1. САМАЯ ВЫСОКАЯ ГОРКА 68 метров	2. САМОЕ ДЛИННОЕ ПАДЕНИЕ 65 метров	3. НАИБОЛЬШАЯ СКОРОСТЬ 120 км/ч
--	--	---

▼ **ВАГОНЕТКА ПРИБЛИЖАЕТСЯ** к отправной точке на высоте 68 м и замирает на 4 с, прежде чем соскользнуть вниз. Именно по этой паузе перед свободным полетом под углом 90° Valravn классифицируется как «ныряющая» горка (всего существует около 20 видов американских горок, среди которых есть и «крылатые», где люди сидят парами по обе стороны рельса, а под ногами и над головой обзор полностью открыт). Слегка качнувшись в верхней точке, вагонетка резко срывается вниз, за считанные секунды преодолевает расстояние в 65 м и достигает скорости 120 км/ч в нижней точке.

4. САМАЯ ВЫСОКАЯ ПЕТЛЯ
50 метров

Рекордная скорость, развиваемая вагонеткой при падении, необходима, чтобы преодолеть самую высокую, 50-метровую петлю Иммельмана, названную в честь летчика-аса Первой мировой войны Макса Иммельмана.

Он придумал маневр, совершив который пилот разворачивает самолет, поднимая при этом траекторию полета вверх. Петля на горке Valravn поворачивает вагонетку на бок в верхней части полубочки. Ускорение, испытываемое человеком при прохождении петли, обратно пропорционально ее радиусу, поэтому петлю большего радиуса преодолеть гораздо комфортнее. Роб Декер, старший вице-президент материнской компании Cedar Fair, спроектировавшей аттракцион, комментирует логику инженеров на стадии разработки: «Если бы здесь устроили резкий переход с вертикальной траектории в горизонтальную, преодолеть его было бы не очень приятно».

→ КУХОННЫЕ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

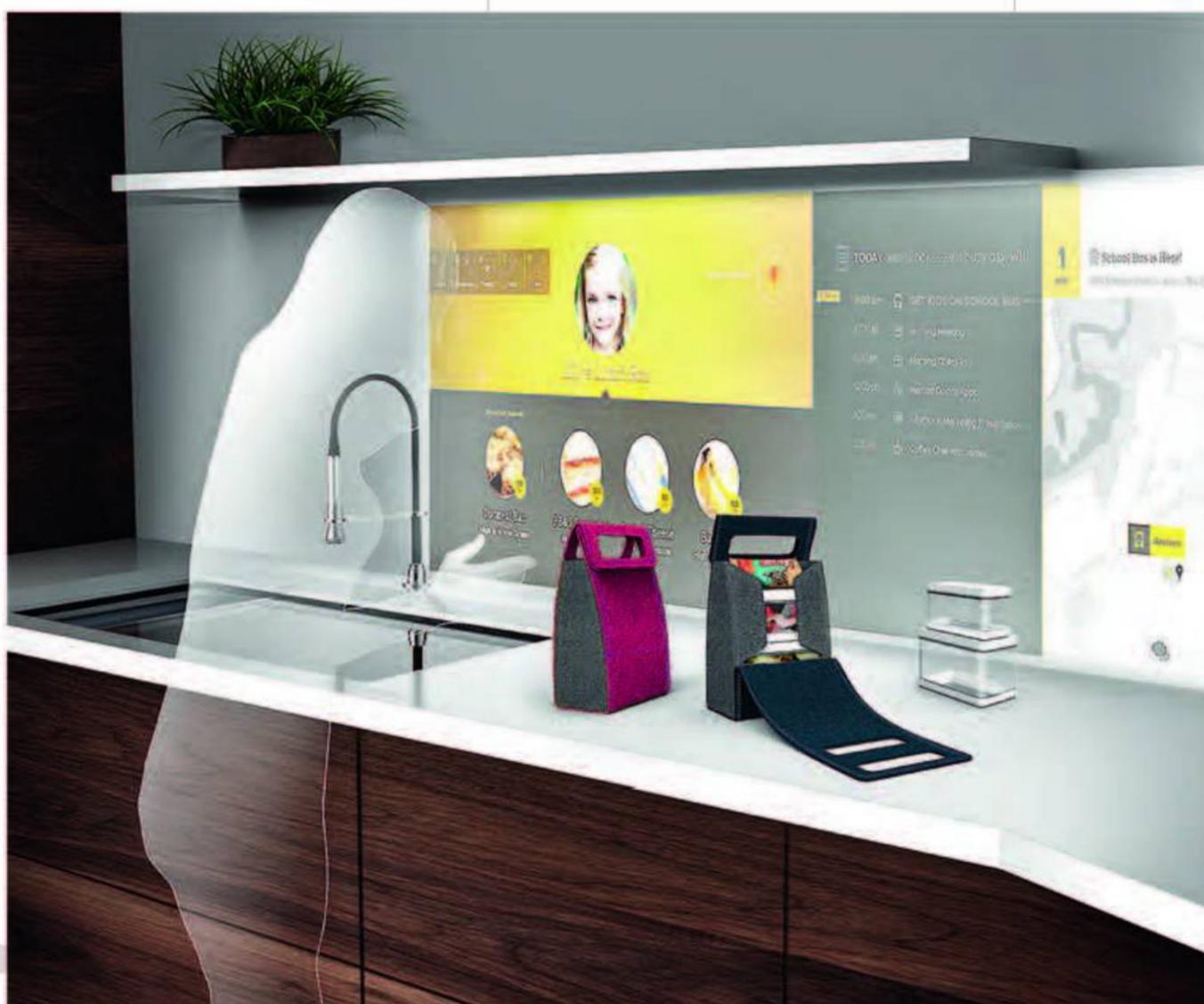
Кухня будущего будет очень похожа на кухню настоящего. Но только внешне.

На стенде компании Whirlpool на выставке EuroCucina в Милане – самая обычная варочная панель. Но это впечатление поверхностно: на самом деле это прототип кухни будущего, как ее видят разработчики компании.

«Далеко не все любят готовить, – говорит Карл-Мартин Линдал, вице-президент компании Whirlpool, отвечающий за инновации. – Но все без исключения любят вкусную еду. А с нашей “кухней будущего” любой может стать настоящим шеф-поваром». Когда вы достаете продукты из холодильника, датчики распознают их (пока что с помощью штрих-кодов или RFID-этикеток), и система предлагает вам выбор блюд на интерактивной проекционной панели. Индукционная варочная панель также оснащена датчиками, способными распознавать тип и размер посуды, и подстраивает режимы

приготовления под выбранные рецепты. Ключевая технология этого подхода – объединение различной кухонной техники в общую сеть, разумеется, с возможностью выхода в интернет. «Интернет вещей – вообще одна из главных тенденций в современной бытовой технике, – объясняет Карл-Мартин Линдал. – Построив кухонную “социальную сеть” для техники, можно значительно облегчить жизнь и людям. Бытовые приборы будут договариваться между собой о последовательности включения, чтобы не перегружать электрические сети, учитывать различные льготные тарифы, чтобы экономить электроэнергию. Посудомоечная машина будет выбирать программу в зависимости от блюда, а холодильник – отслеживать срок годности продуктов, напоминать о его истечении владельцу и даже,

возможно, делать заказы в онлайн-магазинах». Конечно, такое описание не является чем-то принципиально новым, однако, по словам Линдала, в прошлом году количество покупателей, которые готовы к использованию бытовой техники, подключенной к интернету, впервые превысило 50%: «Это уже не просто энтузиасты новых технологий, как бывает на первом этапе, а самые обычные люди. Они хотят использовать технологии не ради технологий, а ради простоты выполнения задач и отличных результатов». Станет ли профессия шеф-повара с распространением подобной техники вымирающей? «Не думаю, – полагает Карл-Мартин Линдал. – В кулинарии важна творческая составляющая, а техника пока в этом вопросе уступает людям».



ГОТОВИТЬ - ЭТО ЖЕ УДОВОЛЬСТВИЕ!

Интерактивная кухня будущего Whirlpool, показанная на выставке EuroCucina 2016, помогает готовить, выдавая пошаговые подсказки. До полной автоматизации дело пока не дошло, да и не факт, что она нужна: зачем лишать себя удовольствия от процесса приготовления пищи?

→ ПЫЛИНКИ, СТРОЙСЯ!

ЭКСПЕРИМЕНТ

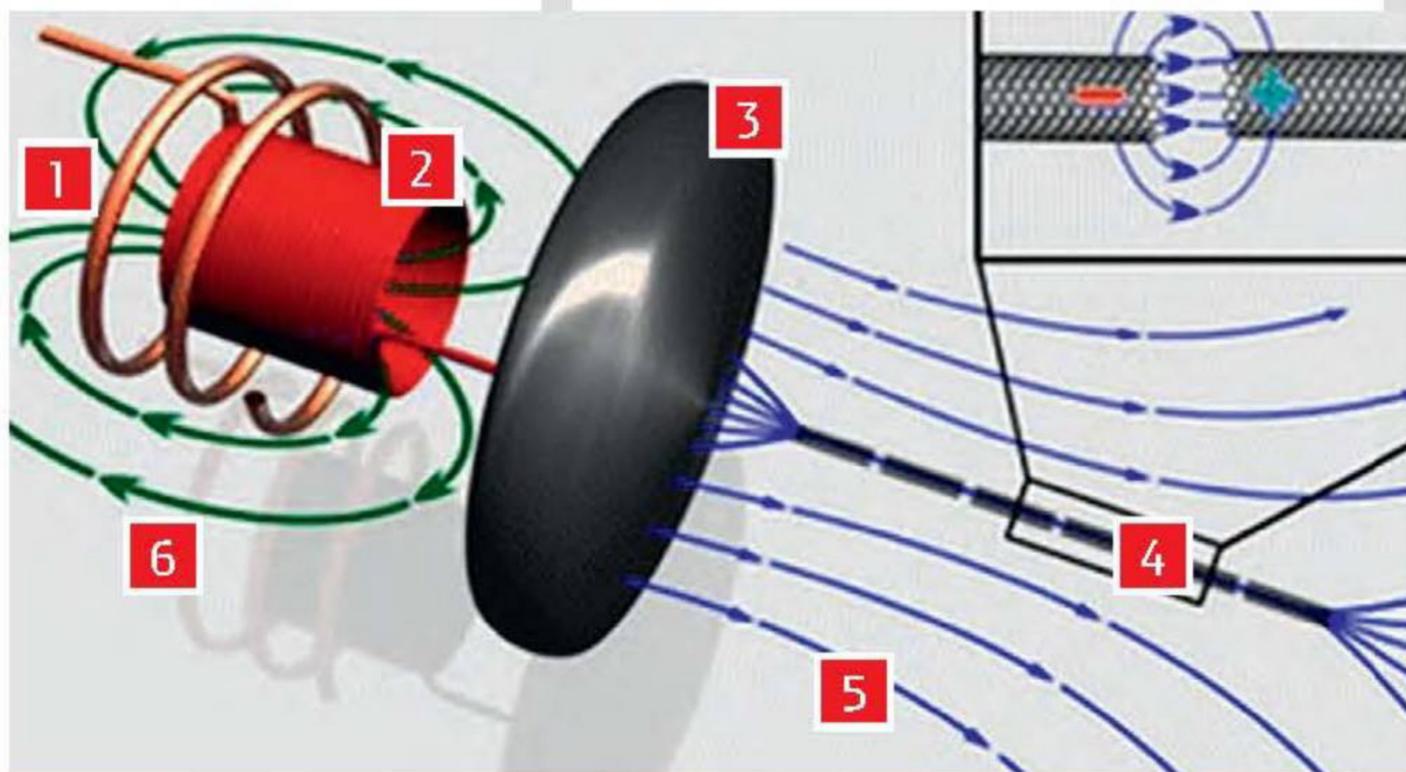
Трансформатор Тесла позволяет управлять самосборкой наночастиц, которые объединяются в длинные проводящие цепочки. Это явление получило название «теслафорез».

Пол Черукери, химик из Университета Райса (США), бросает в емкость с прозрачным раствором полкоксамера щепотку черного порошка – это углеродные нанотрубки, технология производства которых хорошо отработана в университете. Его коллега Линдси Борнхофт включает трансформатор Тесла – и в считанные секунды из бесформенной кляксы наночастиц вытягиваются длинные струны, растущие подобно аксонам нервных клеток. Импровизированные провода соединяют между собой два светодиода, которые ярко вспыхивают, подпитываемые энергией электрического поля. Этот зрелищный эксперимент – демонстрация явления

ТЕСЛАФОРЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Накачка первичного контура, создающего магнитное поле, осуществляется с помощью радиочастотного плазменного генератора (на схеме не показан). Вторичная обмотка, индуктивно связанная с первичной, передает радиочастотный сигнал на терминал (антенну), который становится источником неоднородного электрического поля. В пространстве перед антенной возникает теслафоретическая сила, выстраивающая нанотрубки в длинные цепочки.

- 1 ПЕРВИЧНАЯ ОБМОТКА
- 2 ВТОРИЧНАЯ ОБМОТКА
- 3 АНТЕННА
- 4 УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ
- 5 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
- 6 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ



УВЕРЕН, ЧТО СВЕТЛОЕ ПИВО УЖЕ НЕ МОЖЕТ НИЧЕМ УДИВИТЬ?



ЧРЕЗМЕРНОЕ УПОТРЕБЛЕНИЕ

«теслафореза», открытого в Университете Райса. Неоднородные электрические поля давно используются для манипуляций с наноразмерными частицами (углеродными нанотрубками, хлопьями графена, полупроводниковыми квантовыми точками и т.п.). Известно, что на заряженные частицы в электрическом поле действуют пондеромоторные силы, способные их перемещать. Но и электрически нейтральная частица в неоднородном поле может двигаться благодаря явлению диэлектрофореза: под воздействием поля такая частица превращается в электрический диполь, который либо втягивается в область более сильного поля (положительный диэлектрофорез), либо выталкивается в область более слабого (отрицательный диэлектрофорез). При этом диполи склонны выстраиваться в «бусы» – плюсом к минусу. Чем

меньше частица, тем слабее действующая на нее диэлектрофоретическая сила. А влияние других частиц, толкающихся в непрерывном броуновском движении, все сильнее. Как же добиться направленного перемещения совсем крошечных частиц? Создать неоднородное поле с большим градиентом, поскольку величина диэлектрофоретической силы, действующей на частицу, пропорциональна градиенту квадратов напряженности поля. На практике электрические поля, подходящие для диэлектрофореза наночастиц, удавалось получить лишь в напоминающей конденсатор системе из двух электродов, разделенных промежутком в несколько микрон (максимум – миллиметров). Очевидно, что в столь крошечном зазоре недостаточно места для экспериментов, подобных тому, что продемонстрировал Черукери. Однако на помощь

исследователям пришел трансформатор Тесла – устройство, так и не оправдавшее надежд своего изобретателя в плане беспроводной передачи энергии на расстоянии, но создающее мощное электрическое поле с большими градиентами вблизи. Область «ближнего поля» катушки Тесла, работающей в радиочастотном диапазоне, может простираться на десятки метров. Для установки, собранной в Университете Райса, предел составляет около 20 м. «Силовые поля, позволяющие контролировать поведение материи и в искусственных, и в биологических системах, можно использовать на множество ладов, – говорит Черукери. – Но самое захватывающее – новые фундаментальные аспекты физики и химии, которые открываются нам в ходе исследования. И это лишь первое действие потрясающей пьесы!»

РАСПРОБУЙ ДЕТАЛИ ОСОБОГО ВКУСА



ПОПРОБУЙ «387. ОСОБАЯ ВАРКА»!

Яркие цифры на этикетке расскажут об особенностях рецептуры и технологии приготовления.

«387» – это натуральное светлое пиво с богатым ароматическим букетом и насыщенным цветом.

Недаром бренд «387» в конце прошлого года вошел в топ-10 рейтинга Forbes как один из самых удачных брендов-новинок.

Содержание алкоголя 6,8%

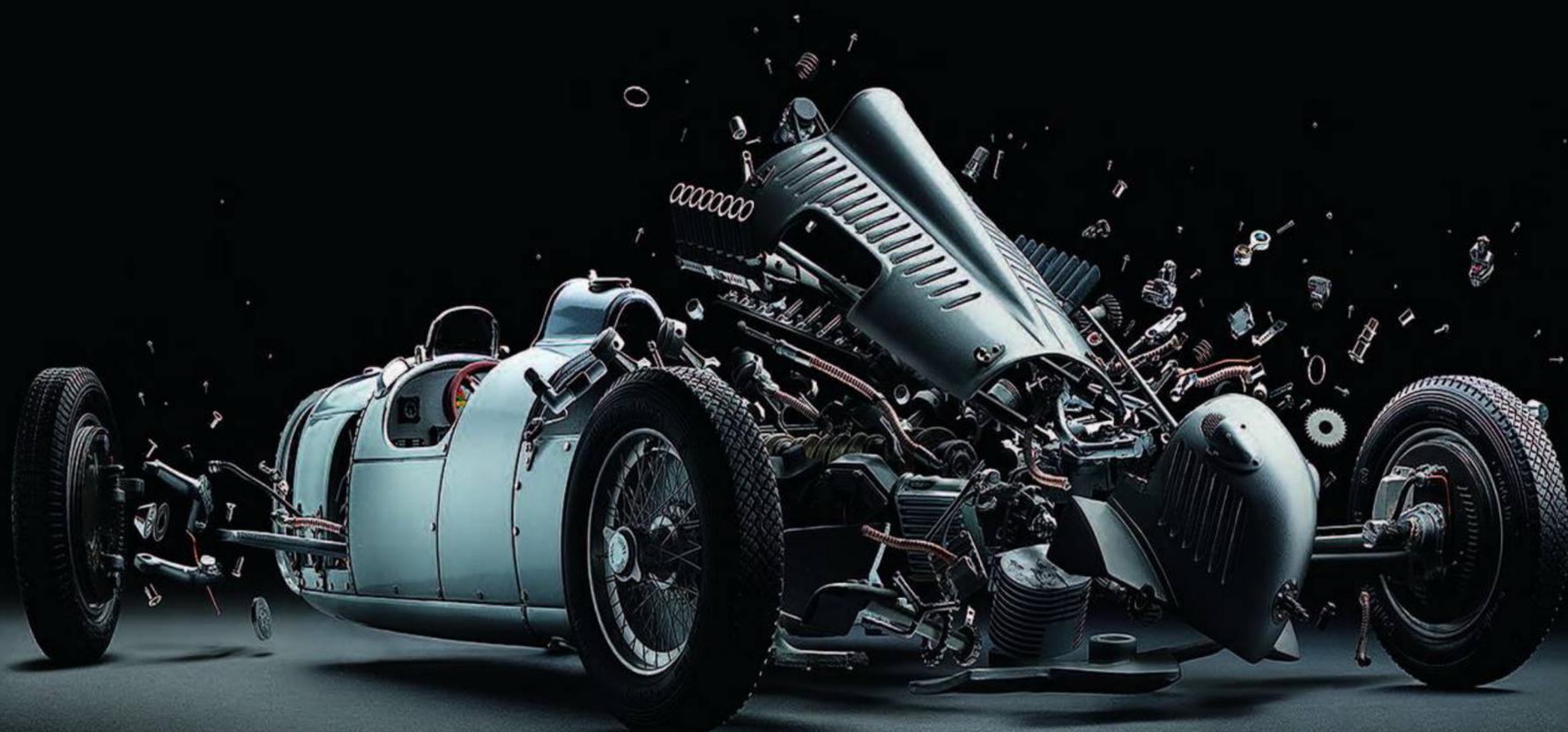
АЛКОГОЛЯ ВРЕДИТ ВАШЕМУ ЗДОРОВЬЮ





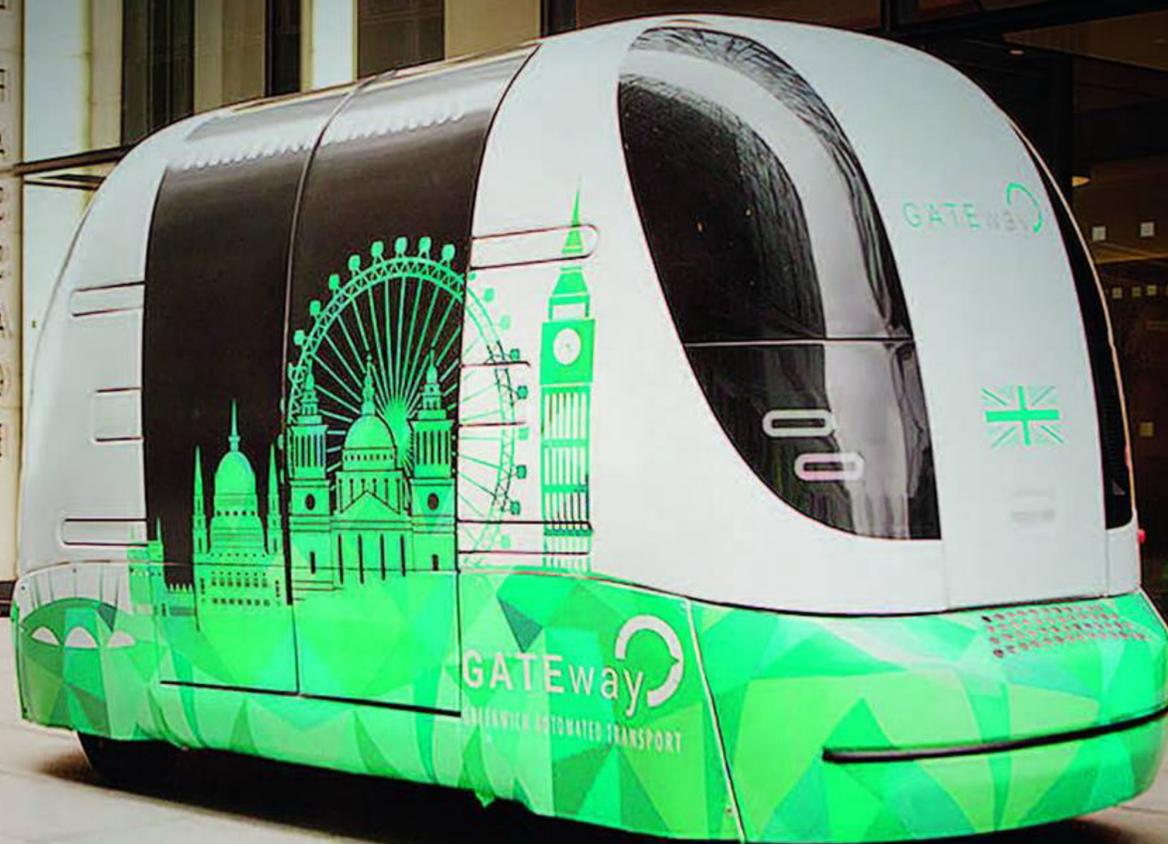
ПОЛНЫЙ РАСПАД

Того, что мы видим на снимке, никогда не было в реальности, но фотохудожник, создавший эту композицию, считает, что смог сказать нам нечто важное об отношениях пространства и времени. Швейцарец Фабиан Ёфнер получил образование как историк искусства, фотограф и специалист по промышленному дизайну. Уже в ходе своей профессиональной деятельности Фабиану довелось поработать в области визуализации разнообразных физических эффектов. Но прежде всего он остается художником. На странице представлена работа Ёфнера из серии *Desintegrating* (то есть «разбирание на части»). Фотоколлаж сделан из сотен снимков. Каждая деталь была тщательно сфотографирована в студии с помощью камер с профессиональной оптикой, а потом все было собрано воедино, чтобы создать иллюзию «взрыва» без дыма и огня.



А ГДЕ ВОДИТЕЛЬ?

В том, что общественный транспорт будущего вплоть до такси будет автоматическим и беспилотным, сходятся, пожалуй, все футурологи. Но ведь когда-то надо уже начинать. В этом году в лондонском районе Гринвич начнутся первые доступные публике испытания прототипов автоматизированного городского транспорта. Они пройдут в рамках проекта GATEway (Greenwich Automated Transport Environment) – на сегодняшний день на него выделено £8 млн. Все, кому посчастливится побывать на этих тестах, смогут прокатиться на электрическом микроавтобусе, в котором не будет водителя. Также пройдут испытания автоматических транспортных средств для доставки товаров в условиях города.





ЯДЕРНЫЙ СВЕРХЗВУК

Давно сошли с исторической арены сверхзвуковые пассажирские лайнеры, а мечта о стремительных птицах живет в массах. Испанский дизайнер Оскар Виньялс считает, что сверхзвук вернется. Не сегодня, не сейчас, а когда возникнут новые технологии движения в воздухе. Чтобы подтвердить свои идеи, он нарисовал в 3D эскиз лайнера будущего. Flash Falcon будет двухэтажным, и 250 пассажиров разместятся на палубах с невиданным раньше комфортом. Благодаря новым материалам и технологиям крыло сможет менять форму (без механизации), варьируя таким образом аэродинамические характеристики машины. Самолету не понадобятся полосы – мощные двигатели с изменяемым вектором тяги обеспечат вертикальный взлет и посадку. Ну и наконец, «вишенка на торте»: центральной силовой установкой Flash Falcon станет термоядерный реактор! Эх, мечты, мечты...



OSCAR VINYALS

ФАНТАЗИИ ДЛЯ МИЛЛИАРДЕРОВ

Британский дизайнер Энди Уо, выпускник Университета Ковентри, уже 12 лет проектирует внешний вид прогулочных судов. Что-то из его идей воплощено в металле, но параллельно он создает 3D-образы яхт-концептов, которые однажды кто-нибудь, возможно, захочет построить. Речь идет, разумеется, о клиентах, не стесненных в деньгах. Одно из последних творений Уо – суперяхта Epirhanu. Главная художественная идея, заложенная в концепт, – довольно вычурная форма корабля, которая уравнивается, «упрощается» рисунком из белых линий на черном фоне. В остальном это шесть палуб роскоши и комфорта, на которых есть место для VIP-кают, бассейна, кинотеатра и других помещений, где можно поесть, заняться спортом и расслабиться.



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ



ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ

StarChip – чип массой 1 г, содержащий камеры, системы навигации и связи, источник питания и фотонные маневровые двигатели. За счет массового серийного производства стоимость подобных устройств можно приблизить к стоимости современного смартфона.

ПРОЦЕССОРЫ

Быстрые и компактные процессоры, подобные тем, которые стоят в современных смартфонах, – основа цифровой системы управления, навигации и коммуникации.

ЗЕРКАЛЬНАЯ КОРМА

Во время разгона модуль StarChip находится в поле излучения мощного 100-ГВт лазера. Чтобы защитить чип от перегрева, на заднюю поверхность нанесено многослойное диэлектрическое покрытие с очень высоким коэффициентом отражения.

МАНЕВРОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

В качестве маневровых двигателей предполагается использовать 1-Вт лазерные диоды. Такие диоды уже коммерчески доступны, и, в соответствии с законом Мура, каждые два года их мощность возрастает вдвое при той же массе.

БАТАРЕЯ

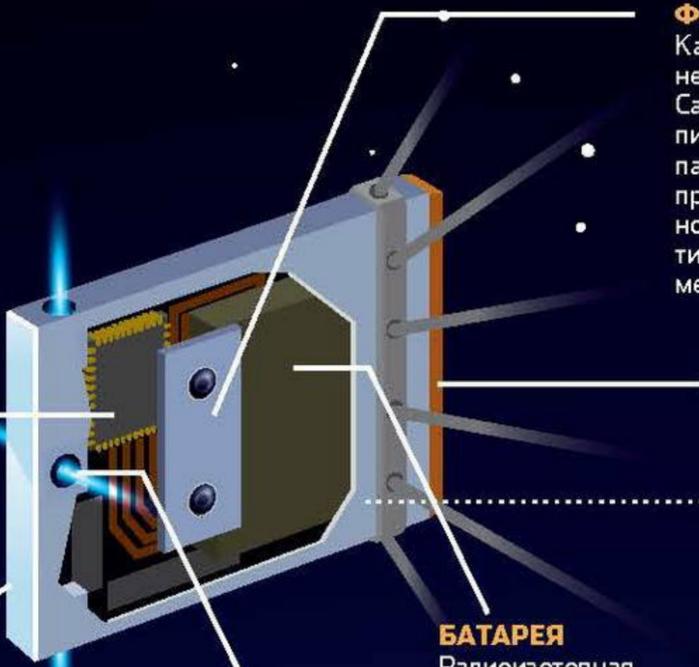
Радиоизотопная (плутоний-238 или америций-241) батарея с суперконденсатором общей массой 150 мг. Рассматривается также вариант покрытия паруса тонкопленочными солнечными панелями, что при приближении к звезде на расстояние 1 а.е. позволит получить более 2 кВт мощности. Можно покрыть солнечными панелями и сам чип.

ФОТОКАМЕРЫ

Камеры с оптикой на основе линз Френеля или безлинзовые Planar Fourier Capture Array (PFCA – КМОП-матрица, пиксели которой чувствительны к углу падения световых лучей). С помощью преобразования Фурье можно восстановить изображение, не используя оптики. Плюс PFCA – объем в 100 000 раз меньше обычных камер.

ЛОБОВАЯ БРОНЯ

Столкновение даже с редкими микроскопическими пылинками и с межзвездным газом на скорости в 20% световой приводит к серьезной эрозии передней поверхности чипа. Поэтому StarChip во время полета располагается так, чтобы минимизировать лобовое сечение. Кроме того, его передняя поверхность защищена слоем бериллиевой бронзы.



ВПЕРЕД, К ЗВЕЗДАМ!

12 АПРЕЛЯ 2016 ГОДА ЗНАМЕНИТЫЙ БРИТАНСКИЙ ФИЗИК СТИВЕН ХОКИНГ И РОССИЙСКИЙ БИЗНЕСМЕН И МЕЦЕНАТ ЮРИЙ МИЛЬНЕР ОБЪЯВИЛИ О ВЫДЕЛЕНИИ \$100 МЛН НА ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОЕКТА BREAKTHROUGH STARSHOT. ЦЕЛЮ ПРОЕКТА СТАЛА РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, СПОСОБНЫХ СОВЕРШИТЬ МЕЖЗВЕЗДНЫЙ ПОЛЕТ К АЛЬФЕ ЦЕНТАВРА.

Текст: Дмитрий Мамонтов

В тысячах фантастических романов описаны гигантские фотонные звездолеты размером с небольшой (или большой) город, уходящие в межзвездный полет с орбиты нашей планеты (реже – с поверхности Земли). Но по замыслу авторов проекта Breakthrough Starshot все будет происходить совсем не так: в один знаменательный день две тысячи какого-то года к одной из ближайших звезд, Альфе Центавра, стартует не один и не два, а сразу сотни и тысячи маленьких звездолетиков размером с ноготь и массой в 1 г. И у каждого из них будет тончайший солнечный парус площадью в 16 м², который и понесет звездолет со все возрастающей скоростью вперед – к звездам.

«Выстрел к звездам»

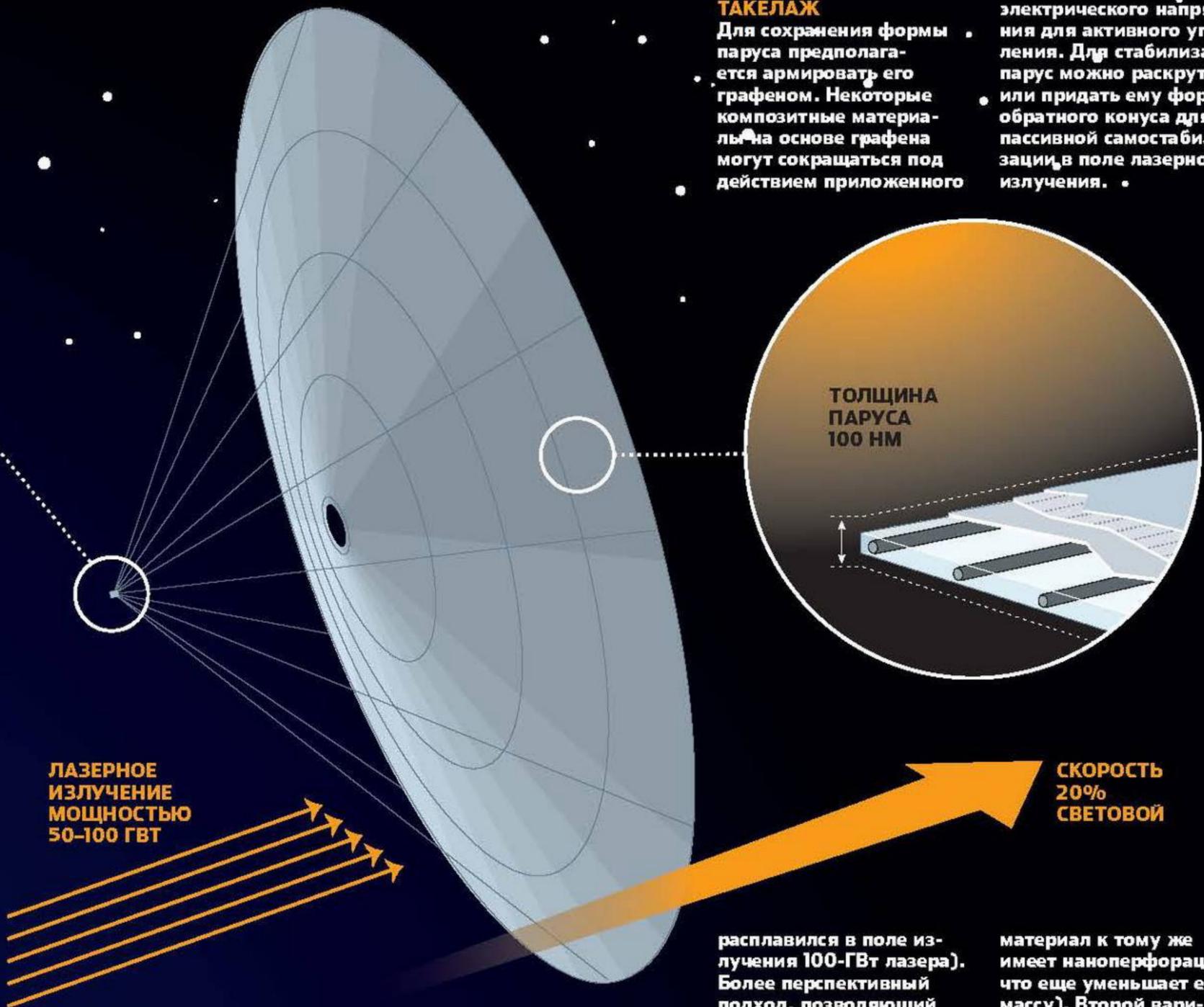
Основой проекта Breakthrough Starshot стала статья профессора физики Калифорнийского университета в Санта-Барбаре Филипа Любина «План для межзвездных полетов» (A Roadmap to Interstellar Flight).

Основная заявленная цель проекта состоит в том, чтобы сделать межзвездные полеты возможными уже при жизни следующего поколения людей, то есть не через столетия, а через десятилетия.

Сразу после официального анонса программы Starshot на авторов проекта обрушилась волна критики со стороны ученых и технических специалистов в различных областях. Критически настроенные эксперты отмечали многочисленные некорректные оценки и просто «белые пятна» в плане программы. Некоторые замечания были приняты во внимание, и план полета был несколько скорректирован в первой итерации.

Итак, межзвездный зонд будет представлять собой космический парусник с электронным модулем StarChip массой 1 г, соединенным сверхпрочными стропами с солнечным парусом площадью 16 м², толщиной 100 нм и массой 1 г. Конечно, света нашего

МУРАД МЕАТУЛЛИН



ТАКЕЛАЖ

Для сохранения формы паруса предполагается армировать его графеном. Некоторые композитные материалы на основе графена могут сокращаться под действием приложенного

электрического напряжения для активного управления. Для стабилизации парус можно раскрутить или придать ему форму обратного конуса для пассивной самостабилизации в поле лазерного излучения.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ 50-100 ГВТ

ТОЛЩИНА ПАРУСА 100 НМ

СКОРОСТЬ 20% СВЕТОВОЙ

СОЛНЕЧНЫЙ ПАРУС

Один из главных элементов проекта – солнечный парус площадью в 16 м² и массой всего 1 г. В качестве материала паруса рассматриваются

многослойные диэлектрические зеркала, отражающие 99,999% падающего света (по предварительным расчетам этого должно хватить, чтобы парус не

расплавился в поле излучения 100-ГВт лазера). Более перспективный подход, позволяющий сделать толщину паруса меньшей длины волны отражаемого света, – это использование в качестве основы паруса монослоя метаматериала с отрицательным показателем преломления (такой

материал к тому же имеет наноперфорацию, что еще уменьшает его массу). Вторым вариантом – это использование материала не с высоким коэффициентом отражения, а с низким коэффициентом поглощения (10⁻⁹), такого как оптические материалы для световодов.

ПОЛЕТНЫЙ ПЛАН

1 Ракета выводит на околоземную орбиту материнский корабль, содержащий десятки, сотни, тысячи или десятки тысяч зондов.

2 Зонды покидают материнский корабль, разворачивают паруса, ориентируются и занимают стартовую позицию.

3 На Земле начинает работать фазированный массив размерами 1x1 км из 20 млн небольших (с апертурой в 20-25 см) лазерных излучателей, фокусирующий лазерный луч на поверхности паруса.

4 Для компенсации атмосферных искажений используются опорные бакены – «искусственные звезды» в верхних слоях атмосферы, на материнском корабле, а также отраженный сигнал от паруса.

5 Зонд разгоняется лазерным лучом в течение нескольких минут до 20% от скорости света, ускорение при этом достигает 30 000 g. На протяжении всего полета, который продлится около 20 лет, лазер периодически отслеживает положение зонда.

6 По прибытии к цели, в систему Альфа Центавра, зонды пытаются обнаружить планеты и сделать их снимки во время пролета.

7 Используя парус как линзу Френеля и лазерный диод в качестве передатчика, зонд ориентируется и передает полученные данные в направлении Земли.

8 Через пять лет на Земле принимают эти данные.

Солнца недостаточно, чтобы разогнать даже столь легкую конструкцию до скоростей, при которых межзвездные путешествия не будут длиться тысячелетиями. Поэтому главная изюминка проекта StarShot – это разгон с помощью мощного лазерного излучения, которое фокусируется на парусе. По оценкам Любина, при мощности лазерного луча 50–100 ГВт ускорение составит около 30 000 g, и за несколько минут зонд достигнет скорости в 20% световой. Полет к Альфе Центавра продлится около 20 лет.

Под звездными парусами

Одна из ключевых деталей проекта – это солнечный парус. В исходном варианте площадь паруса изначально составляла всего 1 м², и из-за этого он мог не выдержать нагрева при разгоне в поле лазерного излучения. Новый вариант использует парус площадью 16 м², так что тепловой режим будет хотя и довольно жестким, но, по предварительным оценкам, не должен расплавить или разрушить парус. Как пишет сам Филип Любин, в качестве основы для паруса планируется использовать не металлизированные покрытия, а полностью диэлектрические многослойные зеркала: «Такие материалы характеризуются умеренным коэффициентом отраже-

ния и чрезвычайно низким поглощением. Скажем, оптические стекла для волоконной оптики рассчитаны на большие световые потоки и имеют поглощение порядка двадцати триллионных на 1 мкм толщины». Добиться хорошего коэффициента отражения от диэлектрика при толщине паруса в 100 нм, а это много меньше длины волны, непросто. Но авторы проекта возлагают некоторые надежды на использование новых подходов, таких как монослои метаматериала с отрицательным показателем преломления. «Кроме того, нужно учитывать, что отражение от диэлектрических зеркал настраивается на узкий диапазон длин волн, а по мере ускорения зонда эффект Доплера сдвигает длину волны более чем на 20%, – говорит Любин. – Мы это учитывали, поэтому отражатель будет настроен примерно на двадцатипроцентную ширину полосы излучения. Мы спроектировали такие отражатели. Если необходимо, доступны и отражатели с большей шириной полосы».

Лазерная установка

Основная силовая установка звездолета не полетит к звездам – она будет расположена на Земле. Это наземная фазиремая решетка лазерных излучателей размером 1x1 км. Суммарная мощность лазеров должна

ОСНОВНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ЗВЕЗДОЛЕТА НЕ ПОЛЕТИТ К ЗВЕЗДАМ – ОНА БУДЕТ РАСПОЛОЖЕНА НА ЗЕМЛЕ. ЭТО НАЗЕМНАЯ ФАЗИРУЕМАЯ РЕШЕТКА ЛАЗЕРНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ РАЗМЕРОМ 1X1 КМ

МЕЖЗВЕЗДНЫЙ ПОЛЕТ – ВОПРОС НЕ ВЕКОВ, А ДЕСЯТИЛЕТИЙ

ЮРИЙ МИЛЬНЕР, РОССИЙСКИЙ БИЗНЕСМЕН И МЕЦЕНАТ, ОСНОВАТЕЛЬ ФОНДА BREAKTHROUGH INITIATIVES

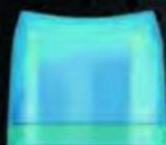


За последние 15 лет произошли существенные, можно сказать, революционные продвижения по трем технологическим направлениям: миниатюризация электронных компонентов, создание нового поколения материалов, также удешевление и увеличение мощности лазеров. Сочетание этих трех тенденций приводит к теоретической возможности разогнать наноспутник до почти релятивистских скоростей. На первом этапе (5–10 лет) мы планируем провести более углубленное научно-инженерное исследование, чтобы понять, насколько этот проект реализуем. На сайте проекта есть список из примерно 20 серьезных технических проблем, без решения которых мы не сможем идти дальше. Это не окончательный список, но, опираясь на мнение научного совета, мы считаем, что первый этап проекта имеет

достаточную мотивацию. Я знаю, что проект звездного паруса подвергается серьезной критике со стороны специалистов, но думаю, что позиция некоторых критически настроенных экспертов связана с не совсем точным пониманием того, что же мы реально предлагаем. Мы финансируем не полет к другой звезде, а вполне реалистичные многоцелевые разработки, связанные с идеей межзвездного зонда лишь общим направлением. Эти технологии найдут применение и для полетов в Солнечной системе, и для защиты от опасных астероидов. Но постановка столь амбициозной стратегической цели, как межзвездный полет, представляется оправданной в том смысле, что развитие технологий за последние 10–20 лет, вероятно, делает реализацию подобного проекта вопросом не веков, как многие предполагали, а скорее – десятилетий.

10:1

ДАЖЕ 10-Е БРИТЬЕ
GILLETTE MACH3 КОМФОРТНЕЕ*
1-го ОДНОРАЗОВОЙ БРИТВОЙ



**УБЕДИСЬ САМ,
ИЛИ МЫ ВЕРНЕМ ДЕНЬГИ!**

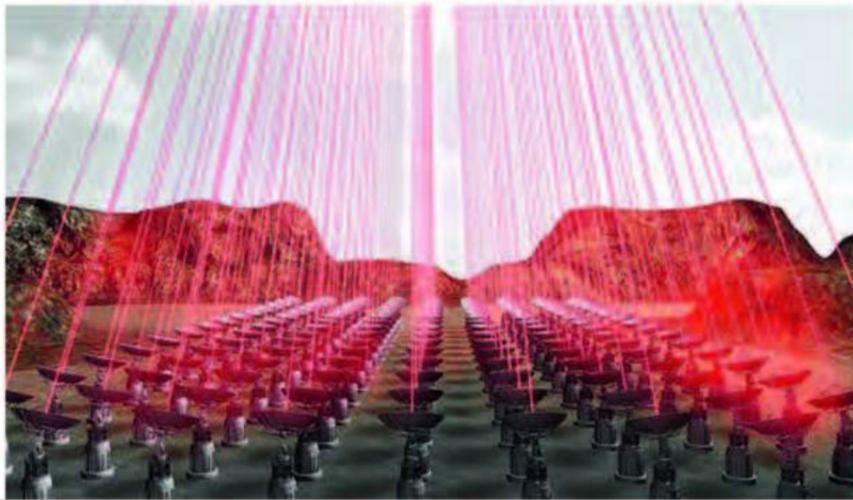
НОВЫЙ MACH3 TURBO С БОЛЕЕ
ОСТРЫМИ ЛЕЗВИЯМИ, КОТОРЫЕ
БРЕЮТ БЕЗ РАЗДРАЖЕНИЯ.

Gillette
MACH3
TURBO

* ПО СРАВНЕНИЮ С GILLETTE BLUE2 PLUS.

** АКЦИЯ ПРОВОДИТСЯ С 01.07.2016 Г. ДО 01.11.2016 Г., ВКЛЮЧАЯ СРОКИ ПРИОБРЕТЕНИЯ ТОВАРА ДЛЯ УЧАСТИЯ В АКЦИИ — С 01.07.2016 Г. ДО 31.08.2016 Г., А ТАКЖЕ СРОКИ ОТПРАВКИ И ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЗАТОРОМ ЗАЯВОК ДЛЯ УЧАСТИЯ В АКЦИИ — С 01.07.2016 Г. ДО 30.09.2016 Г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО. ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ОБ ОРГАНИЗАТОРЕ, ПОЛНЫХ ПРАВИЛАХ УЧАСТИЯ В АКЦИИ, ПОРЯДКЕ И СРОКАХ ВОЗВРАТА ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ УЗНАВАЙТЕ НА WWW.GILLETTE.RU. РЕКЛАМА.

составлять от 50 до 100 ГВт (это эквивалентно мощности 10–20 Красноярских ГЭС). Предполагается с помощью фазирования (то есть изменения фаз на каждом отдельном излучателе) сфокусировать излучение с длиной волны 1,06 мкм со всей решетки в пятно диаметром несколько метров на расстояниях вплоть до многих миллионов километров (предельная точность фокусировки 10^{-9} радиана). Но такой фокусировке сильно мешает турбулентная атмосфера, размывающая луч в пятно размером примерно в угловую секунду (10^{-5} радиана). Улучшения на четыре порядка предполагается достичь с помощью адаптивной оптики (АО), которая будет компенсировать атмосферные искажения. Лучшие системы адаптивной оптики в современных телескопах



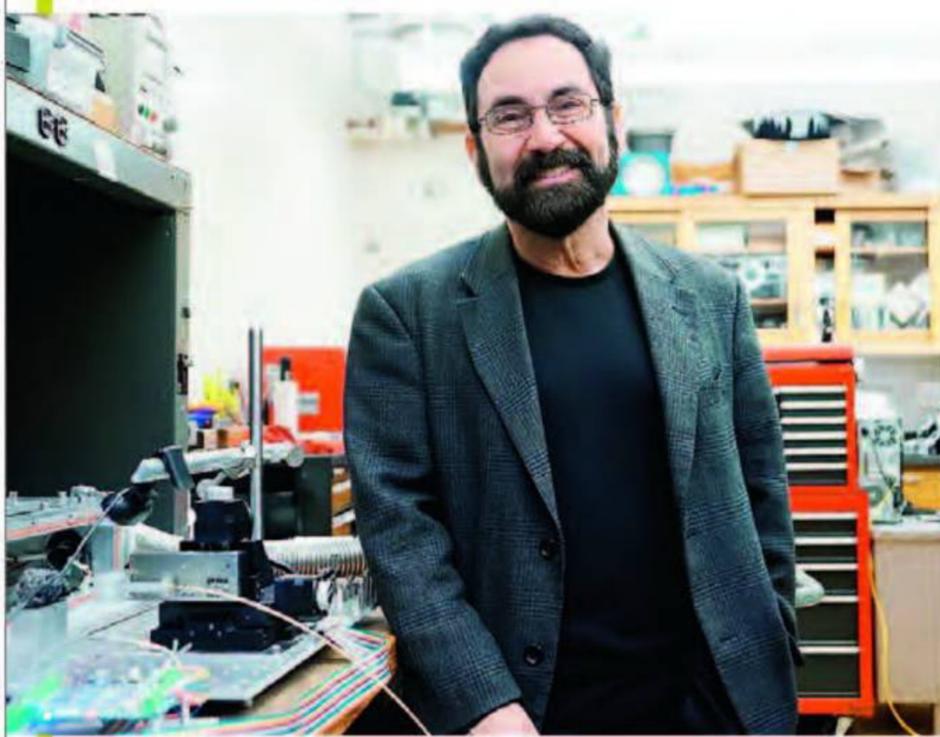
уменьшают размытие до 30 угловых миллисекунд, то есть до намеченной цели остается еще примерно два с половиной порядка. «Чтобы победить мелкомасштабную атмосферную турбулентность, фазиремая решетка должна быть разбита на очень мелкие элементы, размер излучающего элемента для нашей длины волны должен составлять не более 20–25 см, — объясняет Филип Любин. — Это минимум 20 млн излучателей, но такое количество меня не пугает. Для обратной связи в системе АО мы планируем использовать много опорных источников — бакенов — и на зонде, и на материнском корабле, и в атмосфере. Кроме того, мы будем отслеживать зонд на пути к цели. Мы также хотим использовать звезды как бакен для настройки фазирования решетки при приеме сигнала от зонда по прибытии, но для надежности будем отслеживать зонд».

Прибытие

Но вот зонд прибыл в систему Альфа Центавра, сфотографировал окрестности системы и планеты (если они есть). Эту информацию нужно каким-то образом передать на Землю, причем мощность лазерного передатчика зонда ограничена единицами ватт. А через пять лет этот слабый сигнал нужно принять на Земле, выделив из фонового излучения звезды. По замыслу авторов проек-

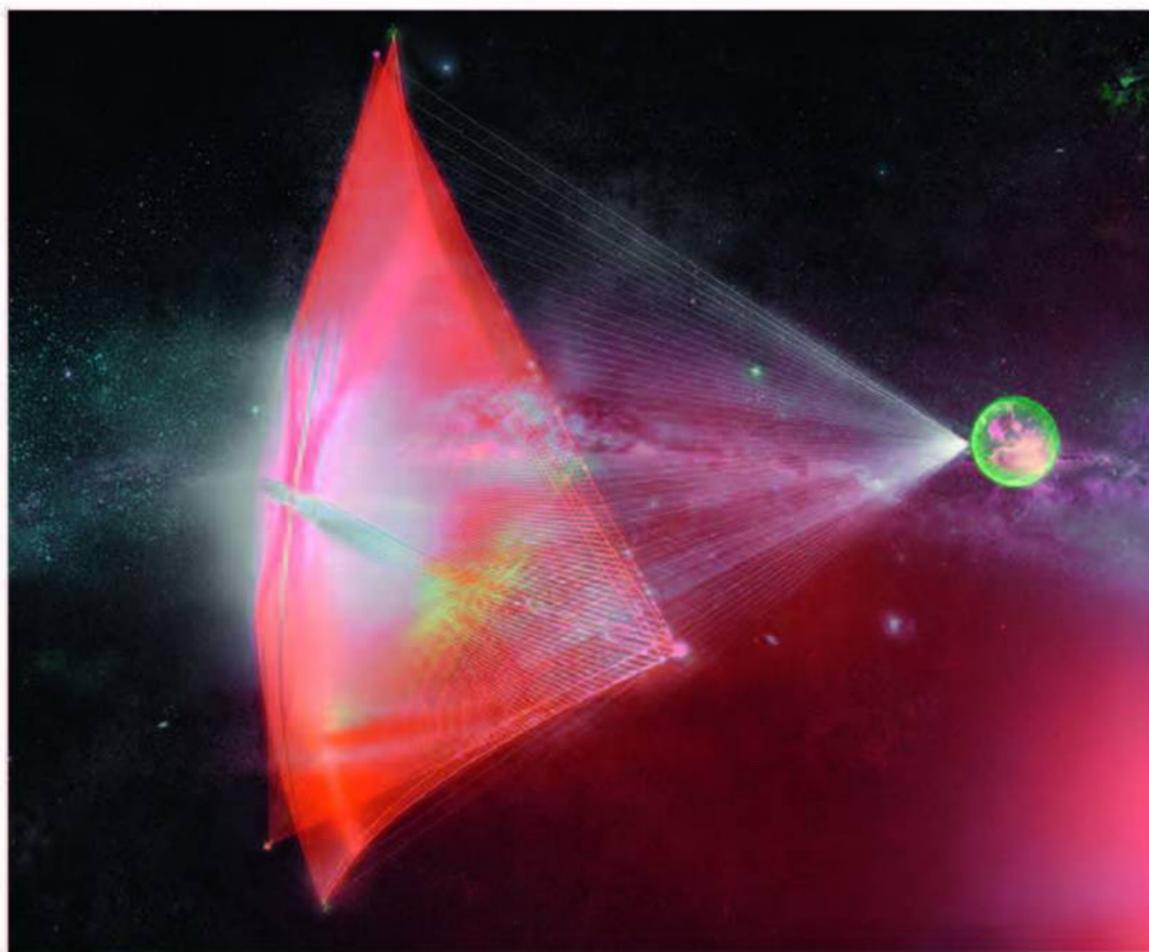
ПРОХОЖДЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОЙ ВОЛНЫ ВЫЗЫВАЕТ ПРИЛИВНУЮ СИЛУ (ОБЫЧНЫЕ ЛУННЫЕ ИЛИ СОЛНЕЧНЫЕ ПРИЛИВЫ – ЭТО ОТДЕЛЬНОЕ ЯВЛЕНИЕ, И ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ ТУТ НИ ПРИ ЧЕМ).

ВОПРОСЫ БЕЗ ОТВЕТОВ: ВОЛНА КРИТИКИ



ФИЛИП ЛЮБИН, ПРОФЕССОР ФИЗИКИ КАЛИФОРНИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В САНТА-БАРБАРЕ, АВТОР СТАТЬИ «ПЛАН ДЛЯ МЕЖЗВЕЗДНЫХ ПОЛЕТОВ», ЧЛЕН НАУЧНОГО СОВЕТА BREAKTHROUGH STARSHOT

Филип Любин в своей статье приводит численные оценки пунктов плана, однако многие ученые и специалисты относятся к этим данным весьма критически. Конечно, для проработки столь амбициозного проекта, как Breakthrough Starshot, требуются годы работы, да и \$100 млн — не такая уж и большая сумма для работы подобного масштаба. В особенности это касается наземной инфраструктуры — фазированной решетки лазерных излучателей. Установка такой мощности (50–100 ГВт) потребует гигантского количества энергии, то есть рядом нужно будет построить как минимум десяток крупных электростанций. Помимо этого, потребуются отводить от излучателей огромное количество тепла на протяжении нескольких минут, и как это делать — пока что совсем неясно. Таких вопросов без ответов в проекте Breakthrough Starshot огромное количество, однако пока что работа только началась. «В научный совет нашего проекта входят ведущие специалисты, ученые и инженеры в различных релевантных областях, включая двух нобелевских лауреатов, — говорит Юрий Мильнер. — И я слышал весьма сбалансированные оценки реализуемости этого проекта. При этом мы, безусловно, полагаемся на совокупную экспертизу всех членов нашего научного совета, но в то же время открыты для более широкой научной дискуссии».



та, у цели зонд маневрирует таким образом, что парус превращается в линзу Френеля, фокусирующую сигнал зонда в направлении Земли. Согласно оценкам, идеальная линза при идеальной фокусировке и идеальной ориентации усиливает сигнал мощностью 1 Вт до 10^{13} Вт в изотропном эквиваленте. Но как рассмотреть этот сигнал на фоне гораздо более мощного (на 13–14 порядков!) излучения звезды? «Свет от звезды на самом деле довольно слаб, поскольку ширина линии нашего лазера очень мала. Узкая линия – ключевой фактор в сокращении фона, – говорит Любин. – Идея сделать из паруса линзу Френеля на основе тонкопленочного дифракционного элемента достаточно сложна и требует большой предварительной работы, чтобы понять, как именно лучше сделать это. Этот пункт на самом деле – один из главных в нашем плане проекта».

С другой стороны, фазированная решетка оптических излучателей / приемников излучения общей апертурой в километр – это инструмент, способный видеть экзопланеты с расстояния десятков парсек. Используя приемники с перестраиваемой длиной вол-

ны, можно определить состав атмосферы экзопланет. Нужны ли вообще в таком случае зонды? «Конечно, использование фазированной решетки как очень большого телескопа открывает новые возможности в астрономии. – Но, – добавляет Любин, – мы планируем добавить к зонду инфракрасный спектрометр в качестве более долговременной программы в дополнение к камере и другим датчикам. У нас отличная группа фотоники в Калифорнийском университете в Санта-Барбаре, которая является частью коллаборации».

Но в любом случае, по словам Любина, первые полеты будут совершаться в пределах Солнечной системы: «Поскольку мы можем посылать огромное количество зондов, это дает нам много разных возможностей. Мы также можем посылать подобные маленькие (wafer-scale, то есть на чипе) зонды на обычных ракетах и использовать те же технологии для изучения Земли или планет и их спутников в Солнечной системе».

Редакция благодарит газету «Троицкий вариант – наука» (www.trv-science.ru) и ее главного редактора Бориса Штерна за помощь в подготовке статьи

ЧТО ПОМОГАЕТ ЗАЩИТИТЬ
ВАШУ КОЖУ ОТ ЖЖЕНИЯ
ПОСЛЕ БРИТЬЯ?*

НАША НОВАЯ БРИТВА
MACH3 TURBO?*

ИЛИ НАШ НОВЫЙ ГЕЛЬ ДЛЯ
БРИТЬЯ С БОЛЕЕ ГУСТОЙ
ПЕНОЙ? **

И ТО, И ТО.



НОВИНКА

РЕКЛАМА

Gillette
MACH3

* По сравнению с Gillette® Blue II Plus®
** По сравнению с гелем для бритья
Gillette® MACH3

Gillette
ПОНЕДЕЛЬНИК ДЛЯ НЕЖДЕЛЮЩИХ НЕД



КЛАУДИО МАККОНЕ, РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ АСТРОНАВТИКИ (ИАА) И ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО КОМИТЕТА ИАА ПО SETI (ПОИСКУ ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА):

«Где бы в космосе ни были разумные существа вроде нас, они будут стремиться исследовать Вселенную. И они, и мы хотим пролить свет на самые дальние уголки космоса. Для этой цели мы строим все более мощные телескопы различных типов. Но по мере накопления знаний любая цивилизация начинает понимать, что природой дан ей великий дар: линза столь мощная, что никакая приемлемая технология не способна повторить ее или превзойти. Эта линза – звезда цивилизации, в нашем случае – Солнце. Гравитация любой звезды искривляет пространство, влияя на траекторию любой частицы или волны таким образом, что создает изображение объекта, как это делают знакомые нам обычные линзы».

«Полеты и коммуникации в глубоком космосе: использование Солнца в качестве гравитационной линзы» (2009)

Глаз Солнца

Первые телескопы имели диаметр 20 мм и фокусное расстояние около метра. Новейшие астрономические инструменты, такие как строящийся гигант TMT, имеют диаметр 30 м и фокусное расстояние почти в полкилометра. Но как насчет телескопа, сравнимого по размерам с Солнечной системой? **Текст: Дмитрий Мамонтов**

НАУКА НЕВОЗМОЖНОГО



РУСЛАН ГУСЕЙНОВ

Эффект искривления световых лучей массивным телом был впервые предсказан Эйнштейном в 1912 году, еще до публикации ОТО. В 1935 году чешский инженер Мандл написал Эйнштейну письмо, в котором предположил, что близкие звезды могут работать как гравитационные линзы, искривляя свет от более далеких светил. В 1936 году в журнале Science был опубликован ответ Эйнштейна: он развивал теорию подобной линзы, но выражал сомнения в возможности ее экспериментального наблюдения из-за редкости конфигурации и малой разрешающей способности оптических инструментов. Эйнштейн ошибался.

Кольца Эйнштейна

В 1979 году группа астрономов (Деннис Уолш, Роберт Карсуэлл и Рей Вейман) обнаружила с помощью 2,1-метрового телескопа Национальной обсерватории Китт-Пик в Аризоне двойной квазар QSO 0957+561 A/B, причем оба компонента располагались очень близко и были схожи по характеристикам. Это оказался один квазар, «раздвоенный» с помощью гравитационного линзирования далекой галактикой. А в 1987 году Жаклин Хьюит из MIT с помощью радиотелескопа VLA впервые зарегистрировала изображение далекого радиоисточника, превращенное с помощью гравитационной линзы в так называемое кольцо Эйнштейна. Сегодня известно множество гравитационных линз, превращающих далекие объекты в двойные, в части колец, кольца и двойные кольца.

Миссия в фокус

Между тем все известные сегодня гравитационные линзы – это массивные галактики. Но ведь звезды тоже могут работать как гравитационные линзы. Ближайший гравитационный фокус нашего Солнца (точка, из которой можно наблюдать кольцо Эйнштейна вокруг него) находится на расстоянии 550 а.е. Поэтому еще в 1979 году Вон Эшле-

ман из Стэнфордского университета предложил концепцию космического аппарата, который можно было бы отправить в «гравитационный фокус» Солнца. Позднее эту идею рассматривали многие известные ученые, а в 1990-х в нее вдохнул новую жизнь итальянский астроном Клаудио Макконе, предложивший миссию FOCAL (Fast Outgoing Cyclopean Astronomical Lens) – отправку космического аппарата в гравитационный фокус Солнца.

Ложка дегтя

Впрочем, не следует ожидать запуска FOCAL в ближайшие десятилетия. Учитывая, что отправленный в 1977 году Voyager 1 за почти 40 лет полета достиг границы гелиопаузы и находится всего лишь в 135 а.е. от Солнца, полет такого аппарата продлится более 50 лет, даже если лететь именно к ближайшей точке гравитационного фокуса в 550 а.е. Это минимальное расстояние, но если мы действительно хотим рассмотреть что-либо, нужно использовать более широкое кольцо Эйнштейна, а для этого лучше лететь еще дальше, чтобы избавиться от помех со стороны солнечной короны (диск звезды можно закрыть с помощью коронографа или оккультера, как это сделано в современных солнечных телескопах).

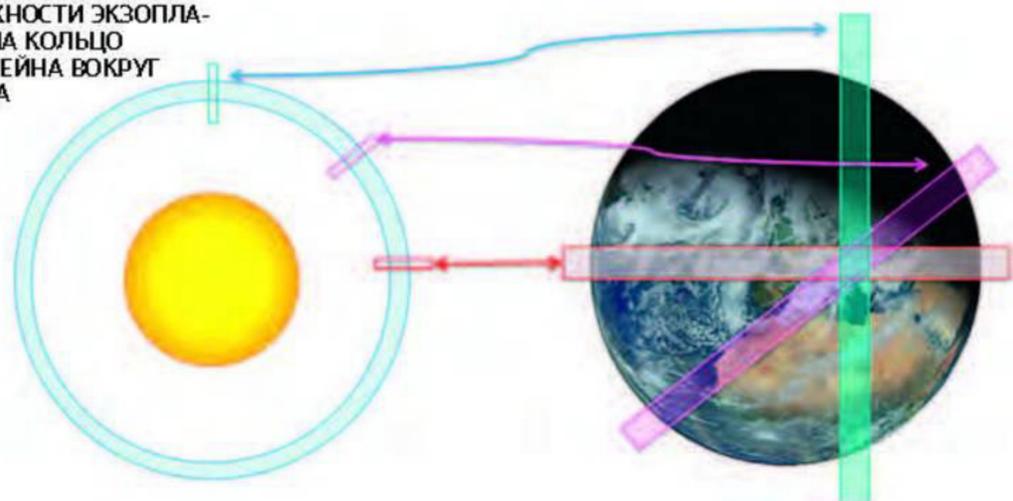
Но это далеко не единственная трудность. Существует большая проблема с наведением аппарата: чтобы «повернуть» такой телескоп на градус при минимальном радиусе в 550 а.е., космический аппарат с системой регистрации изображения должен переместиться на 10 а.е, то есть на расстояние от Земли до Сатурна. Фактически его можно использовать для наблюдения одного объекта, причем цель должна быть выбрана еще до запуска. Потенциальным кандидатом может стать какая-нибудь недавно открытая экзопланета. Впрочем, размер изображения планеты величиной с Землю на расстоянии около десяти световых лет в фокальной плоскости составляет многие километры.

Одна вместо тысяч

Однако возможности гравитационной линзы Солнца чрезвычайно велики. В одной из своих книг Макконе пишет: «Такая линза способна формировать изображения, для которых нам понадобились бы тысячи обычных телескопов. Она способна дать чрезвычайно детализированную картину далеких звезд и галактик. Можно только гадать, сколько гравитационных линз в настоящий момент сканируют Вселенную, собирая потоки информации». **ИМ**

ИЗОБРАЖЕНИЕ ДАЛЕКОЙ ПЛАНЕТЫ с помощью гравитационного линзирования Солнцем представляется нам в виде кольца Эйнштейна. При этом точка точно на оптической оси отображается во внутреннюю окружность. Любая другая точка отображается дважды (зеркально) – внутри и снаружи центрального круга кольца. Существует зеркальная неопределенность (невозможно отличить «лево» от «право»), но ее можно преодолеть, если точек наблюдения много. Само кольцо довольно узкое (2,5 угловой секунды на расстоянии 550 а.е.), но современные телескопы позволяют рассмотреть такую картинку.

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛОС ПОВЕРХНОСТИ ЭКЗОПЛАНЕТЫ НА КОЛЬЦО ЭЙНШТЕЙНА ВОКРУГ СОЛНЦА



Хироманты XXI века



Существуют ли закономерности между узорами на кончиках пальцев человека и личностными качествами?

Текст: Александр Панчин, Алексей Водовозов

Людам от природы свойственно всюду искать закономерности. Обнаружение каких-либо связей сопровождается приятным ощущением совершения открытия. Побочный результат этого – наша склонность к апофении, поиску закономерностей даже в бессмысленных данных. Отсюда возникает огромное разнообразие гаданий: по движению планет, по тому, как петух клюет зерно, по пролетающим птицам, по статическим шумам, по картам, по изображениям, которые образуются из капающего воска, по языкам пламени, по времени рождения, по именам, по текстам, по воде, по камням, по печени убитых животных, по отметкам на песке, по снам, по форме черепа, по складкам на ладони (это реально существующие практики).

Разумеется, современные гадания отличаются от гаданий древности. В конце концов, мы живем в XXI веке, и было бы странно не пользоваться современными достижениями. Например, есть люди, определяющие местонахождение полезных ископаемых по Google Maps... с помощью лозы. Другой метод, широко распространенный в России в последние несколько лет, – так называемое дерматоглифическое тестирование, связанное с определением «природных способностей человека» по отпечаткам пальцев. На основании этих тестов целый ряд компаний обещают дать советы по

выбору видов спорта и профессии. Специальный прибор сканирует отпечатки пальцев, а потом компьютер выдает красивую распечатку, содержащую описание личности и рекомендации. Причем утверждается, что это вовсе не гадание, а научно обоснованная методика. Но так ли это?

Золотые горы

Создатели дерматоглифических тестов обещают в качестве результата достаточно обширную информацию и в подтверждение приводят список научных публикаций по каждому пункту. Выглядит это на первый взгляд вполне убедительно, но если прочитать эти статьи, то выяснится множество интересных подробностей.

Например, одним из факторов тестирования является склонность к алкоголизму. В единственном опубликованном в нормальном научном журнале (*Collegium Antropologicum*, 2009) сравнении кожных узоров на пальцах 100 алкоголиков и 100 здоровых людей не было обнаружено каких-либо статистически значимых межгрупповых отличий. Другой пункт подобного тестирования – предрасположенность к различным заболеваниям. Публикаций в рецензируемых научных журналах о связи отпечатков пальцев с заболеваниями не очень много. Есть обзор о связи пальцевых узоров с шизофренией в журнале *Schizophrenia Research* (2012) и еще один об их связи с диабетом в онлайн-издании *F1000Research* (2015), однако даже в этих работах результаты неубедительны, поскольку размер эффекта для измеряемых показателей оказался ничтожно мал. Есть одно исследование, касающееся умственной отсталости (*Journal of Intellectual Disability Research*, 2001), которое никогда не воспроизводилось. В одной ра-

боте не обнаружено подтверждений ценности дерматоглифического анализа для определения аутизма (*J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 1990). В другой какие-то особенности отпечатков пальцев аутистов все-таки были найдены, но авторы предупреждают о нежелательности использования дерматоглифических тестов для диагностики аутизма (*Autism Research and Treatment*, 2014). Авторы более добросовестных обзоров в *Folia Medica* (2014) отмечают «наличие противоречий в дерматоглифической характеристике при психических расстройствах». Если же говорить про онкологические, инфекционные или сердечно-сосудистые заболевания, то тут нет даже намеков на связь с отпечатками пальцев.

Но главными пунктами дерматоглифического тестирования заявлены не медицинские особенности,

ЧТО НА НИХ НАПИСАНО

Впрочем, отпечатки пальцев все-таки содержат некоторую информацию. Они действительно уникальны для каждого человека, и поэтому их используют для идентификации личности – в криминалистике и в системах биометрического доступа. Однако идентификацию личности не следует путать с определением черт личности – последнее невозможно сделать по отпечаткам пальцев. Только в случае некоторых очень редких генетических заболеваний, как правило, связанных с хромосомными аномалиями, обнаружена некоторая связь с особенностями отпечатков пальцев. В число таких заболеваний входят, например, синдром Дауна, синдром Шерешевского-Тёрнера, синдром Патау, синдром Эдвардса или синдром Вильямса. Но даже эти заболевания медики диагностируют с помощью более надежных тестов.



а предрасположенность к каким-либо видам спорта и профессиям. Это действительно важные моменты, но... никаких убедительных научных работ в международных рецензируемых научных журналах о связи отпечатков пальцев со спортивными достижениями или профессиональными качествами не существует.

Ну а такие показатели, как «потенциал нервной системы», «тип восприятия новой информации», «устойчивость к стрессу», «совместимость людей», «модель самореализации», – просто бессмысленный набор слов, придающий тексту некую иллюзию наукообразности. По мнению ученых, говорить о научности «дерматоглифического тестирования» вообще не имеет смысла. Публикации, на которые ссылаются компании, предлагающие коммерческое дерматоглифическое тестирование, либо не имеют отношения к теме, либо характеризуются крайне низким научным уровнем. Именно к такому выводу недавно пришла в своем меморандуме Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований.

Имитация науки

Таким образом, дерматоглифическое тестирование впитало в себя ключевые компоненты астрологии, соционики, хиромантии и гадания на кофейной гуще. К этому были добавлены новые технологии сканирования пальцевых узоров и навязчивый сетевой маркетинг (распространяется дерматоглифическое тестирование по модели франшизы: любой желающий может купить лицензию и заняться гаданием). Все это было обернуто в обложку, внешне похожую на научную, но являющуюся лишь ее имитацией.

Дерматоглифические компании пытаются достигнуть своей цели разными способами, в том числе и с помощью ссылок на патенты. Между тем патент не служит гарантией работоспособности прибора или методики (в информационно-поисковой системе Роспатента можно найти патент на лечение перелома помахиванием осиновой палоч-

кой в новолуние), а лишь фиксирует приоритет и права автора. Ссылки на патенты при отсутствии научных доказательств эффективности методики вводят клиентов в заблуждение относительно ее научного статуса и практической полезности. Именно это и происходит в случае с дерматоглифическим тестированием.

Еще один подход к имитации науки – использование в рекламе дерматоглифических тестов терминов «генетический» и «наследственный», которые к этому гаданию отношения не имеют. Одна из компаний, занимающихся подобными тестами, пишет в своей рекламе: «Комбинация узоров на десяти пальцах отражает индивидуальную организацию нервной системы человека и позволяет судить о ее особенностях, а следовательно, и о поведении человека. Вот почему результат практической дерматоглифики – это максимально полные сведения обо всем, что заложено в человеке природой». Между тем объем информации только в человеческом геноме составляет около 750 мегабайт (примерно 3 млрд пар оснований), а детальные сканы отпечатков десяти пальцев содержат от силы 500 килобайт информации. О каких «максимально полных» сведениях может идти речь? Да и комбинация узоров на десяти пальцах не отражает индивидуальную организацию нервной системы человека. Люди с редкой генетической мутацией, ведущей к полному отсутствию отпечатков пальцев (адерматоглифия), имеют совершенно нормальную нервную систему.

КОШМАР КРИМИНАЛИСТОВ

В 2007 году гражданка Швейцарии, пытаясь попасть в США, столкнулась с неожиданными проблемами: пограничники не смогли снять у нее отпечатки пальцев по причине их отсутствия. Выяснилось, что женщина страдает чрезвычайно редким генетическим синдромом – отсутствием отпечатков пальцев, адерматоглифией. Вскоре адерматоглифия обнаружилась еще у девяти родственников женщины. Ученые из Медицинского центра им. Сураски в Тель-Авиве проанализировали образцы ДНК у всей семьи и выявили фрагмент гена SMARCD1, который экспрессируется (проявляет активность) именно в клетках кожной ткани. У людей с мутацией этого гена отсутствуют пальцевые узоры, а также меньше потеют ладони. Но главный известный негативный эффект этого синдрома состоит в сложностях при пересечении государственных границ.



Чрезмерная доверчивость

Имитация науки не единственный ключ к успеху у компаний, занимающихся дерматоглифическими тестами. Еще один прием, который они используют, – положительные отзывы знаменитых людей. Подобные отзывы не могут служить подтверждением надежности тестирования по двум причинам. Во-первых, мы рискуем совершить «ошибку выжившего». Отрицательные отзывы могут доходить до нас реже, чем положительные, или могут реже сохраняться на сайтах компаний. Во-вторых, существует так называемый эффект Форера.

В 1949 году психолог Бертрам Форер опубликовал статью под названием «Ошибка личной валидации: демонстрация чрезмерной доверчивости в классе». Статья описывает эксперимент, в ходе которого 39 студентам было предложено пройти психологический тест. Через неделю студентов рассадил по одному и раздали результаты теста, а также описание личности, состоящее из 13 утверждений. Студентов попросили оценить метод диагностики личности по пятибалльной шкале и указать, какие утверждения про них верны. Только пять студентов из 39 поставили оценку ниже четырех своей «характеристике личности», а среднее число утверждений, отмеченных как «верные», превысило десять из тринадцати. Подвох был в том, что всем студентам раздали в точности одно и то же (очень общее) описание личности.

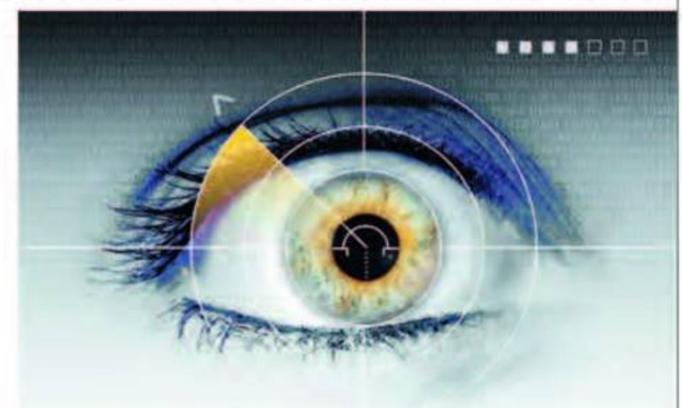
Не безвредно

Дерматоглифическое тестирование может быть отнюдь не безобидным, и дело не только в том, что тесты стоят денег. Кто знает, какой ущерб психике своих детей могут нанести родители, которые будут руководствоваться данными подобных тестов при воспитании? Детей могут отправить не в те секции, которые им интересны или в которых они проявляют реальные успехи, а в те, что рекомендованы на основании псевдонаучных тестов. При этом для некоторых видов спорта существуют реальные медицинские противопоказания. Кроме того, некоторые компании прибегают к услугам дерматоглифических тестов при определении профессиональных качеств работников. Очевидно, что это снижает объективность и может привести к тому, что работу получают не самые достойные, а те, кому больше повезло иметь «правильные» отпечатки пальцев. Но самое опасное – прогнозирование заболеваний. Люди думают, что прошли своевременное и полноценное «генетическое тестирование», и рискуют пропустить какую-то реальную болезнь.

«Дерматоглифические тесты» пришли к нам на смену хиромантии – практики определения

своих личностей и предсказания будущего по линиям и бугоркам на ладонях. Считается, что хиромантия зародилась несколько тысяч лет назад из индийской астрологии, причем из Индии это направление разнеслось по всему миру, в том числе пришло и в Древнюю Грецию, где ею интересовались и Аристотель, и Александр Македонский. Видимо, существует что-то очень соблазнительное в идее, что ответы на важные вопросы жизни находятся на поверхности нашего тела.

ИИИ



ГАДАНИЕ ПО ГЛАЗАМ

Нередко вместе с тестированием по отпечаткам пальцев предлагается еще и диагностика по радужной оболочке глаза. Хотя адепты этого метода – иридодиагностики – говорят о многотысячелетней истории, ссылаясь то на древнеегипетских жрецов, то на древнекитайских целителей, первое более-менее похожее описание встречается лишь в середине XVII века в труде *Chiromatica Medica*. Термин «иридодиагностика» (точнее, «глазодиагностика» – *Augendiagnostik*) ввел венгерский гомеопат Игнац фон Пешели сто лет спустя. Автором первого атласа считается Нильс Лильеквист. Как и гомеопатия, иридодиагностика выросла из некорректной интерпретации корректных наблюдений: так, Лильеквист страдал лимфоаденопатией и во время обострений принимал курсы хинина и йода. Эти препараты могут вызывать дисколорацию, то есть очаговое изменение цвета склер. Лильеквист же ошибочно посчитал, что изменения происходят в радужной оболочке (первая ошибка) и что они связаны именно с обострениями лимфоаденопатии (вторая ошибка). Согласно иридодиагностике, все органы и системы имеют свои «представительства» на радужке – сектора и кольца, изменения в которых свидетельствуют о патологии в соответствующих частях организма. Иридодиагностика очень понравилась гомеопатам, поскольку соответствовала целостному (холистическому) подходу к организму, а вот в нормальной медицине она так и не прижилась по вполне объективным причинам.

Во-первых, достаточно быстро стало ясным, что цвет и структура радужки – фенотипическая константа. Индивидуальный рисунок формируется к восьмому месяцу внутриутробного развития, окончательно стабилизируется ко второму году жизни и более не изменяется даже под действием болезней и травм (этот факт активно используется в одном из методов биометрической идентификации). Во-вторых, в ходе контролируемых экспериментов иридодиагностики показывают специфичность и чувствительность методики лишь на уровне случайного угадывания: не видят реально существующие проблемы, но с легкостью находят патологию там, где ее нет. Так что тест по радужке глаза – точно такой же псевдонаучный обман доверчивых потребителей, как и дерматоглифическое тестирование.

РАЗДЕЛ ОБ ИСТОРИЧЕСКОМ ОРУЖИИ
СОЗДАЕТСЯ СОВМЕСТНО
С АГЕНТСТВОМ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ
«РАБОРЦЫ»



БРОНЯ КРЕШКА, И КОНИ НАШИ БЫСТРЫ

Текст: Александр Грек

Уже несколько лет в начале мая в парке Коломенское слышен топот копыт, звон мечей, лязг лат и треск ломающихся копий. Там проходит рыцарский турнир Святого Георгия, один из самых бескомпромиссных турниров в мире, где рыцари сражаются по правилам XV века и в доспехах той же эпохи. Никаких современных технологий. Чистый, дистиллированный мир средневековой романтики.

В Почему именно XV век, ведь турниры появились во Франции на 400 лет раньше? «Во всем виновата гонка вооружений, — объясняет организатор турнира и один из первых российских рыцарей Дмитрий Савченко, — которая в Средние века была не меньшей, чем сейчас. И исход поединка рыцарей из разных эпох был predetermined. А на конец XV века приходится пик развития рыцарских доспехов, которые чуть позже исчезли с полей сражений под натиском огнестрельного оружия. Поэтому сегодня все стремятся выйти на ристалище в наиболее конкурентном облачении — доспехах конца XV — начала XVI века. Ведь рыцарские турниры сегодня не только историческое шоу, но и спорт. Причем довольно опасный».

Долгое время рыцарские турниры мало чем отличались от на-

стоящих боев — рыцари сражались в боевых доспехах и боевым оружием. Сражались буквально не на жизнь, а на смерть, и это понятно: ведь доспехи поверженного переходили победителю, что для небогатого рыцаря было равносильно разорению.

Высокая смертность профессиональных бойцов привела в Средние века к появлению целого ряда ограничений — запрещению колющих ударов, применению тупого, а то и вовсе деревянного оружия. Однако единых правил для всей Европы никогда не существовало, и каждый организатор турниров утверждал собственную версию.

НЕ МЕТАЛЛ, А КОЖА

Но вернемся к доспехам. Самым распространенным обмундированием рыцарей были кольчуги и кожаные панцири — такая защита сильно уступала, например, доспехам легионеров, воевавших почти на тысячу лет ранее.



↑ **ТАРЧ**, маленький вогнутый щит – один из ярких турнирных аксессуаров. Изначально его крепили с помощью ремня на предплечье и шее, а позже – болтами или заклепками на доспехах. Поэтому щит управлялся не кистью, как обычно, а движением плеча. Вогнутая форма отводит удар копья из наиболее опасных зон – шеи и поясницы. Именно на тарче рисуют полный герб рыцаря.

Падение Римской империи привело к серьезному упадку технологий, и о тяжелых пластинчатых доспехах, в которые облачались римские воины, средневековые рыцари могли лишь мечтать.

Кузнецам темных веков и раннего Средневековья изготовить металлические пластины было не под силу.

Защита европейских рыцарей XIII века уступала ламеллярным (связанным из мелких пластин в единое целое) доспехам как монголо-татар, так и русских дружинников, что продемонстрировало, например, Ледовое побоище.

Появление в Европе пластинчатых доспехов – бригантин (пластины наклепывались на матерчатую основу) относится примерно к концу XIII века. Такую бригантину можно увидеть на статуе покровителя рыцарей святого Маврикия в Магдебурге,

которая датируется 1250 годом. Постепенно европейские пластинчатые доспехи усложнялись: если вначале это была небольшая «жилетка», то позже она стала дополняться защитой рук и ног. Затем увеличились размеры пластин, появились налокотники в форме дисков, которые защищали суставы.

Но выехать в таком оснащении на турнир сейчас бы решился только самоубийца.

С ГОРШКОМ НА ГОЛОВЕ

Самым ранним артефактом, который можно применять в современных рыцарских турнирах, следует считать легендарный шлем в форме ведра или горшка. В Германии за ним закрепилось название «топфхельм», в Англии – «потхельм». Оба эти слова переводятся совершенно одинаково – «горшок-шлем».

Одним из самых знаменитых топфхельмов считается шлем второй половины XIII века, найденный в Германии в развалинах замка Шлосберг, недалеко от деревни Дарген. Поэтому его часто называют «шлем фон Дарген».

С небольшими изменениями шлем этого типа просуществовал почти до XV века: верхняя его часть приобрела коническую форму, защиту лица стали делать с вертикальным ребром жесткости и узкими смотровыми прорезями, а левую часть, обращенную к сопернику, усилили дополнительными пластинами.

Считается, что топфхельм носили поверх малого цервильера – шлема, представлявшего собой простую полусферу. А использовали только в конных сшибках, там, где его ограниченного обзора вполне хватало. Если рыцарю приходи-



ПОДДОСПЕШНАЯ ОДЕЖДА, обычно скрытая от зрителя, – очень важная часть защиты (слева). Никаких новых материалов – только проверенные средневековые технологии. Вверху: фокр, стопорный крюк для копья, – простое изобретение, во много раз усилившее мощност удар. Справа: как правило, после сшибки доспехи требуют ремонта, как автомобили после аварии.



В

«ПОПАДАНИЕ В ЩИТ МОЖНО СРАВНИТЬ С ОЧЕНЬ СИЛЬНЫМ УДАРОМ НА РИНГЕ. А В ШЛЕМ – С НОКАУТИРУЮЩИМ УДАРОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БОКСЕРА».

РЫЦАРЬ ВИКТОР РУЧКИН

лось спешиваться, он сбрасывал топфхельм и продолжал сражаться уже только в цервильере: хорошая обзорность была важнее защиты.

Это косвенным образом подтверждается тем фактом, что дошедшие до нас топфхельмы несут на себе вмятины от корончатых наконечников турнирных копий, но не имеют повреждений от мечей.

Чуть реже на современных турнирах можно увидеть цельнокованные шлемы-бацинеты с характерным вытянутым конусовидным забралом, напоминающим песью морду, — хундсгугель, хотя многие считают их больше похожими на крысиные носы из мультфильма про Щелкунчика. Эти шлемы в конце XIV века в Европе почти полностью вытеснили топфхельмы из-за более высокой прочности и эргономики: воронкообразное забрало лучше рикоше-

тит прямые копейные удары в лицо и, что немаловажно, улучшает вентиляцию. «Ты не представляешь, как тяжело дышать в турнирном шлеме, особенно когда в нем мало свободного места, — Дмитрий Савченко предлагает мне померить топфхельм. — А во время сшибки из-за недостатка кислорода многие рыцари находятся в предобморочном состоянии. И вентиляционные отверстия в забрале не очень-то помогают».

ПОЛНЫЙ ЛАТНЫЙ ДОСПЕХ

Та же кузнечная технология, применяемая при производстве цельнокованных бацинетов, позволила делать сперва цельнокованные нагрудные пластины, а затем и латные кирасы, у которых помимо нагрудника имелся еще и кованый наспинник. Это база турнирных доспехов Сред-

невековья. К ней (и одновременно к поддоспешной одежде) крепятся латные наплечники, поручи, защита ног — рыцари заковываются в броню, превращаясь в средневековые танки. На рубеже XIV–XV веков появляется полный латный доспех.

По сравнению с пластинчатыми доспехами латы и легче, и прочнее. Со временем мастера стали покрывать их дополнительными ребрами жесткости, усиливая защитные свойства. Ребра выступали яркими декоративными деталями и позволяли получить такую степень защиты, которая прежде была недостижимой.

В XV веке начинают формироваться и элементы специализированных турнирных доспехов — например, легендарного шлема «жабья голова» (по-французски *tête de crapaud*). Он годился исключительно для конной сшибки, но зато давал максимальную



4



ПОБЕДИТЕЛЬ турнира Святого Георгия Сергей Журавлев, помимо своего бесстрашия и виртуозного владения оружием, известен и кузнечным мастерством. Сергей и сам выступает в доспехах собственного производства, и экипирует других рыцарей. Рыцарский девиз на доспехах Журавлева – «Полностью безжалостен». В его справедливости смогли убедиться все участники турнира.



ДЕВИЗЫ РЫЦАРЕЙ

защиту голове всадника. Такой шлем надежно крепился к кирасе первоначально прочными кожаными ремнями, а позже – болтами и составлял с кирасой единую конструкцию. Подобное решение исключало перелом шейных позвонков при прямом попадании копьем в голову. Нижняя цельнокованная пластина защищала рыцаря от шеи до глаз. Узкая прорезь была сделана таким образом, что рыцарь мог видеть происходившее впереди, только наклонившись вперед, и это полностью изменило технику турнирных сшибок. До появления «жабьих голов» рыцари шли в атаку так же, как и в бою, стараясь при ударе наклониться максимально вперед. Новые шлемы вынуждали их действовать совершенно иначе: наклоняться при разгоне и откидываться назад перед самым ударом. Передний край шлема поднимался, наглухо закрывая голову рыцаря, и куски сломанного копья не могли попасть в визир.

С ФОКРОМ ШУТКИ ПЛОХИ!

Несмотря на то что турниры проходили по всей Европе, а законодателями турнирных мод долгое время было герцогство Бургундское, самыми жесткими правилами отличались поединки, которые устраивали

В

АРНЕ КОЭТС:
«СОПРОТИВЛЕНИЕ
БЕСПОЛЕЗНО!»
ВУТЕР НИКОЛАЙ:
«НАДЕЖДА ДАЕТ СИЛУ!»
ДМИТРИЙ САВЧЕНКО:
«Я ЗДЕСЬ!»



ТУПЫЕ МЕЧИ — единственное отличие турнирных поединков от боевых. Этот вид сражения очень опасен и физически тяжел. С другой стороны, он позволяет понять, насколько тяжело было справиться с закованым в латы рыцарем обычному бойцу: шанс поразить бронированного воина был для него ничтожно мал.

немцы. Это породило и более продвинутые конструкции в области турнирных доспехов, которые по-немецки назывались штехцойгами. Именно на штехцойгах появились первые жестко закрепленные на кирасах турнирные стопорные крюки – фокры, а на копьях – стопорные кольца. Эти на первый взгляд маленькие изменения сыграли в турнирах очень важную роль, сравнимую с появлением нарезного оружия на поле боя. Дмитрий Савченко вспоминает, что в России фокры и стопорные кольца появились в 2013 году, и только чудом все участники турнира остались живы, хотя многие получили серьезные травмы и было потеряно немало зубов.

Сразу же были выработаны жесткие правила применения пристяжных шлемов и прочих защитных приспособлений из арсенала штехцойгов. И если в прошлом году на турнире Святого Георгия еще можно было увидеть доспехи начала XV века, то в этом году представлен только конец XV, а то и начало XVI века.

СОВРЕМЕННЫЕ РЫЦАРСКИЕ ТУРНИРЫ, помимо спортивной составляющей, скрупулезно реконструируют всю эпоху Средневековья с аутентичной одеждой, кодексом благородного поведения, культом прекрасных дам и беспрецедентного уровня насилия. Все то, от чего настоящие мужчины без ума.

ЩИТ С ПРУЖИНКОЙ

Собственно, в XVI веке, с появлением огнестрельного оружия, эволюция боевых рыцарских доспехов и закончилась, чего нельзя сказать о доспехах турнирных. Сумрачный германский гений породил большое разнообразие видов турниров и специальных турнирных доспехов – пока далеко не все они представлены на современных состязаниях. Дмитрий Савченко мечтает о возрождении одного из самых интересных германских турниров – «механического реннена» (нем. Geschiftrennen). В доспехи встраивались особые пружинные механизмы, которые

срабатывали при удачном попадании, красочно выбрасывая в воздух куски экипировки. В одной из разновидностей этого типа поединков, «механическом реннене с тарчем» (маленьким щитом, прикрывавшим левый бок), при точном попадании пружинный механизм отрывал щит вместе с крепежом от кирасы и эффектно перебрасывал его обломки через голову всадника. Конечно, вся эта «механика» сильно увеличивала зрелищный эффект рыцарского поединка.

Ничего подобного в XXI веке еще не было. Но что-то мне подсказывает, что непременно будет. **ITM**



АНДРЕЙ БОЙКОВ

LIBRE DERM®

ТОЛЬКО ТО,
ЧТО НУЖНО ТВОЕЙ КОЖЕ

или после интенсивного воздействия солнечного ультрафиолета, когда ее содержание в коже падает. Взгляните в зеркало, посмотрите на руки: если кожа шелушится, под глазами и на щеках отвисли мешки – настала пора призвать на помощь гиалуронат.

5 «ОМОЛОЖЕНИЕ»

Насыщение кожи гиалуроновой кислотой помогает поддержать ее водный баланс, упругость и «молодость». Поэтому ГК входит в состав всевозможных кремов, масок и сывороток, а самые отважные новаторы применяют ее и в виде инъекций. В этом есть определенный смысл: крупным молекулам гиалуроната нелегко добраться до внутренних слоев кожи с ее поверхности. Их длина доходит до тысяч нанометров, тогда как просветы межклеточного пространства не превышают нескольких десятков.

6 ПРОНИКНОВЕНИЕ

Значительно легче попасть внутрь низкомолекулярной гиалуроновой кислоты: ее полимерные цепочки на порядок короче обычных. Такая ГК отделяется от обычной с помощью центрифугирования и используется в лучших косметических средствах – таких, как гиалуроновый крем Librederm®. Если на полке у подруги его еще нет – это большое упущение: крем с низкомолекулярной ГК пригодится вам обоим. Это еще и отличный подарок. Поэтому бегом в аптеку!

НА ПОЛКЕ С КОСМЕТИКОЙ

ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА

Телеведущая Татьяна Арно

ВСЕ МОЛЕКУЛЫ РАВНЫ, НО НЕКОТОРЫЕ, КАК ВОДИТСЯ, «РАВНЕЕ ДРУГИХ». ОБЫЧНОЕ ВЕЩЕСТВО, НАЙДЯ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ ИЛИ ПАРФЮМЕРИИ, МОЖЕТ ПРОСНУТЬСЯ ЗНАМЕНЫТЫМ. ЭТО ПРОИЗОШЛО И С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ. ЗАГЛЯНИТЕ НА ПОЛКУ, ГДЕ ПОДРУГА ХРАНИТ СВОЮ КОСМЕТИКУ. ВЫ ПОЧТИ НАВЕРНЯКА НАЙДЕТЕ КРЕМ С ГИАЛУРОНАТОМ (HYALURONATE). ЕСТЬ ЛИ В ЭТОМ КАКОЙ-ТО СМЫСЛ? ЕСТЬ – И НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ПОДРУГИ, НО И ДЛЯ ВАС.

1 ПОЛИСАХАРИД

Еще в 1930-х немецкий химик Карл Мейер выделил гиалуроновую кислоту из стекловидного тела глаза, о чем напоминает уже ее название: hyalos по-гречески означает «стекловидный». Он же показал, что гиалуроновая кислота (ГК) – это полимер. Ее длинные цепочки состоят из одинаковых, повторяющихся иногда десятками тысяч звеньев дисахаридов.

2 ВЯЗКОСТЬ

Гиалуроновая кислота входит в состав синовиальной жидкости, делая ее отличной смазкой для поверхностей суставов. Сама по себе эта жидкость недостаточно вязкая: это просто фильтрованная плазма крови. Однако ее насыщают вещества, которые синтезируются местными клетками. В их число входит и ГК: ее содержание в синовиальной жидкости примерно в тысячу раз выше, чем в крови. За счет водородных связей она как магнит притягивает и удерживает многочисленные молекулы воды.

3 УПРУГОСТЬ

В хрящевой ткани на цепочки гиалуроновой кислоты, как на ствол, усаживаются белковые молекулы агрекана. Получившаяся большая конструкция напоминает новогоднюю елку и связывает воду особенно эффективно. Набирая влагу, эти комплексы могут увеличиваться в объеме в десятки раз. В живой ткани «распухнуть» им мешает прочная сеть белка коллагена: такое противостояние и придает хрящу упругость. Чтобы убедиться в этом, помните подруге кончик носа или ушную раковину. Упругость кожи тоже во многом связана с ГК.

4 ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Гиалуроновая кислота – важный компонент внеклеточного матрикса, который служит каркасом для роста тканей. В базальном слое кожи ее особенно много. Здесь она помогает восстанавливать повреждения, образуя что-то вроде «строительных лесов» для делящихся клеток. Эта роль ГК наглядно проявляется с возрастом



ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ

ЕЩЕ НЕДАВНО ОНИ СУЕТИЛИСЬ В КАЖДОМ ДОМЕ. ИХ МОЖНО БЫЛО ВСТРЕТИТЬ И ЗА ОБОЯМИ, И ПОД КРЫШКОЙ КАСТРЮЛИ, И В ТЕПЛЫХ ВНУТРЕННОСТЯХ ТЕЛЕВИЗОРА. СЕГОДНЯ ТАРАКАНОВ ВОКРУГ НАС ПОЧТИ НЕ СТАЛО. ВЫЯСНЯЕМ, ОТКУДА ОНИ ПРИШЛИ В НАШИ ДОМА – И КУДА ПРОПАЛИ ТЕПЕРЬ.

1

ТАРАКАНОВЫЕ ПОЯВИЛИСЬ ЕЩЕ В КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД, около 300 млн лет

назад, так что на ТЭЦ сжигается и некоторое количество «переработанных» в недрах Земли тараканьих останков в виде угля. Они процветали долгое время, первыми освоив особую экологическую нишу, верхнюю рыхлую подстилку палеозойских лесов. Впоследствии некоторые из них перешли к хищничеству: современные потомки этой группы стали богомолами.

«Плавание» в лесной подстилке определяет главные черты тараканьего облика: мощные лапки, плотное, уплощенное тело, голова с развернутыми назад ротовыми органами. Эти общие особенности строения они сохранили до сих пор. Долгое время таракановые оставались доминирующей группой насекомых и отошли на второй план лишь во второй половине мезозоя, вытесненные более «прогрессивными» жуками.

2

ЭНТОМОЛОГИ ДО СИХ ПОР НЕ УСТАНОВИЛИ, СКОЛЬКО ЖЕ ВИДОВ ТАРАКАНОВЫХ ОБИТАЕТ НА ПЛАНЕТЕ: оцен-

ки колеблются в пределах от пяти до десяти тысяч. Однако по-настоящему синантропными, постоянно живущими и размножающимися бок о бок с человеком, стали лишь 20–30 из них. В отличие от блох или клещей, они не выступают «специализированными» переносчиками заболеваний, хотя и способны разносить инфекции на своих лапках и теле.

Привычные обитатели домов средней полосы России – это рыжие *Blattella germanica* и черные *Blatta orientalis*. Реже можно встретить и других: по некоторым сообщениям, с недавних пор в Москве и Петербурге появились очаги размножения крупных *Periplaneta americana*, космополитического вида, распространившегося практически по всему миру.

НАШ ЭКСПЕРТ

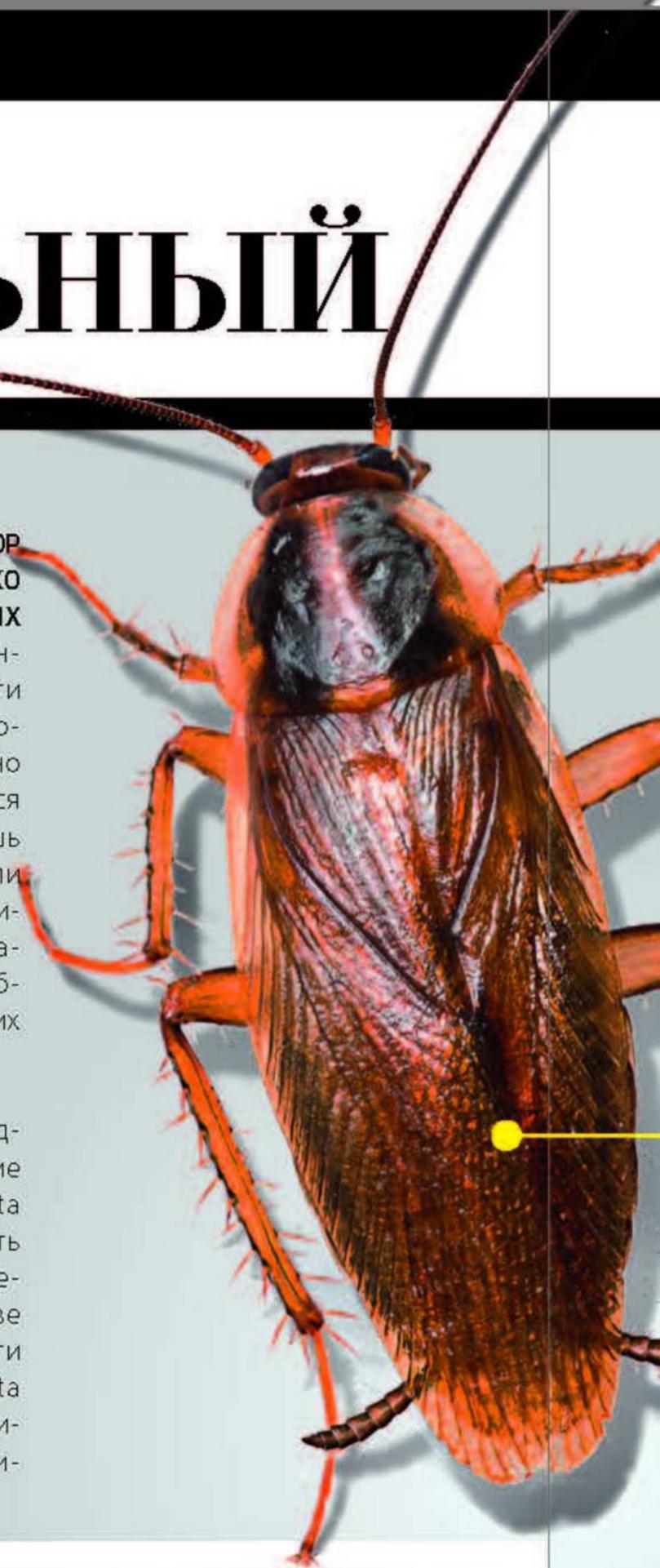


ЛЕОНИД АНИСЮТКИН

старший научный сотрудник лаборатории систематики насекомых Зоологического института РАН:

«Интересно было бы выяснить, что именно делает тех или иных тараканов синантропными. Почему из тысяч видов лишь считанные связали свой образ жизни с человеком и его жилищем? Ответа на этот вопрос

пока нет. Можно предположить, что для этого нужны какие-то подходящие физиологические особенности, например устойчивость к пониженной влажности и способность питаться «домашней» пищей».



СОСЕД

Текст: Роман Фишман

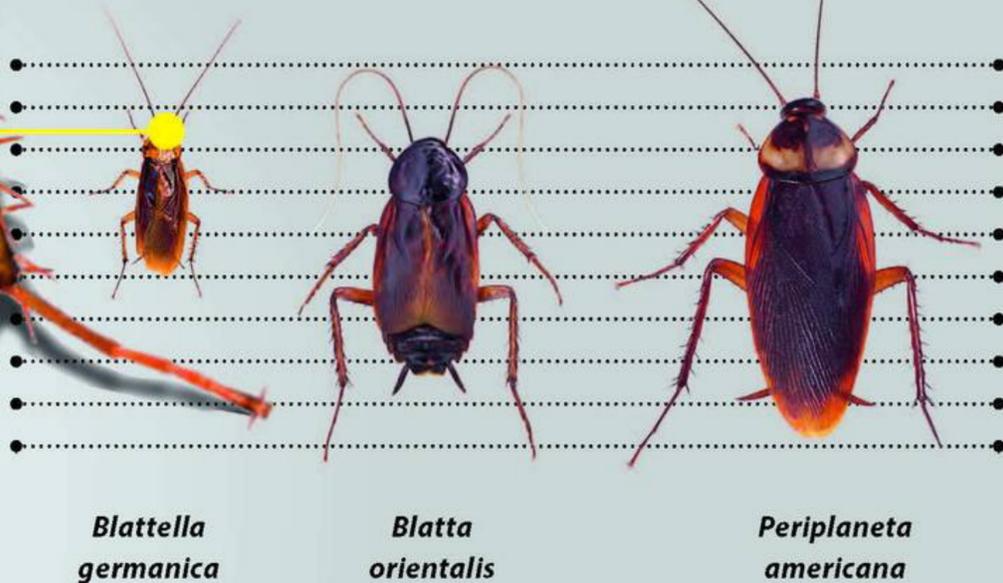
ГИПОТЕЗЫ

ПРИЧИНЫ ИСЧЕЗНО-ВЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТАРАКАНОВ: МАЛОВЕРОЯТНЫЕ И НЕВЕРОЯТНЫЕ

- Ослабление озонового слоя Земли.
- Высокочастотные радиосигналы сотовой связи и WiFi.
- Распространение ГМ-продукции и пищевых добавок.
- Применение современных красок, клеев и ремонтных материалов.
- Войны между популяциями тараканов.

СРАВНЕНИЕ

«БОЛЬШАЯ ТРОЙКА»



Blattella germanica

Blatta orientalis

Periplaneta americana

3

РЫЖИЕ ТАРАКАНЫ ПОЯВИЛИСЬ У НАС СРАВНИТЕЛЬНО НЕДАВНО, В СЕРЕДИНЕ XVIII ВЕКА. Принято считать, что они прибыли с обозами русской армии, участвовавшей в Семилетней войне, отчего и получили прозвище «прусаков». Впрочем, в Пруссии их как раз называли «русскими», а во Франции – «швабами».

Зато черные тараканы – наши исконные соседи, живущие в России с незапамятных времен. Они более тепло- и влаголюбивы, поэтому лучше чувствуют себя в деревенских домах и подвалах, но холодные зимы переносят тяжело и в природе средней полосы России не выживают. Возможно, когда-то их занесли к нам переселенцы из тропиков, хотя эта история уж очень древняя и темная.

4

ПРЕДПОЧТЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И КОНКУРЕНЦИЯ С ПРУСАКАМИ ДОРОГО ОБХОДИТСЯ ЧЕРНЫМ ТАРАКАНАМ.

За годы урбанизации и бетонного строительства их численность упала так сильно, что звучат даже предложения внести их в Красную книгу. В последнее время заметно меньше стало и прусаков; причина этой депопуляции остается неизвестной. Скорее всего, она связана с общим улучшением санитарной обстановки и появлением новых поколений инсектицидов.

Например, контактный пестицид фипронил, входящий в состав многих популярных средств от насекомых, обладает замедленным действием. Обработанный таракан не погибает на месте, а успевает передать яд и своим соседям. Поедая экскременты друг друга, они обмениваются питательными веществами и микрофлорой, а вместе с ними – и токсином, который надежно блокирует прохождение сигнала в их нервной системе.

5

НЕКОТОРЫЕ ТАРАКАНЫ ПОЧТИ ТАК ЖЕ СОЦИАЛЬНЫ, КАК И ИХ БЛИЗКИЕ РОДСТВЕННИКИ ТЕРМИТЫ.

Они живут небольшими группами, по несколько взрослых особей, плюс подрастающие личинки. Возможно, это позволяет им обмениваться микрофлорой, необходимой для переваривания древесины и другой сложной органики. Тяготеют к социальности и «домашние» тараканы: в одиночестве они и растут, и размножаются медленнее.

Жизненный цикл рыжих тараканов занимает около года, черные живут дольше – при неблагоприятных условиях их развитие может растягиваться и до трех лет. При этом особой плодовитостью ни те, ни другие не отличаются. Каждая самка успевает сделать лишь несколько кладок примерно по 20 яиц в каждой. **ИМ**



Чтобы пробраться к выставочному образцу, придется встать в очередь и терпеливо дождаться, пока зрители не насмотрятся и не нафотографируются. В выставочном центре Лас-Вегаса, где на четырех этажах представлены тысячи компаний – таких как Oculus и Mercedes-Benz, Samsung и Intel, – посетителей магнитом притягивает экспозиция со скромной вывеской Ehang. На стенде выставлен необычный аппарат, похожий на большую радиоуправляемую игрушку. С той лишь разницей, что размах крыльев этой машины составляет 5,5 м, высота – около 1,5 м, а в кабине установлено... пассажирское кресло с ремнями безопасности.

ФАНТАСТИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ ЛЕТАЮЩИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Текст: Александр Джордж



ZACH BUSH

Мы находимся на Международной выставке потребительской электроники CES. Здесь представлено самое большое в мире количество разнообразных гаджетов и прототипов. Но даже на их фоне Ehang 184 моментально захватывает внимание. Ассистенты открывают поднимающиеся вверх двери, позволяя посетителям сфотографировать салон. Позади на настенном экране анимация демонстрирует полет Ehang 184 над сопками и озером. Реальный прототип, установленный на платформе, выключен: питание на освещение салона подается от стенда. Однако несколько дней спустя в компании Ehang мне подтвердили, что выставочный образец на самом деле действующий – достаточно установить аккумулятор.

Только без рук

Один журналист уже успел окрестить Ehang 184 «идеальной безделушкой», намекая на то, что у аппарата нет коммерчески успешного будущего. Возможно, он прав, и Ehang 184 никогда не продвинется дальше выставочного подиума. Возможно, рано объявлять начало той блестящей эпохи, когда все мы пересядем на персональные дроны и сможем ежедневно добираться до работы, не тратя время на томительное ожидание в пробках. Но нельзя упускать из внимания, что в 2016 году, в момент презентации Ehang 184, многие весьма уважаемые эксперты были настроены как никогда оптимистично.

«Еще пять лет назад подобных технологий на рынке не было», – комментирует Карл Дитрих, в 2006 году основавший компанию Terrafugia (о ее проекте летающего автомобиля мы писали в марте

2016 года). Что изменилось за это время? Появились более эффективные электродвигатели. Датчики, способные обнаруживать препятствия во время полета. Программное обеспечение, которому под силу выполнять роль авиадиспетчеров... Можно перечислить множество технологий, шаг за шагом приближающих нас к новой свободе передвижения.

Еще в марте 2015 года основатель компании Tesla Илон Маск упомянул о трудностях, стоящих перед создателями летающих машин. Против них играют и переменчивая погода, и шум, и риск падения аппарата кому-нибудь на голову. «Чтобы технология стала массовой, для управления необходим автопилот», – заявил он. Однако уже вышедший в 2016 году флагманский электромобиль Tesla Model S оснащен компонентами полноценного автопилота – режимами Summon и Autopilot. Машина способна самостоятельно подать сигнал открытия гаражной двери и выехать наружу, встречая владельца. При езде в городе Autopilot сам маневрирует в потоке машин, уклоняясь от препятствий, и даже реагирует на сигналы светофоров. Водителю не требуется ни вращать рулевое колесо, ни жать на педали.

Внедрение автопилотов на автомашинах только начинается, но воздушные суда используют их уже на протяжении многих лет. Пилот авиалайнера Boeing 777 управляет им в среднем около десяти минут за рейс. Все остальное время самолет находится под контролем специального ПО и множества датчиков, которые при необходимости способны даже провести посадку.

«Люди из рук вон плохо управляют самолетами и еще хуже водят

автомобили, – считает Мэри Каммингс, руководитель лаборатории по изучению автономных систем и человеческого управления в Университете Дьюка. – Чем раньше мы пересядем на автономные летающие машины, тем безопаснее станет и на дорогах, и в небе». Один из основателей Ehang Джордж Ян добавляет: «Небо – это чистый лист бумаги. Только подумайте, сколько случайностей происходит на земле: собака может выскочить прямо под колеса, другой водитель может внезапно вас подрезать... В небе эти проблемы отходят на второй план».

Автоматическое небо

Разработчики летающих машин активно развивают и технологии избегания препятствий (Sense and Avoid, SAA), и средства взаимодействия аппаратов друг с другом (Vehicle-to-Vehicle, V2V). По словам Джорджа Яна, когда в воздух поднимутся сотни тысяч аппаратов наподобие Ehang 184, маршрут каждого из них будет отслеживаться и контролироваться специальным программным комплексом в местном центре управления воздушным движением. «Через три-пять лет такие центры управления начнут открываться повсюду, – прогнозирует он. – Помните, как в Microsoft заявили, что мечтают о дне, когда на каждом офисном столе будет по компьютеру? Мы тоже предвидим будущее – с пассажирскими дронами, припаркованными на крышах».

В самом деле, даже лучшие современные разработки вроде Terrafugia Transition или Moller Skycar остаются почти недоступными не только из-за дороговизны, но и из-за сложности пилотиро-

→ СТАТЬИ О ЛЕТАЮЩИХ МАШИНАХ В «ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКЕ»



АВГУСТ 2005



ФЕВРАЛЬ 2011



МАРТ 2016

вания. Автономная система, разрабатываемая Ehang, позволит обойти одно из ограничений: разрешение на управление этим аппаратом не понадобится, летать он будет полностью самостоятельно. Этому помогает и стремительный прогресс в электронике: по словам разработчика летающей машины Skycar Пола Моллера, на развитие программной и аппаратной базы его компания потратила \$15 млн и несколько лет. За это время технологии шагнули так далеко вперед, что в бортовом компьютере Ehang используются те же чипы, что и в обычных смартфонах.

Конструкция Ehang 184 с его восемью пропеллерами, установленными на четырех крайних точках рамы машины, должна существенно упростить пилотирование. Принцип работы здесь тот же, что и у всех привычных небольших беспилотников, способных продержаться в воздухе в течение непродолжительного времени. Для путешествий на длинные дистанции или с большой скоростью такая схема неэффективна, поэтому максимальная длительность полета, анонсированная Ehang, не превышает 23 минут.

Больше двигателей – меньше проблем

Есть и другие причины полагать, что дизайн летающих машин по типу «большого дрона» не станет оптимальным вариантом для массовых пассажирских перевозок. «У 184-го много плохо защищенных вращающихся частей, что увеличивает риски при эксплуатации вблизи стационарных объектов. Можно случайно задеть их лопастями», – комментирует специалист NASA по летательным аппаратам с вертикальным взлетом и посадкой (СВВП) Марк Мур. Сам он вовлечен

ВРЕМЯ ПОЛЕТА: 23 МИНУТЫ
 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ: 8 (106 кВт)
 МЕСТ ДЛЯ ПассажиРОВ: 1 (ПОКА)
 РАЗРЕШЕНИЕ НА ПИЛОТИРОВАНИЕ: НЕ ТРЕБУЕТСЯ
 АВТОМАТИЧЕСКИ ПРИЗЕМЛЯЕТСЯ В СЛУЧАЕ НЕПОЛАДОК
 СТОИМОСТЬ: \$200 000

в разработку экспериментального аппарата Gridlock с несколькими электродвигателями.

«Могут сказать прямо – до сих пор уровень нашего технологического развития не позволял создать адекватное средство передвижения в воздухе, – продолжает Мур. – Но уже в ближайшем будущем применение электродвигателей с авто-

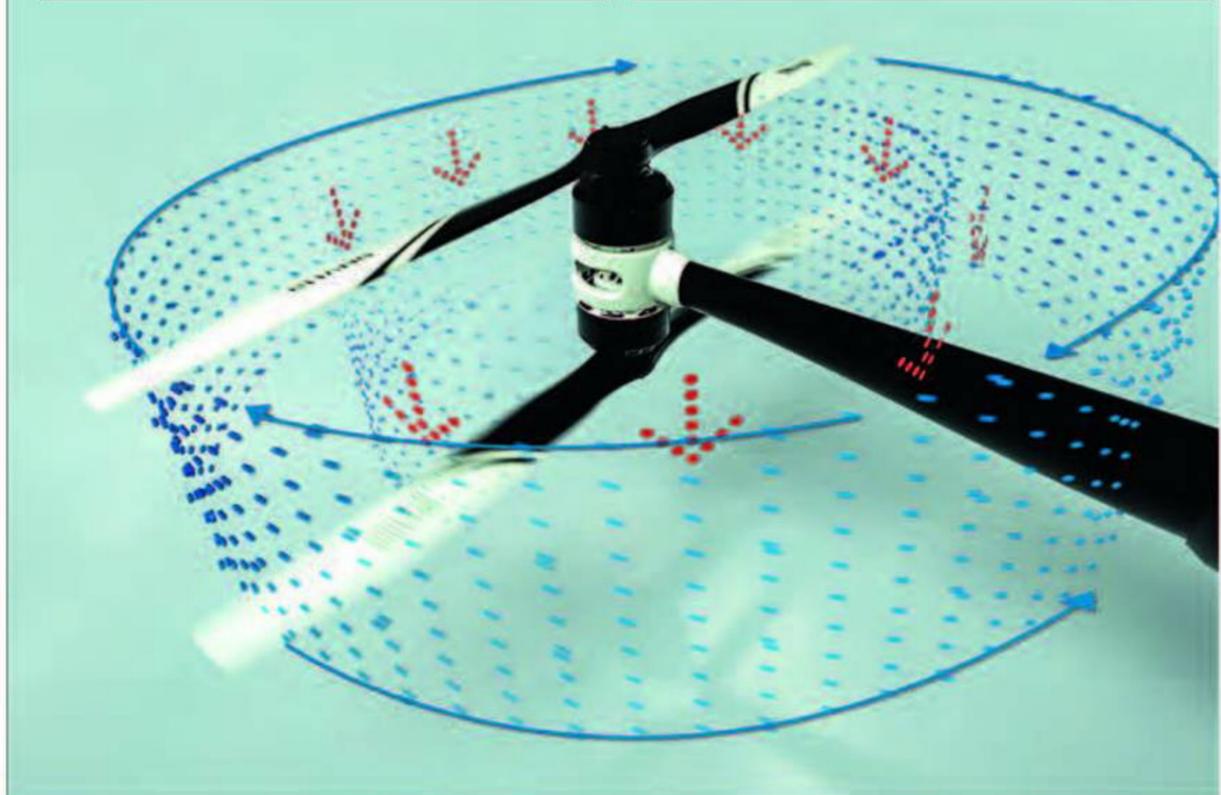
матическим управлением откроет нам совершенно грандиозные возможности создания новых транспортных систем». Электропривод, в основе которого находятся простые, надежные, легкие, компактные и при этом недорогие моторы, напрямую соединенные с лопастями, – это будущее гражданской авиации в городской среде.

КАК УСТРОЕНА СИСТЕМА ПРОПЕЛЛЕРОВ EHANG

Аппарат с четырьмя вращающимися пропеллерами будет крайне нестабилен и летать не сможет. За счет чего же в воздух поднимаются все привычные дроны? Секрет в том, что они оснащены системой акселерометров и датчиков уровня, данные с которых обрабатываются крошечным процессором, регулирующим скорость вращения каждого из пропеллеров. В моделях предыдущих поколений для стабилизации использовался противовес размерами 7x7 см. Сейчас с этим успешно справляется микросхема диаметром с монету.

На каждой «лапе» установлено по два электромотора, вращающих верхний и нижний пропеллеры в противоположных направлениях. Их лопасти отталкивают воздух вниз для создания подъемной силы.

Пара небольших пропеллеров лучше одного большого. Они обеспечивают быстрый отклик системы: их инерция намного меньше, и угол наклона лопастей можно не менять.



Для контроля за положением аппарата в пространстве необходимо как минимум четыре пропеллера – Ehang оснащен восемью. В такой конфигурации при отказе одного из моторов он не рухнет вниз. Только если одна из пар пропеллеров полностью повредится при столкновении, падения не избежать.

Топливные двигатели знаменитых конвертопланов V-22 Osprey используют гибкие валы для передачи вращения на два мощных пропеллера. Однако такое решение, подходящее для тяжелого военного СВВП, в гражданской авиации будет слишком громоздким и дорогим. К тому же для обеспечения достаточной надежности и маневренности пассажирский аппарат стоит оснастить несколькими небольшими пропеллерами, способными резко ускоряться и замедляться. Именно благодаря такой конструкции небольшие дроны обладают превосходной устойчивостью, маневренностью и при этом достаточно просты в управлении. Но прямое соединение нескольких пропеллеров с единым двигателем – с инженерной точки зрения задача невозможная.

По мнению Мура, решить эту проблему поможет использование небольших независимых электродвигателей: на каждом «крыле» можно закрепить по несколько штук. Это обеспечит безопасность эксплуатации, повысит эффективность и надежность в случае поломки одного из компонентов системы. «Можно установить восемь независимых друг от друга электромоторов, каждый из них будет вращать свой ротор, – объясняет Мур. – Это обеспечит надежную избыточность конструкции». Но Ehang 184 – лишь одна из пробных версий, а вовсе не готовый массовый продукт. «На рынке уже около десятка компаний, чьи прототипы выглядят гораздо привлекательнее, – продолжает Мур. – Все они – аппараты с вертикальным взлетом, рассчитанные на одного человека, и каждая модель в чем-то превосходит Ehang. Просто эти компании еще не успели заявить о себе».

Задержка у дверей

Тем не менее будущее, в котором люди смогут передвигаться на персональных дронах, уже наступает. «Когда компания с рыночной стоимостью \$240 млрд начинает лоббировать получение лицензии на

НОВЫЙ ПОДХОД: СИСТЕМА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ



В отличие от ДВС, электромоторы обеспечивают большую эффективность независимо от габаритов. Аппарат Gridlock оснащен массивом небольших пропеллеров для стабилизации и обеспечения дополнительной тяги в случае отказа одного из них.

полеты тысяч беспилотников, уже можно говорить о больших переменах», – рассказывает Моллер об онлайн-магазине Amazon, который недавно анонсировал услугу Prime Air. Только представьте: стоит оформить покупку на сайте, как через полчаса небольшой дрон доставит ее прямо к дому.

Аппарат, с которым Amazon связывает свое будущее, – это гибридный дрон, способный к вертикальному взлету и посадке, и обычного самолета. «Как только он разгоняется до необходимой скорости, полет переходит в обычный “самолетный” режим, – объясняет Гур Кимчи, возглавляющий подразделение Amazon Prime Air. – А для приземления активируется “режим дрона”». Беспилотник уже проходит испытания,

алгоритмы систем V2V и SAA детально описаны в специализированной литературе. Но на вопрос «Когда же сервис будет запущен официально?» ответ звучит знакомый: «В ближайшие несколько лет».

Одним из препятствий остаются государственные контролирующие органы. В разговоре с Карлом Дитрихом из Terrafugia проскальзывают нотки смирения с неизбежностью ожидания: «В FAA (Федеральное управление гражданской авиацией США. – «ПМ») время течет по-особому... Впрочем, получить разрешение FAA – задача вовсе не безнадежная: и Дитрих, и Моллер, и многие другие производители летательных аппаратов уже не раз проходили через этот долгий процесс. Жесткость требований здесь не так



велика, поскольку она тесно связана с количеством пассажиров на борту, и большим авиалайнерам приходится доказывать куда бóльшую надежность. Но это лишь малая часть требований для получения допуска к эксплуатации воздушного транспортного средства: на следующем этапе необходимо получить разрешение на управление.

Однако компактный Icon A5 калифорнийской компании Icon Aircraft готовится открыть дорогу в небо для каждого. Он попадает в категорию легкомоторных самолетов, для управления которыми в США требуется пройти обучение продолжительностью всего 20 часов, в половину меньше минимума, необходимого для получения сертификата частного пилота. Такой уровень допуска дает право летать только в хорошую погоду. Для полетов в сложных метеоусловиях, при наличии облачности или осадков, потребуется уже 70 учебно-тренировочных часов, а чтобы быть готовым к опасным погодным условиям – более 500.

Без лицензии

«Все хорошо представляют себе опасности при управлении автомобилем, – рассуждает специалист по системам управления транспортными средствами из NASA Кен Гудрих. – В авиации угрозы более разнообразны». Даже разработка критериев, на основании которых можно будет контролировать безопасность полетов на аппаратах вроде Ehang 184, может растянуться на годы. «Насколько мне известно, первые попытки создать стандарты в этой сфере предпринимались еще 20 лет назад», – продолжает Гудрих. Стандарты безопасности, действующие в современной авиации, подразумевают наличие экипажа. У FAA нет никаких официальных требований для летательных аппаратов, на борту которых находится лишь один человек, ничего не смыслящий в пилотировании.

Отсутствие государственного контроля в этой сфере понятно: научная мысль и технический прогресс всегда идут на шаг впереди ограничений контролирующих

органов. Однако если никто не станет создавать летающие автомобили, то и контролировать будет нечего. Именно поэтому решение Ehang заявить о своей разработке и представить прототип на международной выставке можно назвать эпохальным. Следом за премьерой началась бурная дискуссия, активизировалась конкуренция, зашевелились чиновники FAA...

Прошлой осенью, ясным сентябрьским днем в небе над Нью-Йорком появились два летающих автомобиля Icon A5. Водители медленно ползущих по загруженному асфальту машин невольно бросали взгляд в сторону, замечая пару белых воздушных аппаратов. Они летели вместе, не производя особого шума, в каждом сидело по два человека. Создавалось впечатление, что они, как и все вокруг, просто передвигались из пункта А в пункт Б. По шоссе тянулись все новые автомобили, GPS-навигаторы сообщали водителям, что впереди их ждет длинная пробка. А два легких самолета летели и летели. ■



В ходе испытательных полетов V-22 Osprey погибло несколько пилотов, что еще раз показало, как сложно создать надежный самолет с вертикальным взлетом и посадкой. Справа: дрон для доставки покупок с помощью сервиса Prime Air от Amazon.

ЭНДРЮ МОЗМЕН, РЕДАКТОР ЖУРНАЛА POPULAR MECHANICS: ПОЛЕТ НА ICON A5

«Мой отец был пилотом военного транспортного самолета и водил меня на базу, иногда даже давал заглянуть в кабину C-130, плотно напичканную тумблерами и переключателями. В кабине A5 все намного проще. На приборной панели расположен датчик уровня топлива, спидометр, пара других индикаторов – и всё. Ощущения, как будто находишься в водительском кресле Toyota, только вместо счетчика

километров пробега – датчик высоты. «Пилоту» видна ровно та информация, которая необходима в полете. Вместе с Граучо, в прошлом пилотирующим военные истребители, мы взлетаем с водной глади Гудзона и летим над мостом Джорджа Вашингтона, взяв курс на юг, в направлении одного из самых загруженных и самых охраняемых воздушных пространств в США. В какой-то момент он передает

контроль за полетом мне – штурвал находится прямо передо мной. Кажется, что у меня все получается, но не тут-то было. Чтобы овладеть легким спортивным самолетом, необходимо несколько недель практики. Это же можно сказать и о таком предназначенном для новичков мини-аппарате, как A5. Но впервые в жизни мною вдруг овладевает чувство, что до неба совсем недалеко – рукой подать».



СТИЛЬ ЖИЗНИ



РУССКИЙ ГАНФАЙТЕР

В апреле 2013 года мы опубликовали материал об американских ганфайтерах – профессиональных стрелках на скорость, а также об их дисциплинах – fast draw, трик-шутинге, ган-спиннинге. Тогда мы пытались найти русских стрелков, чтобы поговорить с ними, но не нашли. Их просто не было. А теперь они появились – да, теперь в России тоже есть люди, способные мастерски стрелять от бедра.

Текст: Тим Скоренко Фото: Максим Балакин Стиль: Татьяна Фам



Героем того материала был великий Говард Дерби, пятикратный абсолютный чемпион мира по скоростной стрельбе и обладатель мирового рекорда – 0,252 с от сигнала до попадания пули в цель, а консультировал нас другой профессиональный стрелок из канадского Калгари – Майк Аветикян.

Сегодня же прямо передо мной стоит Алексей Гезин, создатель и председатель первого в России клуба скоростной ковбойской стрельбы из револьвера – Russian Fast Draw Club. «Все началось с переводной телепередачи “Магия оружия” с сюжетом про fast draw, – говорит Гезин. – Я занимался практической стрельбой, ездил на соревнования, а потом заинтересовался скоростной, “ковбойской” техникой и понял, что это – мое. Потом подтянулись люди из разных сфер и направлений, и появился клуб».

Длинные стволы

У термина fast draw нет корректного перевода («быстрое выхватывание» звучит глуповато, а «скоростная стрельба» – неточно). По сути это искусство мгновенно извлечь оружие из кобуры и поразить мишень. При этом нет времени на прицеливание и прочие лишние движения: стреляют от бедра, едва-едва приподняв дуло над оторочкой кобуры. Все делается одновременно – курок взводится ударом о ребро другой ладони, уже зависшей над револьвером, а нажимать на спуск стрелок начинает, когда оружие еще спрятано. И через 0,25 с восковая пуля уже расплющена о мишень.

В России это пока невозможно из-за запрета для граждан на владение короткоствольным оружием и отсутствия в тирах револьверов одиночного действия – единственного оружия для fast draw. Впрочем, «короткоствол» запрещен не только в России. Схожая ситуация в Японии, но японская школа скоростной стрельбы достаточно сильна. Там используются шумовые и страйкбольные реплики Colt Single Action Army и его собратьев (они доступны и у нас). «Сперва казалось, что единственный вариант, – рассказывает Алексей, – это как в Японии, начать

АНДРЕЙ ШЕЛЕГОВ,

ганфайтер, председатель российского отделения Ассоциации стрелков из дульнозарядного оружия. Андрей присоединился к Russian Fast Draw Club позже других участников и сейчас находится в процессе выбора «ковбойского» псевдонима.

РУБАШКА TIMBERLAND
ДЖИНСЫ COLIN'S
РЕМЕНЬ COLIN'S
БОТИНКИ TIMBERLAND



со страйкбольным оружием. Но потом мы пришли к шумовым репликам, потому что для меня стрельба без звука – это не совсем стрельба. При таком раскладе ты жертвуешь попаданием, но зато есть настоящий выстрел. Мы разработали свое оборудование для хронометража, причем к нему можно подключить любые датчики, в том числе звуковые, надежно фиксирующие звук выстрела шумовым патроном».

И короткие стволы

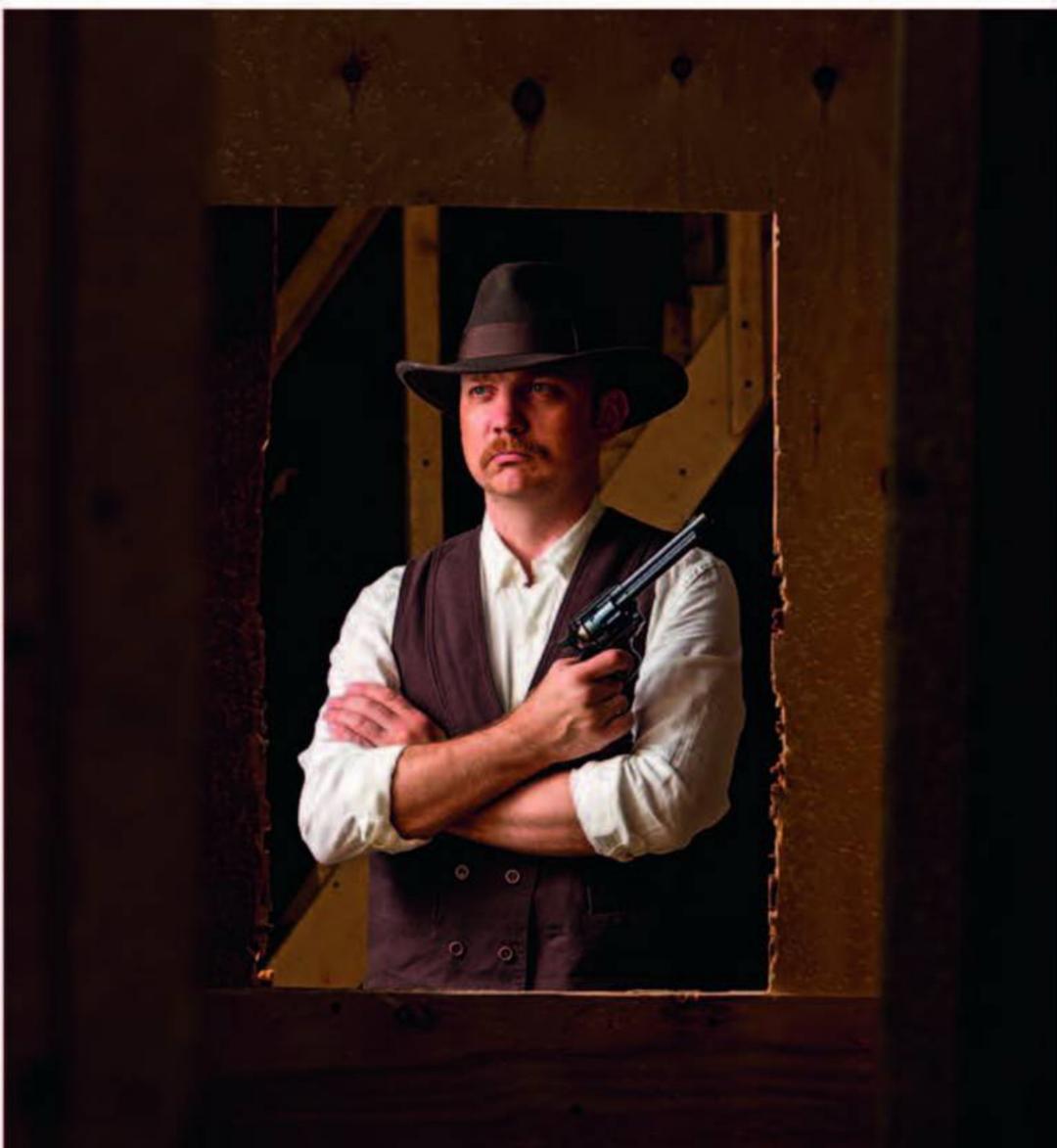
Условия, при которых российские ганфайтеры могли бы пользоваться подлинным короткоствольным оружием, довольно сложны. Например, настоящие револьверы можно закупить и оформить на имеющий лицензию тир. Так порой и делают – стрелок оплачивает револьвер, но оформляется оружие на тир и в тире же хранится. Стрелок платит за хранение, и револьвер закреплен за ним, то есть из него не имеет права стрелять никто другой. Но у такой методики есть подводные камни. Во-первых, аренда дорогая (за год «уходит» стоимость пистолета), а если тир, не дай бог, разорится, то стрелок потеряет свое оружие. Во-вторых, тирам это не слишком выгодно.

Другой вариант – официальное признание ганфайтинга разновидностью стрелкового спорта. Но в российских реалиях это очень длительный и затратный процесс. Также есть небольшая надежда на разрешение владения короткоствольным дульнозарядным оружием – несмотря на меньшее удобство в использовании, чем оружие под унитарный патрон, оно бы вполне подошло для fast draw, стрельбы восковыми пулями или просто пороховым зарядом по мишеням-шарикам (есть и такая дисциплина в fast draw).

«Многие люди, которые хотели бы стрелять, – говорит Алексей, – не видят себя в рамках спортивных дисциплин – той же практической стрельбы, увлекательной, не

КОНСТАНТИН ГЕЗИН, ГАНФАЙТЕР

РУБАШКА TIMBERLAND
ДЖИНСЫ TIMBERLAND
БОТИНКИ FABI





ВЛАДИМИР ПЕТРОВ,

он же Бьюфорд «Бешеный Пес»
Таинен, ганфайтер.
Самый харизматичный участник
клуба по версии «Популярной
механики».

ФУТБОЛКА UNIQLO
ПИДЖАК LEVI'S
ДЖИНСЫ COLIN'S
БОТИНКИ GEOX

СТИЛЬ ЖИЗНИ

являющейся спортом в прямом смысле слова с присущей ему гонкой технологий и погоней за долями секунды. Таких людей в большей степени привлек бы вариант «фан-шутинга», стрельбы для развлечения, какой могла бы стать как раз «ковбойская стрельба» или fast draw с их атмосферой Дикого Запада, ковбойскими шляпами, запахом черного пороха и реализацией детской мечты почувствовать себя героем вестерна. Сегодня мы пытаемся объединить людей, создать массовость вокруг костяка, и тогда в один прекрасный день у нас появится база для ввоза спортивных револьверов, и fast draw будет не просто развлечением группы энтузиастов, а видом спорта. И, конечно, фаном».

Пять лет назад о скоростной стрельбе в России не знали даже как о дисциплине, а сегодня появились первые настоящие стрелки. Что будет завтра?

ТМ



ПАСТУХ ИЛИ СТРЕЛОК?

В классическом fast draw употребляют слово «ганфайтер», то есть «стрелок», но в Cowboy Fast Draw традиции несколько отличаются, и слово cowboy («пастух») вполне применимо. «Мы говорим «ковбой», а не «ганфайтер», – уточняет Гезин, – потому что так привычнее. Помимо того, у нас принято иметь псевдонимы в стиле Дикого Запада. Я, например – Джонни Ферст. Это дань фильму «Человек с бульвара Капуцинов» и одновременно маркер того, что я первый в России, кто занимается Fast Draw. А мой коллега Владимир Петров – Бьюфорд «Бешеный Пес» Таннен, персонаж из «Назад в будущее»». Кроме того, обязательный атрибут члена клуба – одежда в стиле Дикого Запада. Или хотя бы шляпа.

ГЕРОИ

Суровые русские ганфайтеры – Russian Fast Draw Club в полном составе.



АЛЕКСЕЙ ГЕЗИН,

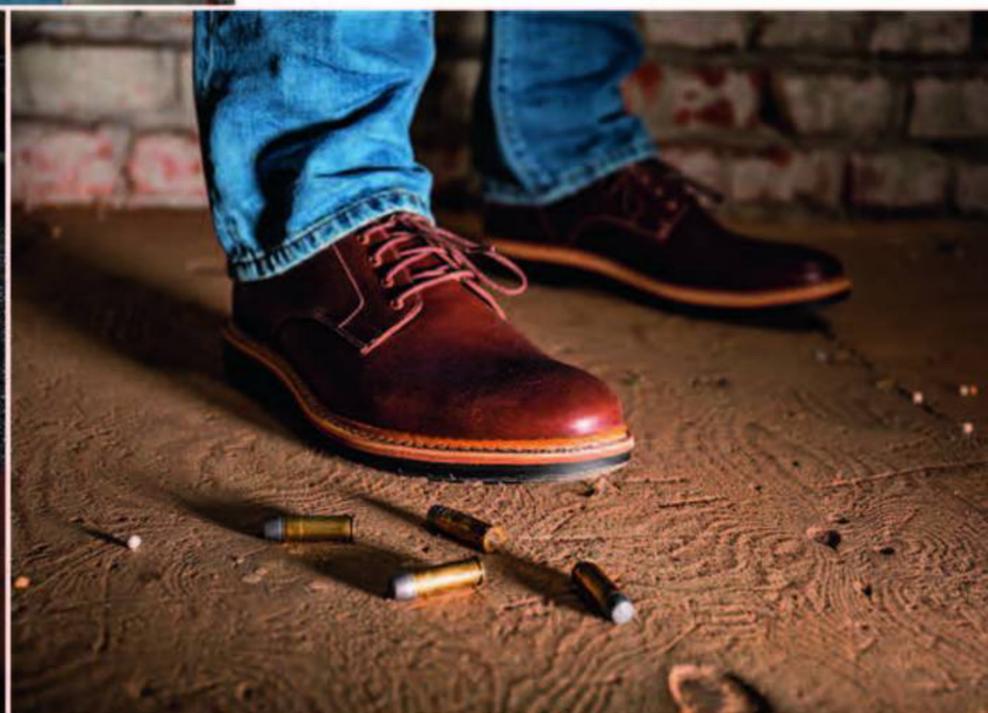
он же Джонни Ферст, гаифайтер, создатель и председатель клуба Russian Fast Draw. Единственный в России член ассоциации SASS (Single Action Shooting Society), одного из подразделений Cowboy Action Shooting.

РУБАШКА COLIN'S
ДЖИНСЫ COLIN'S
БОТИНКИ TIMBERLAND

СТРЕЛЯТЬ ИЛИ КРУТИТЬ?

Специалистов по трик-шутингу или ган-спиннингу в России пока нет, так как это требует большого количества времени, нужна специфическая наработка. Говард Дерби рассказывал, что единственную в жизни спортивную травму – сломанный палец на ноге – он получил при вращении револьвера, просто его уронив. Есть и еще один момент: при падении настоящему револьверу ничего не будет, а вот реплики, сделанные из довольно хрупкого сплава, от ударов о землю быстро выйдут из строя.

БЛАГОДАРИМ КЛУБ GAMER, ПЛОЩАДКУ НА ВОЛГОГРАДСКОМ ПРОСПЕКТЕ (LASER-TAG.SU), ЗА ПОМОЩЬ В ПРОВЕДЕНИИ СЪЕМКИ.



ПОГРУЖЕНИЕ В ВИРТУАЛЬНОСТЬ

Текст: Эрик Кестер

Технология виртуальной реальности (VR) известна уже несколько десятков лет, но пока не получила широкого распространения. Возможно, пришло ее время – новый тип развлечений обещает настоящий переворот.



ЧАД КИРКЛЕНД / ИТАНСОН

Крис Медсен двигается к открытой настежь двери по коридору с мелькающими в воздухе частичками пыли. Переступив порог, он обнаруживает себя балансирующим на краю обрыва и едва удерживается от падения. Нагнувшись, он заглядывает в пропасть, раскрывшуюся на сотни метров вниз: там, в зеленоватой дымке, просматриваются отвесные скалы. Резкий порыв ветра распахивает его куртку и толкает Криса назад, от неминуемой гибели. С дрожью в коленях Крис снимает шлем виртуальной реальности, оставаясь в комнате размером 10 x 10 м – центре виртуальной реальности Void недалеко от Солт-Лейк-Сити. Название центра представляет собой игру слов: Void переводится как «пустота», а расшифровывается как Vision of Infinite Dimensions, «Образы бесконечных измерений». Дополнительные спецэффекты – потоки воздуха, водяные брызги и тепловые завесы (для имитации дождя и огня) – создают ощущение полного погружения в виртуальную реальность.

Одним из главных факторов, благодаря которому возникает ощущение присутствия, – возможность перемещения в пространстве. Именно эта мысль была заложена в основу технологии Void ее создателем Кеном Бретшнайдером. Он проанализировал слабые места современных VR-технологий и сфокусировался на разработке собственной платформы Rapture. Важной задачей стал поиск способа отслеживать перемещения нескольких

игроков. Рассматривались различные варианты: при помощи камер, лазеров или электромагнитного поля, однако ни одна система не обеспечивала достаточной надежности. В итоге Кен нашел решение в статье об определении местоположения роверов NASA с помощью радиочастотной триангуляции. Void модифицировала технологию NASA под свои нужды – теперь система определяет положение игрока с точностью до миллиметра.

Еще одна задача, которую пришлось решать инженерам Void – как приспособить платформу для ходьбы и бега в ограниченном пространстве 20 x 20 м. Креативный директор Void Кертис Хикман – иллюзионист, принимавший участие в создании шоу Дэвида Копперфильда – придумал концепцию «бесконечного коридора». Его хитроумная уловка

основана на любопытной особенности нашего мозга: при отсутствии визуальных и звуковых ориентиров (например, когда на голову надет VR-шлем) человек естественным образом начинает ходить кругами, будучи при этом полностью уверенным, что идет по прямой.

У проекта Void множество уникальных технологий, но, несмотря на это, многие относятся к нему скептически. «Я понимаю беспокойство пользователей, – комментирует Кен. – Достигли ли мы совершенства? Еще нет. Однако результаты бета-тестирования платформы, в котором приняли участие 2000 человек, оказались впечатляющими – у нас не было ни одного недовольного тестера!» Необходимые технологии уже существуют. Дело за малым – надо, чтобы они подняли нас с диванов! **ПМ**

НА ПРИВЯЗИ

Void – далеко не первый VR-проект. В январе 2015 года на выставке Consumer Electronics Show в Лас-Вегасе был показан стенд Virtuix Omni, позволяющий игроку бегать и стрелять. При этом игрок постоянно находится «на привязи» в устройстве, больше напоминающем детские ходунки. Не самое лучшее решение для динамичного шутера от первого лица.



ДИСПЛЕЙ VR-ШЛЕМА RAPTURE

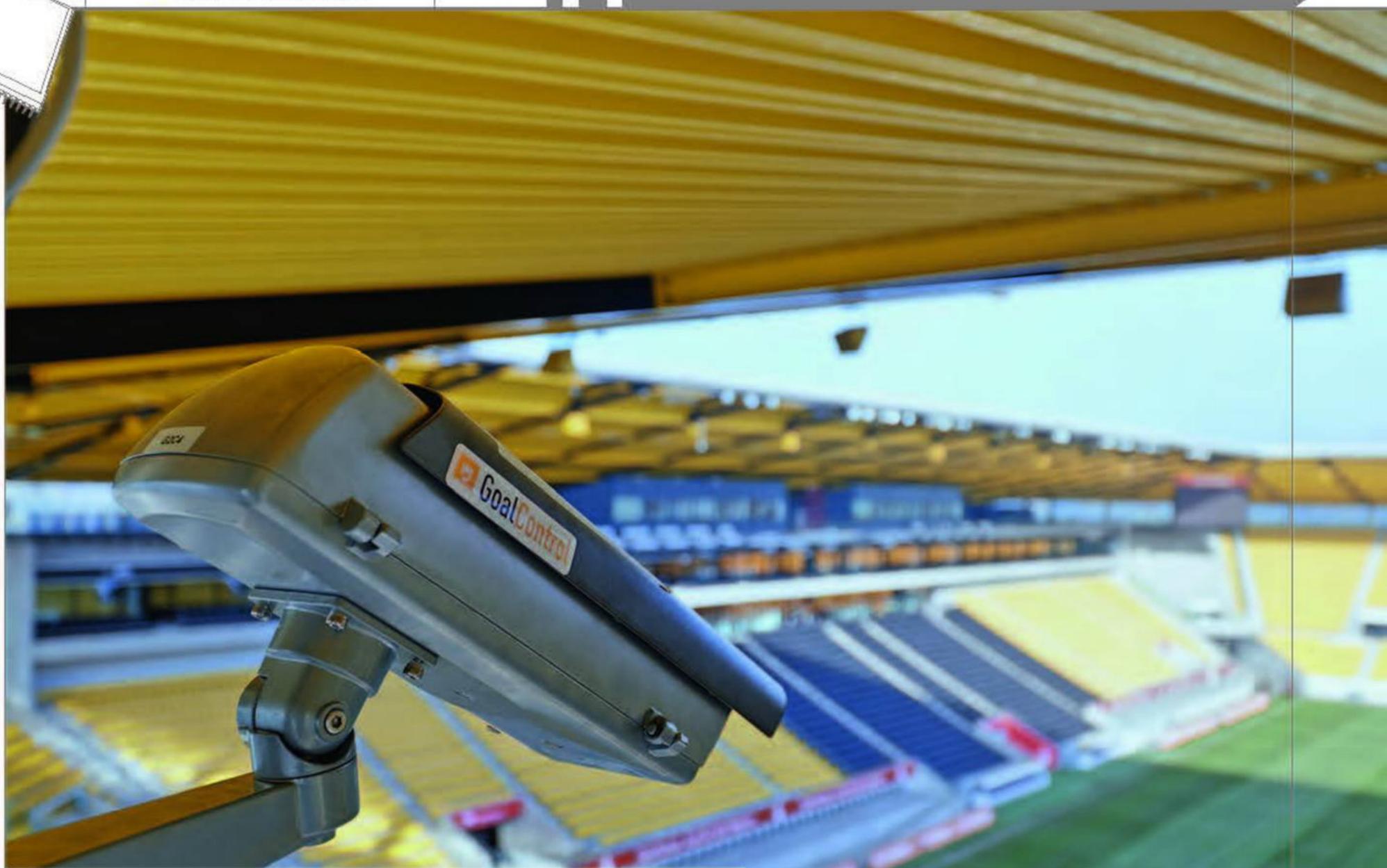
Скругленный в нескольких плоскостях OLED-дисплей обеспечивает картинку с разрешением 2K для каждого глаза.

ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА RAPTURE

Один из игровых предметов, оснащенных тактильной обратной связью. Разумеется, для игры есть и классическое помповое ружье.

ЖИЛЕТ RAPTURE

Обеспечивает четыре типа тактильной обратной связи, чтобы игрок мог в полной мере ощутить эффект от попадания в него лазерного луча или пули противника.

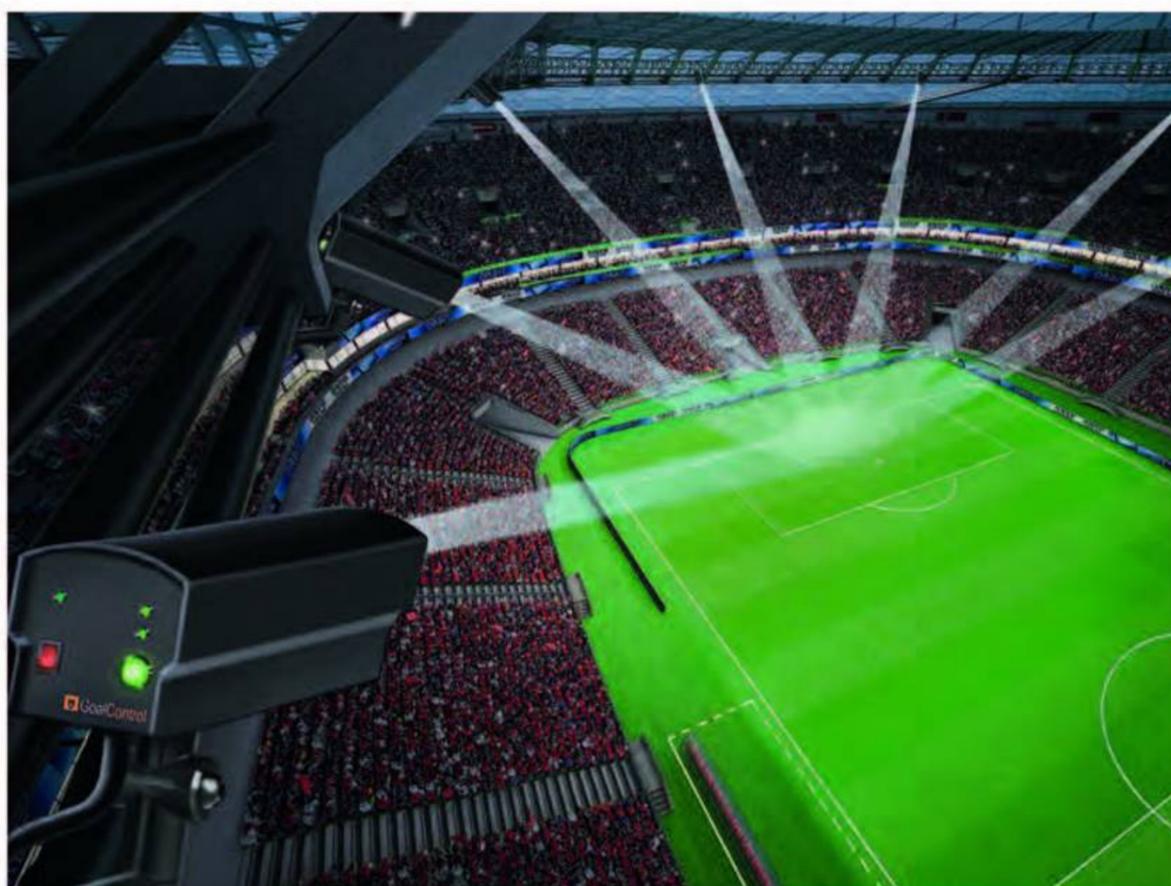


А БЫЛ ЛИ ГОЛ?

Текст: Дмитрий Мамонтов

До недавнего времени последнее слово в определении гола в футболе всегда оставалось за арбитром. Но пришла пора распрощаться с судейскими ошибками и субъективностью. В этом году в финале Чемпионата Европы по футболу во Франции впервые будет использована технология Goal Line Technology (GLT), которая сможет абсолютно точно установить, пересек ли мяч линию ворот.

Второй тайм финала Чемпионата мира по футболу 1966 года на стадионе Уэмбли между командами Англии и ФРГ закончился со счетом 2:2, и судья назначил дополнительное время. И вот на 101-й минуте номер 10 английской сборной, Джофф Херст, пробил в ворота сборной Германии. Мяч попал в верхнюю штангу, срикошетил от нее вниз, отскочил от линии ворот и улетел в штрафную площадку. По правилам гол засчитывается, когда мяч полностью пересек линию ворот. Но произошло ли это в данном случае? Судья, швейцарец Готтфрид Динст, после короткой консультации с помощником, лайнсменом из СССР Тофиком Бахрамовым, уверенно указал на центр поля, засчитав гол. Сборная Англии выиграла, а немецкий язык обогатился выражением Wembley Tor, «Гол Уэмбли»,



ОКО ЭЛЕКТРОНИКИ Большинство систем автоматического определения голов, установленных на крупных футбольных стадионах, основаны на триангуляции изображений с высокоскоростных камер (Hawk-Eye и GoalControl 4D). Эти системы недешевы и требуют значительной вычислительной мощности, однако способны сильно расширить возможности не только судей, но и зрителей: от повтора наиболее интересных моментов до визуализации траектории мяча.

то есть фантомный гол. В английском языке тоже появилось новое выражение – «русский лайнсмен», а Бахрамов стал в Великобритании настоящим национальным героем. Легенда гласит, что, когда незадолго до смерти его в очередной (наверное, тысячный) спросили: «А был ли гол?», он произнес лишь одно слово: «Сталинград».

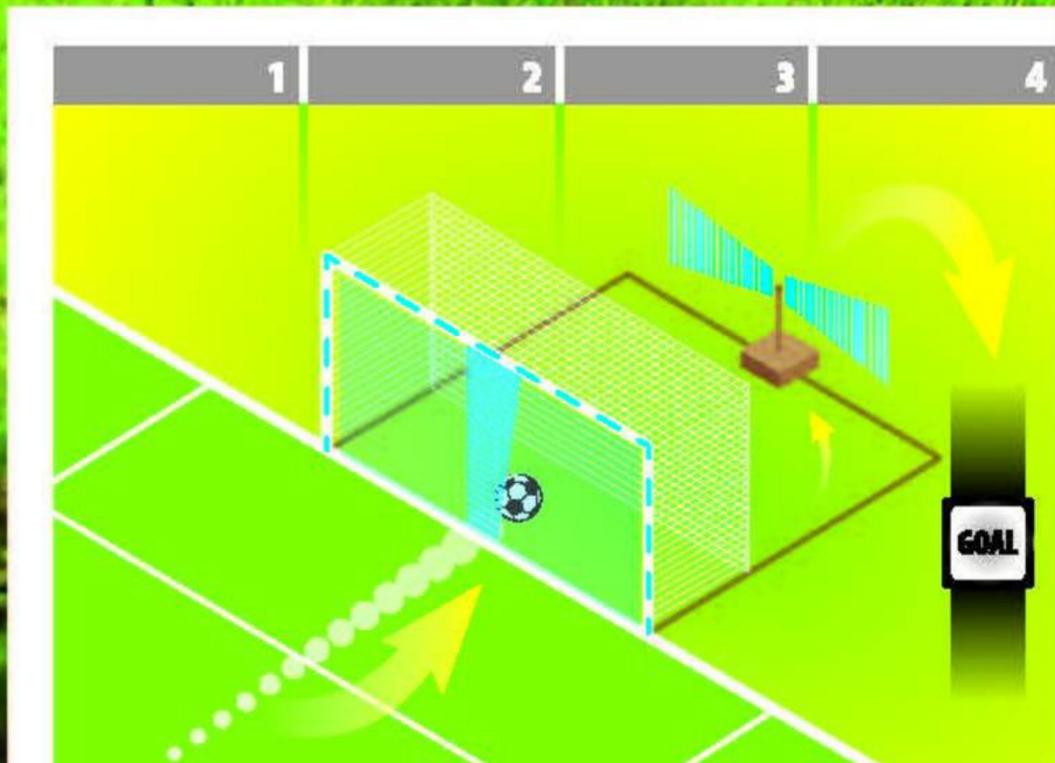
Консервативный спорт

Несмотря на многочисленные повторения подобных ситуаций в матчах как клубного, так и международного уровня, футбол, в отличие от других видов спорта, до 2000-х годов оставался очень консервативным. Хотя уже в начале 2000-х некоторые компании предлагали различные технические решения, как уже опробованные в других видах спорта, так и разработанные с нуля именно для футбола, FIFA не спешила с их внедрением. Бывший президент FIFA Йозеф Блаттер был категорически против внедрения технологии GLT: он считал, что это убьет всю интригу, а спорные ситуации – обязательная часть футбола. Ему вторил бывший президент UEFA Мишель Platini: «Я не против технологии GLT, я против внедрения технологий вообще. Потому что если вы однажды внедрите GLT, за ней последует какая-нибудь технология для офсайда, потом для углового, потом для 11-метрового. И все, вы проиграли». Однако новое руководство FIFA и UEFA после длительного изучения опыта других видов спорта и экспериментальных результатов все же решило дать технологиям GLT зеленый свет.

НА СТРАЖЕ ВОРОТ Система GoalRef, разработанная Фраунгоферовским институтом интегральных схем (IIS) и датской компанией Select Sport, основана на взаимодействии низкочастотного магнитного поля ворот с катушками и пассивной микросхемой внутри мяча. При пересечении мячом линии ворот микросхема генерирует ответный сигнал воротам – примерно так же, как это происходит при краже товара, снабженного RFID-ярлыком в магазине.

Необходимость таких систем стала очевидной довольно давно. В некоторых ситуациях мяч находится за голевой линией очень короткое время, прежде чем отскакивает или выбивается голкипером. В таких случаях судья способен достоверно определить пересечение линии только при скорости мяча до 12 км/ч, поскольку человеческий

глаз не видит объекты, находящиеся в поле зрения менее 60 мс. А скорость полета мяча в реальных матчах может достигать 120 км/ч, что далеко за пределами человеческого зрения. В 2012 году Международный совет футбольных ассоциаций (куда входит и FIFA) внес в правила игры соответствующие изменения, и FIFA официально



сертифицировало несколько подобных систем, базирующихся на двух основных принципах.

Магнитные ворота

С начала 2000-х годов компания adidas, производитель официальных мячей для чемпионатов мира и Европы, совместно с немецкой Cairos Technologies разрабатывала собственную систему GLT для футбола. В штрафной площадке и воротах прокладывались кабели, а в центре мяча подвешивался на специальных эластичных тягах датчик магнитного поля. При пересечении линии ворот сенсор подавал сигнал, который поступал на наручные дисплеи судей. Система испытывалась в матчах юношеской лиги FIFA, но не показала достаточной точности.

Однако принцип детектирования магнитного поля не был забыт. Он используется в системах GoalRef, разработанных (изначально для гандбола) совместно датской компанией Select Sport и немецким Фраунгоферовским институтом интегральных схем (IIS). GoalRef использует конфигурацию, несколько отличную от системы Cairos. В мяче расположен не сенсор, а три ортогональные катушки (по его окружности, между камерой и внешним покрытием) и маленькая пассивная микросхема. «В штангах ворот расположены катушки, генерирующие низкочастотное магнитное поле, при попадании в которое в катушках мяча возникает электрический ток, — говорит Ингмар Бретц, руководитель проекта GoalRef во Фраунгоферовском институте. — Он слабый, но его достаточно для того, чтобы запитать микросхему, которая при пересечении голевой линии подает ответный сигнал катушкам ворот, — примерно так, как это происходит в современных магазинах, когда воришка пытается вынести товар, снабженный RFID-ярлыком». Система уже была проверена в матчах датской суперлиги и официально одобрена FIFA, хотя пока не используется ни на одном из крупных футбольных стадионов. Основ-

ные достоинства такой системы — это быстродействие (порядка 0,1 с — в десять раз быстрее, чем требует FIFA), и относительно скромные аппаратные требования и цена.

Ястребиный глаз

Системы, предлагаемые британской компанией Hawk-Eye Innovations (в 2011 году приобретена Sony) и немецкой GoalControl 4D, основаны на совершенно другом принципе. Семь высокоскоростных (500 кадров в секунду) камер высокого разрешения следят за воротами с различных ракурсов, а специальное программное обеспечение отслеживает мяч на изображениях и с помощью триангуляции практически в режиме реального времени (менее 0,5 с) пересчитывает эти данные в трехмерные координаты с точностью менее 5 мм (FIFA требует точность в 1,5 см). Системы Hawk-Eye, основанные на анализе изображений, используются в крикете, теннисе и снукере с 2001 года.

Эти системы недешевы, для них нужны мощные компьютеры, и, кроме того, системе требуется видеть в любой момент хотя бы

ВСЕГДА В КУРСЕ

Согласно требованиям FIFA, информация о пересечении мячом линии ворот должна быть передана на наручные дисплеи всех судей в течение менее чем 1 с. На самом деле и магнитные, и видеосистемы автоматического определения голов обеспечивают более быструю (и более точную, чем требования FIFA) реакцию.

четверть мяча, что в некоторые напряженные моменты проблематично — ведь мяч может быть закрыт ногами или телами игроков. С другой стороны, эти системы имеют множество достоинств: они позволяют визуализировать реальную траекторию мяча в любой момент матча или посмотреть особенно напряженные моменты, что сильно повышает интерес зрителей, а тренеры и игроки оценят такие возможности, как анализ траекторий и скоростей мяча. Вероятно, именно по этой причине уже 80 крупных футбольных стадионов оборудованы системами Hawk-Eye и GoalControl 4D. Все для зрителя!

Вспоминая минувшие дни

Так не убьет ли внедрение систем GLT интерес болельщиков? Скорее всего, нет. Кроме того, у болельщиков всегда останется возможность пересматривать видеозапись финала Чемпионата мира 1966 года и спорить о том, был ли гол. Ведь за 50 лет, прошедших с того момента, несмотря на неоднократные исследования фотографий, киносъемки, построения 3D-моделей в Университете Оксфорда и мемуары Тофика Бахрамова с его признанием возможности собственной ошибки, ни болельщики, ни судьи так и не смогли прийти к однозначному выводу. **ITM**



ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

Популярная Механика

В КОНТАКТЕ



16+

РЕКЛАМА



vk.com/popularmechanics



«ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА» БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПИЛОТА ВОЗДУШНОГО СУДНА (ВС)

1. Автоматизированным самолетом можно управлять так же, как любым другим.
2. Пилотируй, иди по курсу, взаимодействуй, контролируй ситуацию – в таком порядке.
3. Один всегда присматривает.
4. Сверяй показания системы управления полетом.
5. Следи за работой автоматических систем.
6. Если что-то идет не так, бери управление в свои руки.
7. Полагайся на тот уровень автоматизации, который подходит конкретной задаче.
8. Разделяйте нагрузку и страхуйте друг друга.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Текст: Роман Фишман

Давно прошли те времена, когда авиация была занятием дерзких романтиков. Современные самолеты исключительно надежны, процедуры их обслуживания отточены до мелочей. Они стали самым безопасным средством передвижения: по данным Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), в 2015 году один серьезный инцидент в гражданской авиации приходился на 3,1 млн перелетов. На этом радостном фоне все ярче проступает роль, которую играет в авиапроисшествиях прежде не такой уж и заметный человеческий фактор.

27 марта 1977 года из-за теракта закрылся крупнейший на Канарах аэропорт Лас-Пальмас. Десятки трансатлантических рейсов направлялись в соседний Лос-Родос, который быстро переполнился широкофюзеляжными лайнерами. Около 17:00 заправившийся Boeing 747 авиакомпании KLM вырливал на взлетную полосу. За ним в густом тумане следовал такой же полный воскресными пассажирами Boeing 747 Pan American: он должен был свернуть на рулежную дорожку, пропустив передний лайнер.

Человек плюс человек

Командир борта KLM, опытный летчик-инструктор Якоб ван Зантен, спешил продолжить задержавшийся рейс. Развернувшись для взлета, он получил инструкции диспетчера. Несколько последних фраз разобрать не удалось. Бортинженеру послышалось что-то подозрительное, но пилоты лишь отмахнулись от него. Решив, что разрешение получено, они стали набирать скорость. Тем

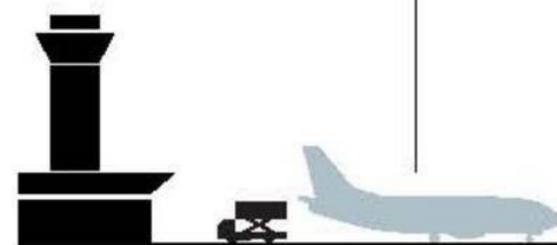


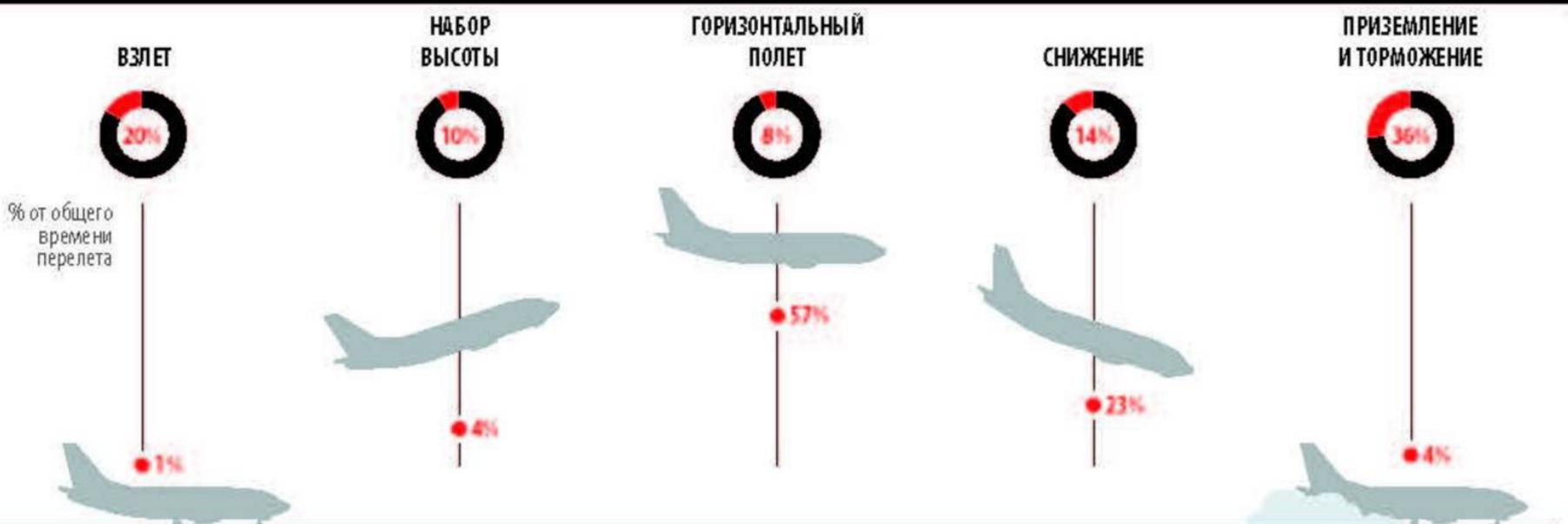
ТО ВЗЛЕТ, ТО ПОСАДКА

Судя по частоте авиапроисшествий, самым безопасным этапом оказывается горизонтальный полет. В среднем на эту фазу приходится больше половины времени перелета – и за это время, как правило, ничего не происходит.

ПОГРУЗКА, МАНЕВРЫ

% инциденты со смертельным исходом





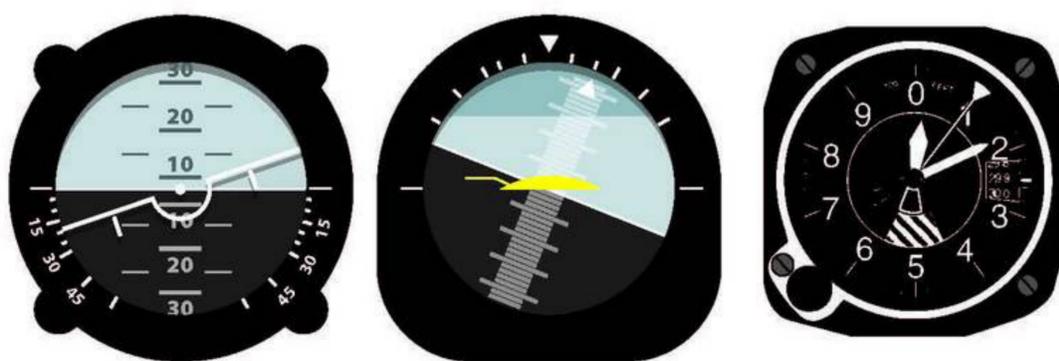
Источник: Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents, 1959-2008, Boeing

временем борт Pan American в паре сотен метров все еще маневрировал, съезжая с полосы. Через четверть минуты нидерландский Boeing, едва оторвавшись от земли, днищем налетел на его носовую часть.

Трагедия в Лос-Родос стала крупнейшей в истории гражданской авиации, а ее расследование – началом больших перемен. С тех пор летчикам приходится не просто подтверждать получение команд диспетчера стандартным «Окей» или «Роджер», но и повторять в ответ их ключевые пункты. Отношения внутри экипажа стали регулироваться нормами CRM (Crew Resource Management): из жесткой иерархии экипаж превратился в группу совместно работающих профессионалов. Сомнение в безопасности посадки может высказать любой из присутствующих в кабине, и командир пойдет на второй круг.

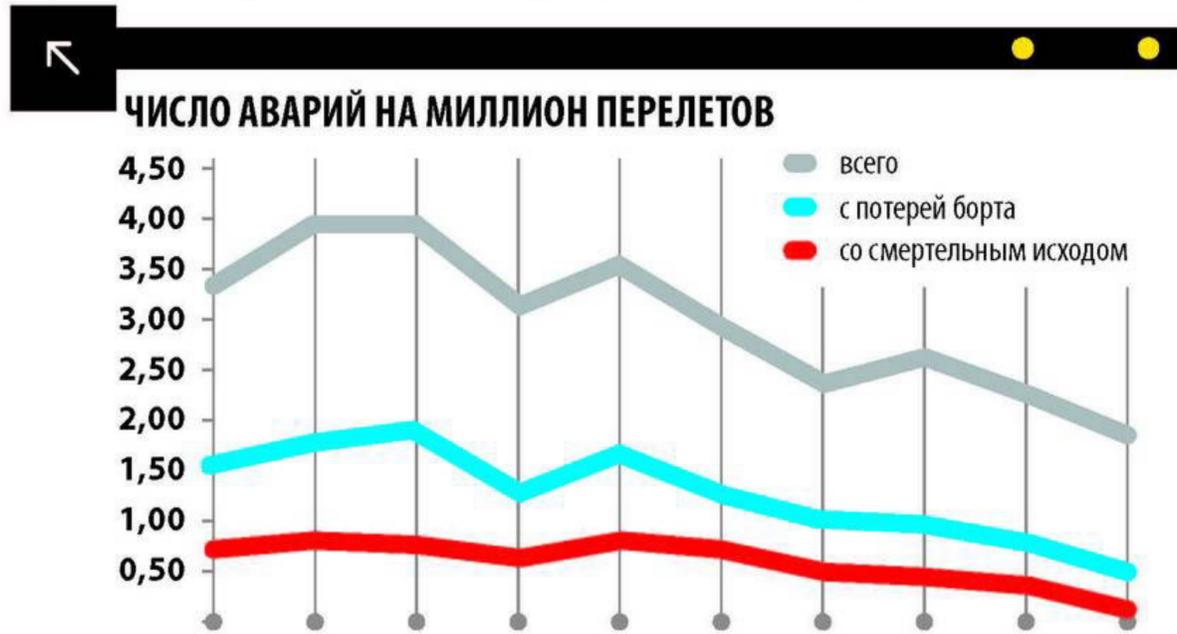
«В военную авиацию представление о человеческом факторе вошло намного раньше. Первая психофизиологическая лаборатория, которая работала с летным составом Красной армии, открылась еще в 1923 году. Именно отсюда в нашей стране в принципе начался профессиональный отбор», – рассказал нам эксперт «Аэрофлота» в области безопасности полетов, доктор медицинских наук Валерий Козлов. Сегодня гражданские летчики регулярно проходят врачебно-летную комиссию, куда входят и невропатологи, и психологи.

Регламентированные осмотры, анализы и тесты должны подтверждать физическое и психическое здоровье, уровень профессионально важных качеств: памяти, мышления и внимания, социализации и мотивации. «При всех крупных авиакомпаниях у нас действуют свои медицинские службы, – говорит Надежда Якимович, авиапсихолог, главный научный сотрудник НИЦ «МАТИ» им. Циолковского. – Хотя во многих западных странах такие осмотры может проводить и частный врач, получивший соответствующую лицензию».



Авиагоризонт с прямой индикацией отображает наклон так, как он видится летчику из кабины. Прибор с обратной индикацией – так, как самолет видится с земли.

Трехстрелочный (Зр) альтиметр установлен на высоту 10 180 футов. Кто сможет быстро прочесть его показания? Подсказываем: смещение большой стрелки на единицу (от 1 до 2, например) соответствует изменению высоты на 100 футов, маленькой – на 1000, длинной – на 10 000.



2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015
Частота авиапроисшествий снижается уже не первое десятилетие. По данным Международной ассоциации воздушного транспорта, которые не учитывают разве что теракты, в 2015 году на каждый миллион перелетов пришлось всего по 0,11 смертельного случая. После 2012 года к общему тренду на постоянный рост безопасности присоединились и страны СНГ. В прошлом году на наших авиалиниях не было ни одного фатального происшествия.

Человек плюс мозг

Весной 2015 года, когда Airbus A320 летел над Альпами, второй пилот Андреас Любиц заперся в кабине и направил самолет в склон горы. Позднее выяснилось, что летчик уже полгода страдал от клинической депрессии и даже проходил лечение. Доктор, однако, не счел опасность серьезной.

Выводы и усовершенствования мер безопасности следуют за каждым авиапроисшествием. Но в некоторых ситуациях летчикам приходится принимать решение самостоятельно. Валерий Козлов вспоминает: «На посадку заходил двухместный фронтовой бомбардировщик. Видимость была нулевая, и вдруг пилот резко отдал ручку от себя. Самолет был уже невысоко и почти вертикально вошел в землю. Я участвовал в расследовании, и самым логичным объяснением ошибки пилота оказалась... иллюзия».

В самом деле, наш вестибулярный аппарат несовершенен. Полукружные каналы, которые отслеживают угловое ускорение, ничего не заметят, если оно будет слишком слабым. Отолитовый аппарат сигнализирует о прямолинейном ускорении, регистрируя движения чувствительных волосков. «Они одинаково отклоняются при ускорении и вперед, и вверх, – поясняет Валерий Козлов. – Увеличив скорость и не видя земли, летчик мог решить, что самолет одновременно пошел в набор высоты, и начать резкое снижение».

Иллюзии, вызванные неверной интерпретацией сигнала отолитового аппарата, называются соматофавическими. При горизонтальном ускорении и плохой видимости, когда мозг не может «опереться» на зрение, они способны создать иллюзию задирающегося вперед носа самолета – что, видимо, и произо-

шло с пилотом бомбардировщика. Соматогиральные иллюзии, связанные с работой полукружных каналов, могут появиться при движении с угловым ускорением. Например, при выходе из долгого виража может возникнуть ощущение, будто самолет не лег на прямой курс, а начал поворот в противоположную сторону. В попытке «выправить» курс летчик может войти в неконтролируемую спираль.

Возникающие в полете иллюзии известны давно и хорошо изучены. Помимо вестибулярного аппарата, они могут быть связаны и со зрением. «Линию облаков, особенно на фоне темного неба, легко принять за горизонт. Она может идти не горизонтально, создавая ощущение наклона самолета относительно горизонта. В нормальных обстоятельствах это можно заметить, но если ситуация стрессовая, требующая моментальной реакции, к таким иллюзиям надо быть готовым заранее, — говорит Надежда Якименко. — Чувства обманывают нас, поэтому один из главных принципов — доверять приборам».

Человек плюс машина

В 1989 году экипаж Boeing 737, выполнявшего рейс Лондон — Белфаст, ощутил резкую вибрацию, шум и запах гари. Видя задымление, которое распространялось из системы кондиционирования, командир судна Кевин Хант вспомнил свои знания конструкции воздушного судна. Кондиционеры в Boeing 737 получали нагретый воздух от двигателя № 2 (правого) — и капитан дал команду отключить его, сочтя источником проблемы. Это реше-

ние оказалось фатальным: в новой модели 737-400 кондиционирование было связано с двигателем № 1, и загорелся именно он. «Четырехсотые» только начали поступать в авиакомпанию, и на переобучении попросту сэкономили. С тех пор требования к освоению новых машин резко ужесточились. Сегодня пилоты не могут вылететь на самолете, который не знают до мельчайшей детали. Но слабое звено системы «человек—машина» часто оказывается там, где стоит тире: в интерфейсе между ними.

Крайне неудачная индикация на экране трехстрелочного альтиметра считается одной из причин гибели Boeing 727 в 1965 году. Сегодня же самые бурные дискуссии вызывает авиагоризонт, прибор для отображения крена и тангажа. Его круглый экран показывает положение судна на фоне линии земли: при отклонении самолета на авиагоризонте с прямой индикацией движется фон, на инструменте с обратной индикацией вращается сам самолет. «Исторически сложилось, что на больших авиалайнерах Boeing и Airbus применяются авиагоризонты с прямой индикацией, а в СССР чаще пользовались обратной. И это более разумный вариант, — объясняет Валерий Козлов. — По моему опыту, прямая индикация удобнее не больше чем для 15% людей, у остальных она вызывает задержку при осмыслении показаний прибора».

Минус человек?

Последние годы беспилотная авиация развивается со сверхзвуковыми скоростями, а современные авиалайнеры уже превратились в поч-

ти полноценные дроны. За каждый рейс бортовая электроника Boeing генерирует и обрабатывает порядка 500 Гб данных. Airbus отталкивается от концепции «пилотоустойчивого» самолета, превращая летчиков в нечто вроде контролера над работой компьютера.

Это ведет к деградации навыков пилотирования, так что опытные пилоты стараются переходить на ручной режим и самостоятельно сажать самолет даже тогда, когда этого не требуется и погода идеальна. Форму поддерживать важно: в 2008 году, когда у Airbus A330, летевшего из Сингапура в Перт, полностью отказала инерциальная система навигации, ручное пилотирование позволило избежать трагедии и успешно посадить судно.

Возможно, компромиссным решением станет возвращение пилотов с небес на землю. Оставаясь в центре управления, они смогут доверить основную работу автоматике и контролировать ее на каждом опасном этапе. «Вопрос только в том, согласитесь ли вы на таком самолете лететь, — улыбается Валерий Козлов. — Люди не слишком готовы и в автомобиль без водителя садиться, а тут — целый самолет»... Похоже, проблема снова все в том же человеческом факторе. **ИМ**

НАШ ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ГЕРВАШ, ПИЛОТ, ЧЛЕН ЕВРОПЕЙСКОЙ АССОЦИАЦИИ АВИАПСИХОЛОГОВ (ЕААР), СПЕЦИАЛИСТ ПО АЭРОФОБИИ:

«Стопроцентной безопасности не существует в природе, но мы постоянно к ней приближаемся. Сегодня гражданская авиация подошла к этому пределу так близко, как, наверное, ни одна другая область».

ПРИЧИНЫ АВИАКАТАСТРОФ 2002-2011 ГГ.*





ЛОВЕЦ ЭКТОПЛАЗМЫ

ЕСТО-1, ЛЕГЕНДАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ОХОТНИКОВ ЗА ПРИВИДЕНИЯМИ, СТИВЕН ДЭЙН РАЗРАБОТАЛ И ПОСТРОИЛ РОВНО ЗА ШЕСТЬ НЕДЕЛЬ. У НЕГО НЕ БЫЛО ВЫБОРА: РЕЖИССЕР СПРОСИЛ ЕГО: «УСПЕЕШЬ?», И СТИВЕН ОТВЕТИЛ: «ДА». ТАК В 1983 ГОДУ НА СВЕТ ПОЯВИЛОСЬ ОДНО ИЗ САМЫХ УЗНАВАЕМЫХ И УДИВИТЕЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ КИНЕМАТОГРАФА.

Текст: Тим Скоренко

Киностудия Metro-Goldwyn-Mayer построена немногим меньше века назад в едином стиле – господствовавшем тогда стримлайн-модерне. Когда идешь по ее извилистым улочкам – а это целый город в городе! – забываешь о цели приезда, но лишь до той секунды, пока за очередным углом не обнаруживаются два огромных «Кадиллака» с одинаковыми номерами ЕСТО-1. Первый – оригинальная машина, снимавшаяся в классическом фильме 1984 года, второй – реинкарнация, разработанная специально для грядущей премьеры ремейка.

Нас ведет Джефф Сейдж – глава технического департамента, человек, который сделал вторую машину. Конечно, не за шесть недель (тут со Стивом Дэйном соревноваться бессмысленно), но тоже быстро, примерно за полгода, включая разработку всего технического оборудования – протонных ранцев, ловушек, датчиков и других странных штук.

«Если честно, – говорит Джефф, – сперва мы хотели сделать что-то кардинально отличное от классической машины, чтобы нас не обвиняли в отсутствии воображения. Мы думали, что новые охотники будут ездить на футуристическом электрокаре или даже на огромном мусоровозе! Но в итоге мы вернулись к «Кадиллаку». Потому что мусоровоза фэны бы нам не простили». И смеется, показывая на компьютере рендер боевого мусоровоза. Действительно, не простили бы.

Часть первая: 1984

«Охотников» придумали два человека – Гарольд Рэмис и Дэн Эйкройд. Эйкройд принес сценарий режиссеру Айвану Райтману, и тот взялся за дело.

Изначальный сценарий подразумевал, что охотники будут ездить на относительно новой машине – восьмилетнем «Кадиллаке», который они купят на барахолке за \$600. Именно с таким техзаданием



В фильме «Охотники за привидениями – 2» (1989) ЕСТО-1 пускал огненные струи и дым. Это было сделано с помощью специальных эффектов, поскольку сам «Кадиллак» был уже в очень плохом техническом состоянии и «навешивать» на него дополнительные устройства было рискованно. В том же фильме ЕСТО-1 окончательно «сдох» прямо на Бруклинском мосту. Его долго не могли оттащить в сторону, он блокировал движение и был... конфискован полицией.

Райтман пришел к Стивену Дэйну, специалисту по кинематографическому «железу» – но Дэйн, потратив несколько дней на поиски подходящей машины, купил другую развалюху – старый катафалк Miller-Meteor на шасси Cadillac Fleetwood 1959 года. Райтман немного поворчал, но идею принял. Хорошо, пусть катаются на этой бочке с гвоздями. Да и на чем еще охотиться за привидениями, как не на похоронном лимузине?

Удивительно, но Miller-Meteor, основа старого ЕСТО-1, была не только катафалком, но и «скорой

SONY PICTURES



1

И в 1984-м, и в 2016-м для съемок использовалась по три одинаковых катафалка, и в обоих случаях только один был полноценным, пригодным для съемок и интерьера, и экстерьера.

2

В первом ECTO-1 на крыше нагромождено очень много оборудования. Но создатели новой машины понимали, что с 1984 по 2016-й технологии шагнули вперед, и даже из мусора сегодня можно собрать что-то более компактное.

3

Одним из важных моментов испытания машины была фото- и видеосъемка на фоне китайского квартала. Там происходит значительная часть действия, и автомобиль должен был выделяться на фоне пестрых иероглифических надписей.

4

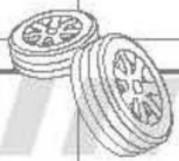
В 1984 году ECTO-1 с водителем, одетым в форму охотника за привидениями, колесил по Нью-Йорку в рамках промотора. По слухам, он стал причиной более чем 20 аварий – водители просто засматривались на знаменитую машину.

помощью» одновременно. Эту машину заказывали для обслуживания изолированных жилых районов для богатых людей – аналогичных нашей Рублевке, – и автомобиль выполнял двойное назначение. Больница, морг и похоронное бюро в таких зонах обычно располагались в одном здании, а с машины скорой

помощи в любой момент снимались наклейки Ambulance, и она превращалась в карету последнего пути.

Закипела работа. 5 октября 1983 года Дэйн обмерил катафалк и за считанные дни разработал дизайн, оформление, технические фишки. Машина не была простой декорацией – например, полозья,

на которых крепились протонные ранцы охотников, работали по-настоящему, выдвигаясь и позволяя актерам эффектно взваливать на плечи тяжелое оборудование. Затем команда бутафоров принялась за изготовление элементов – а параллельно с этим специалисты по реставрации превращали порядком



потрепанный «Кадиллак» в машину, способную заводиться с первого раза.

У Дэйна не было времени подкладывать под внешний вид и навесное оборудование автомобиля научную основу. Массивная аппаратура на крыше первого ЕСТО-1 – это случайный набор барахла, собранного Дэйном в мастерской и гараже. Есть старый газовый баллон? Пойдет в дело. Шланг от садового пылесоса? Тоже прекрасно. По сути, Дэйн собрал гениальную научнообразную конструкцию, которая ни у кого не вызвала никаких вопросов. Назначение того или иного элемента фанаты придумали сами уже после выхода фильма, а Райтман кивал с умным видом, подтверждая их предположения.

19 октября наполовину готовая машина отправилась в Нью-Йорк. Дэйн с контейнером запчастей и элементов поехал следом и финальный монтаж проводил уже на съемочной площадке. Самое смешное, что половину оборудования пришлось привинтить «как получилось», потому что изначальный дизайн не учел сложность крепления на изогнутой крыше катафалка. Так или иначе, через шесть недель после того, как Райтман позвонил Дэйну, автомобиль был готов к съемкам. 30 лет спустя история повторилась.

Часть вторая: 2016

Пол Фейг, режиссер новых «Охотников», уже не раз работал с Джеффом Сейджем. Сейдж разрабатывал технические элементы для «Девичника в Вегасе», «Шпиона» и еще ряда комедий – но появилась возможность развернуться в полную силу. Нужно было сделать новый автомобиль таким, чтобы он понравился фанатам и при этом не вызвал отторжения как «жалкое подобие оригинала». Фанаты – они такие, им палец в рот не клади.

«Мы думали, как преодолеть “проблему ремейка”, – говорит Джефф, – и тут нас осенило.

В 1984 году охотники используют старый катафалк 1959-го, то есть ему 25 лет. Значит, и мы в 2016-м можем использовать старый 25-летний катафалк! Только выпуска начала восьмидесятых – это будет одновременно старая и новая машина. Кроме того, наши героини – люди не слишком обеспеченные и дорогую машину позволить себе не могут. А эта досталась им бесплатно, стояла в гараже дяди одной из охотниц. В сценарий внесли изменения, и появился новый ЕСТО-1».

Да, новый ЕСТО-1 – это точно такой же катафалк на шасси Cadillac Fleetwood, только более нового поколения. В съемках принимали участие три «Флитвуда» – 1981, 1983 и 1984 годов. Первый был оригинальным Cadillac Fleetwood Black Hearse без модификаций, он

появляется в самом начале фильма. Второй – более совершенной итерацией с некоторыми отличиями и модификациями. Третий – финальной версией с полным комплектом навесного оборудования, именно он был единственным полноценным ЕСТО, подходящим для съемок как внутри, так и снаружи. У первых двух машин салон не дооборудовывали.

«Технический обвес автомобиля, – говорит Джефф, – исходит из технологии будущего, опирающейся на современные реалии. Поскольку наши героини – ученые, их работа должна вызывать у зрителя соответствующие ассоциации. Поэтому мы придумали ряд достаточно простых научных правил, по которым должны работать эти устройства – протонные ранцы,

MILLER-METEOR

Катафалк Miller-Meteor – это очень редкая машина. Подобных кузовов для Fleetwood было построено менее 200 штук. Многие источники утверждают, что таких машин существовало более 2000, но это заблуждение: всего компания Cadillac продала кузовным ателье ровно 1915 шасси Fleetwood Series 8680S 1958 года, из них Miller-Meteor купили менее одной десятой.

Компания Miller-Meteor образовалась в Огайо в 1956 году благодаря слиянию производителя школьных автобусов Meteor Motor Car и частной кузовной мастерской Эй-Джея Миллера, после чего в течение двадцати с небольшим лет строила специализированные автомобили на шасси Cadillac. Самой успешной моделью была «скорая» Miller-Meteor Criterion на шасси «Флитвуда» 1973 года – но самой знаменитой стала, конечно, машина «Охотников за привидениями». Компания не дождалась успеха фильма, разорившись в 1978-м, но после неожиданного всплеска интереса к бренду его возродила в середине 1980-х канзасская компания Collins Industries. Правда, и она продержалась недолго – в 1992 году Miller-Meteor окончательно канул в Лету. Впрочем, выход новых «Охотников» вполне может снова вытащить его на свет.

ПРЕМЬЕРА НОВЫХ «ОХОТНИКОВ ЗА ПРИВИДЕНИЯМИ» В РОССИИ – 28 ИЮЛЯ 2016 ГОДА



например. Мы даже консультировались с физиками-теоретиками, могут ли существовать ионные формы жизни (то есть привидения), и если да – то как их можно поймать или уничтожить. У нас получилось руководство, легшее в основу оружия и машины, которая представляет собой что-то вроде мобильной лаборатории и станции перезарядки. Когда энергия в ранцах заканчивается, они могут зарядить их прямо здесь, вот и все».

У них действительно есть научно-фантастическая основа. Они тщательно продумали, почему здесь такой шланг, а тут – такой бак, где хранится жидкий водород, где – жидкий гелий для перезарядки ранцев, а где установлен анализатор эктоплазмы. По сути, Сейдж и компания оттолкнулись от базовой идеи обслуживания ранцев – и обвесили эту идею автомобилем.

Окончательный дизайн ЕСТО-1 создавали уже на улицах Нью-Йорка – точно так же за 30 лет до Сейджа сделал Дэйн. Команда снимала почти законченный автомобиль на фоне Чайна-Тауна – он должен был смотреться более или менее контрастно относительно ярких домов и вывесок. Впрочем, если бы пона-

добилось, команда перекрасила бы «Кадиллак» за одну ночь. Не в первый раз.

Наука на острие ножа

Режиссер Пол Фейг выглядит безупречно. Он всегда – даже на съемочной площадке жаркой калифорнийской весной – в костюмной тройке, с платком в кармане или цветком в петлице. Мистер Элегантность собственной персоной.

«Я обожаю научную фантастику, – говорит Пол, – и в первую очередь космическую: “Звездные войны”, “Стар трек”. Поэтому я согласился на этот проект – и под привидений тоже хотел подставить какую-то научную первооснову. Я не верю в призраков, но в научном разрезе привидения могут быть чем-то вроде остаточной энергии, которая не исчезает вместе со смертью ее носителей. Одновременно я пытался сохранить максимум научного экстерьера – все эти ранцы, плазму, кабели, автомобиль с лабораторией на крыше. В общем, я пытался рационализировать эту историю».

Сейдж и Фейг с таким усердием твердят о науке в основе нового фильма, что начинаешь бояться

премьеры. А вдруг окажется, что все сказанное создателями фильма не более чем самореклама? И потому я спрашиваю у Джеффа: «Но мистики здесь все-таки больше, правда же?» Он снова смеется и рассказывает напоследок историю.

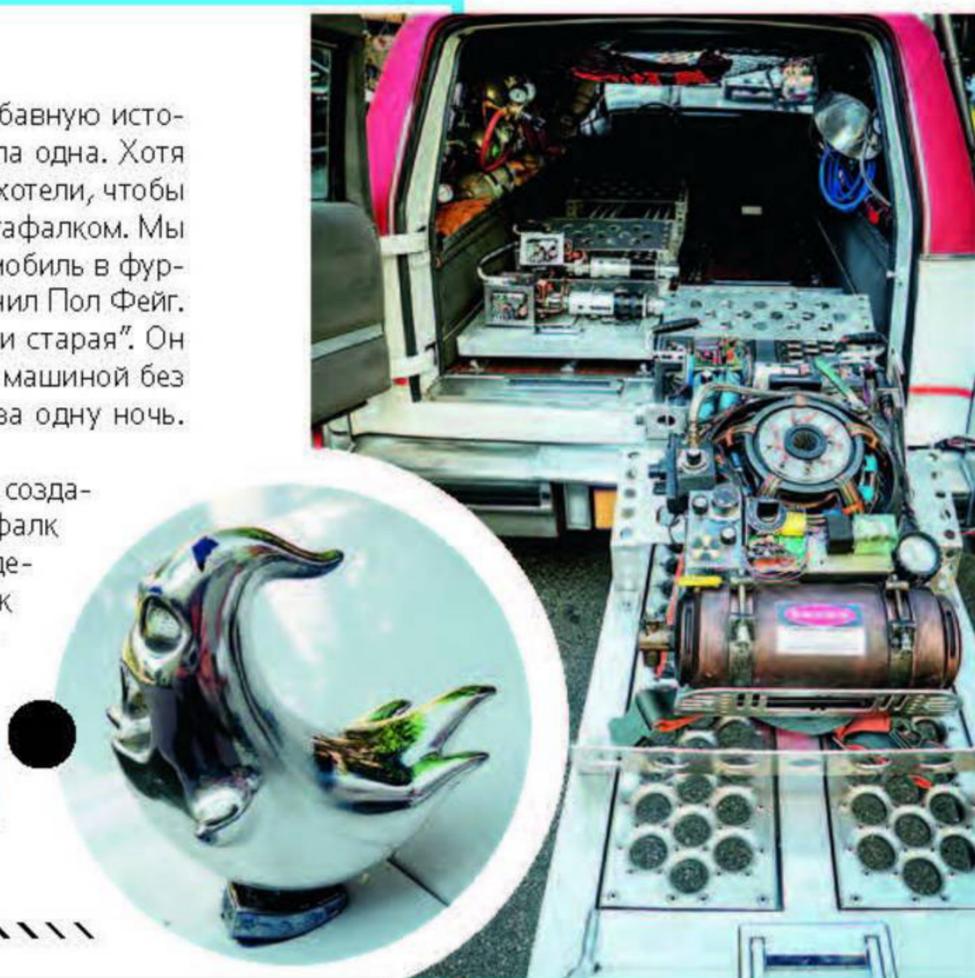
Один из дизайнеров машины параллельно сотрудничал с JPL, Лабораторией реактивного движения NASA. Он провел туда на экскурсию всю съемочную группу – и режиссера, и технического директора, и автора сценария.

«Это дало нам отличное понимание того, что собой представляет американская наука на острие ножа, – говорит Сейдж. – Мы рассказали “насовцам” о том, что наши охотницы – “уличные” ученые и делают половину оборудования “на коленке”, из того, что находят на улице. “Мы делаем то же самое”, – ответили инженеры JPL. “Но вы же NASA!” – поразились мы. “Ну и что? – пожали плечами они, – денег все равно никогда не хватает, и приходится переделывать оборудование для одного эксперимента в кардинально противоположное для другого”. Тогда-то я и понял, что мы на верном пути», – подытоживает Джефф. ■

ЗА ОДНУ НОЧЬ

Мы попросили Джеффа рассказать какую-нибудь забавную историю, связанную с ЕСТО-1. «О да, – ответил он, – была одна. Хотя тогда она забавной не казалась. Мы с самого начала хотели, чтобы машина была полностью черной, оставаясь по сути катафалком. Мы закончили все работы в мастерской и погрузили автомобиль в фургон, чтобы везти на съемки в Бостон. И тут мне позвонил Пол Фейг. И сказал: “Машина должна быть красно-белой, как и старая”. Он был непоколебим, хотя до того соглашался с черной машиной без проблем. В общем, перекрасили мы действительно за одну ночь. И красную полосу нарисовали на боку».

Надо заметить, что на черной машине настаивал сам создатель «Охотников» Дэн Эйкройд. Он хотел черный катафалк еще в 1984-м, но художники убедили его, что нужно делать ЕСТО белой, поскольку значительная часть съемок проходила ночью, а машина должна быть хорошо видна. Спустя 30 лет он снова попытался «продать» черный ЕСТО, но и на этот раз победила рациональность. Маскот в виде привидения на капоте катафалка – это нововведение, на старой машине его не было. На его «колпачке» виден темный скол – машину порядком потерли и помяли на съемках.

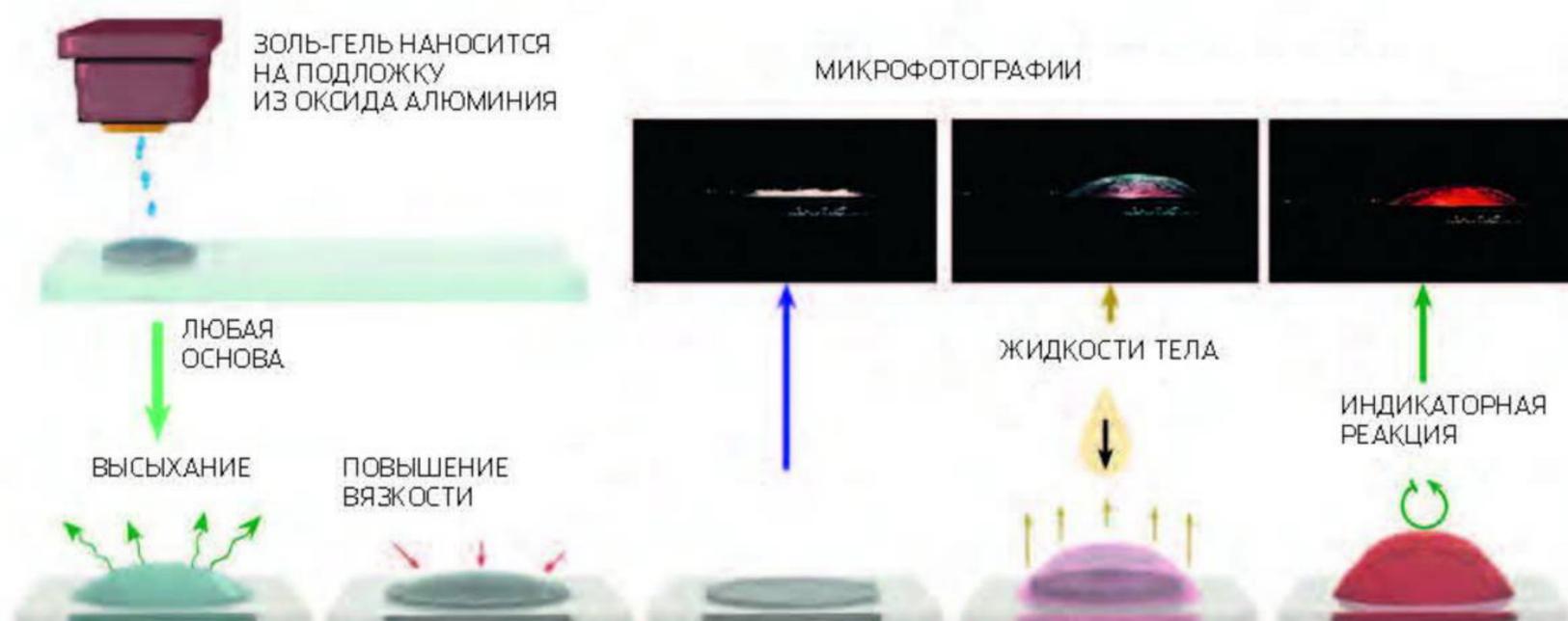


ДЖИНН ИЗ ПРИНТЕРА

Текст: Роман Фишман

БЕСЦВЕТНЫЕ ЧЕРНИЛА И ДРУГИЕ ЧУДЕСА НАНОТЕХНОЛОГИЙ – НА ОБЫЧНОМ ПРИНТЕРЕ

Каждый художник обязан знать, как смешать цвета. Эти принципы осваивали еще мастера палеолита, они сохранились и в современных типографиях. Совершенно новый подход к цветам нашелся только недавно, и чернила для любых оттенков в нем используются одинаковые – бесцветные.



✘ Для расцветки биосенсоров нового поколения подойдет самый обыкновенный «домашний» струйный принтер. Достаточно правильно выбрать «чернила».

ШАГ 1 ОТ СМЕШЕНИЯ К СЛОЖЕНИЮ

Окраску зеленого листа или багрово-желтые цвета осеннего леса создают те же красящие пигменты. Но взгляните под ноги: лужа на асфальте подскажет абсолютно другой способ добиться красочных тонов. Тонкая бензиновая пленка на ней переливается всеми цветами радуги, хотя и бензин, и вода – вещества сами по себе прозрачные, неокрашенные. Неполлярный бензин крайне плохо смешивается с водой, разбегаясь по ее поверхности пленкой минимальной толщины. Свет, падая на нее, частью отражается, а частью проходит дальше, отражаясь внутренней стороной бензиновой пленки. Две отраженные волны складываются. Если их максимумы совпадут, они усилятся, а если на максимум одной придется минимум другой – ослабят друг друга и пропадут.

Такое сложение световых волн называется интерференцией. Она окрашивает радугой и бензиновую пленку на луже, и круглый бок мыльного пузыря. В зависимости от толщины в каждом участке интерференция проявляет свет определенной длины видимого диапазона, от коротких (0,4 мкм) фиолетовых до длинных красных (0,75 мкм). Окрашенные зеленым (0,5 мкм) участки тоньше красных ровно на 0,25 мкм – или величину, кратную этой цифре.

«Из неорганических веществ подходящими свойствами обладает кристаллический диоксид титана, – рассказали нам Александр и Владимир Виноградовы, руководящие лабораторией растворной химии пере-

довых материалов и технологий петербургского Университета ИТМО. – Нужно только приготовить взвесь таких наночастиц и научиться наносить их достаточно тонкими слоями, точно контролируя их толщину. Тогда в отраженном свете интерференционная картинка будет выглядеть цветной, хотя сами чернила, коллоидный раствор диоксида титана, – бесцветные».

ШАГ 2 ОДА ПРИНТЕРУ

Контролировать толщину слоев с такой точностью можно и лазерной гравировкой, и сложными методами напыления – все они требуют использования невероятно сложной техники и могут работать лишь с небольшими по размеру образцами. «Оказавшись в командировке в Канаде, мы заметили, что даже самые обеспеченные нанолaborатории активно пользуются обычными офисными струйными принтерами с пьезоэлектрической головкой, – братья-близнецы Виноградовы действительно похожи, как две капли наночернил, и даже говорят о себе во множественном числе. – Некоторые модели принтеров очень неприхотливы и легко переносят эксперименты с раствором, который залит им в картриджи».

Конечно, дешевый принтер, который не жалко и погубить, не может контролировать нанесение капель с большой точностью. Но для наночернил этого и не требуется.

«Мы не инженеры и не конструируем принтеры, – поясняют братья Виноградовы. – Мы химики, и наша задача – найти такой состав чернил, чтобы каждая капля, высыхая, создавала ровный отражающий слой заранее определенной толщины». Добиться этого удалось, подобрав добавки, изменившие параметры вязкости и поверхностного натяжения раствора. В итоге толщина слоев, остающихся на подложке, задается не столько принтером, сколько свойствами самих чернил. В несколько проходов дешевый струйный аппарат создает нанотехнологичный продукт: цветную картинку, распечатанную бесцветными чернилами. Один слой «проявляет» фиолетовые тона коротких длин волн, два слоя – более длинноволновые.

В нанотехнологиях струйный принтер оказался почти таким же популярным инструментом, как телескоп – в астрофизике. Пьезоэлектрическая головка разбрызгивает капли без предварительного нагревания и не разрушает даже чувствительные к температуре биомолекулы в растворе, который используется вместо чернил. «Мы можем добавить даже белки – и они не денатурируют, сохраняют и форму, и активность, – объясняют Виноградовы. – Собственно, с этого все и началось, с проекта по струйной печати биосенсоров нового поколения».

Достаточно нанести на бумажку каплю наночернил, содержащих наночастицы оксида алюминия, цветной индикатор и белки, способные связывать нужный биологический агент. Когда жидкость высохнет, на подложке останется керамический матрикс, заполненный белками и красителями, – готовый индикатор, за несколько секунд и с высокой чувствительностью обнаруживающий целевые молекулы. По образцу слюны можно находить раковые клетки, определять бактерии или частицы

ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ



Х ПРИНТЕР-«УНИВЕРСАЛ»

позволяет распечатывать даже голограммы. Такую технологию уже освоили в лаборатории, и в ближайшее время она может найти применение на производстве, заменяя сложное и дорогое оборудование, которое используется сегодня.



Х БЕСЦВЕТНЫЕ ЧЕРНИЛА

могут передать все основные цвета. Главное – контролировать толщину остающихся на подложке слоев.

вирусов, следы наркотиков – все, что до сих пор требует применения сложного оборудования. В лаборатории Виноградовых нам показали рабочие прототипы тест-полосок для контроля уровня глюкозы – задачи, для которой некоторым больным диабетом приходится регулярно прибегать к довольно неприятным уколам для забора крови.

ШАГ 3

ГАРАЖНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ

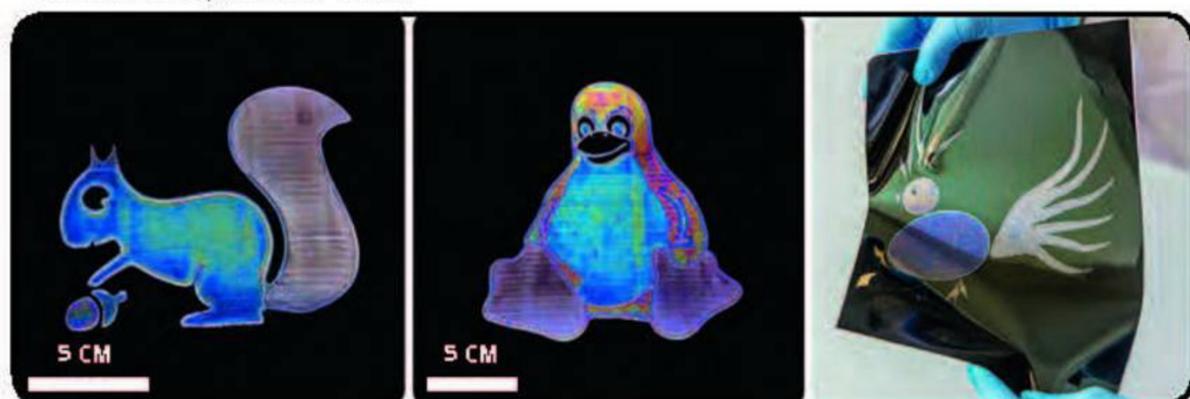
Остроумные находки привлекают и инвесторов, и производителей, готовых оплачивать лицензии на применение таких решений в своей продукции. Лаборатория братьев Виноградовых получает немалые гранты и обставляется новой сложной техникой для детального изучения наноструктур. Однако сами принципы потребовали лишь новых идей и понимания физико-химических законов, а первые демонстрации их применения проделаны на самом простом оборудовании.

«По большому счету все это доступно каждому, – продолжают они. – Диоксид титана можно купить в магазине, принтер найти даже списанный, а белковые препараты или что вы еще придумаете добавлять в свои «наночернила» – заказать у производителей». Действительно: нанотехнологии не так далеки от народа, как может показаться со стороны. Как некогда «гаражные» компании 1980-х выросли в нынешних IT-гигантов Apple, Microsoft или Google, так и революционные биотехнологии и нанотехнологии завтрашнего дня вполне могут рождаться сегодня небольшими группами энтузиастов и специалистов.

«Пока для нашей лаборатории это основные направления работы, – резюмируют братья Виноградовы. – Но совершенно точно, что этим дело не закончится. Работая с растворами наночастиц и со струйной печатью, можно получить... даже трудно сказать... сходу просто глаза разбегаются. Надо будет устроить еще один «мозговой штурм»».

РАСПЕЧАТКИ НЕ ТУСКНЕЮТ СО ВРЕМЕНЕМ

➔ Отпечатанные бесцветными чернилами цветные картинки удастся сделать еще ярче, покрыв их дополнительным слоем, который уменьшает количество отраженного поверхностью света.





МАРШ ЖЕЛЕЗНЫХ СОЛДАТ

Такого размера боевую машину видеть еще не приходилось. Близкая по габаритам к квадроциклу, похожая на игрушечный танк, она резво, с негромким тархтением гусениц перекатывалась по заросшим травой неровностям ландшафта. Потом стало шумно. Машина встала на позицию, и на конце дула пулемета замелькали оранжевые лепестки огня...

Текст: Олег Макаров Фото: Руслан Гусейнов, Алексей Топоров





После нескольких очередей в атаку двойками пошла морская пехота. Теперь заговорили «калаши». Так на военно-морском десантном полигоне «Хмелевка» нам представили возможности российского боевого робота «Платформа-М». А есть ли в России другие боевые роботы? Есть, и их уже немало.

Одни из них созданы по заказу Министерства обороны, другие разрабатываются по собственной инициативе предприятий в надежде, что военные заинтересуются их конструкциями. «Не все из этих разработок будут в конечном итоге приняты на вооружение, – говорит начальник Главного научно-исследовательского центра МО РФ полковник Сергей Попов, – так как у Министерства обороны очень высокие требования к технике». И все же стимул побороться за заказы военных у предприятий есть. Совершенно очевидно, что наша армия заинтересовалась беспилотной сухопутной техникой всерьез: роботы нужны, причем разные роботы!

«Роботизация вооружения и военной техники носит межотраслевой, комплексный характер, – продолжа-

ет полковник Попов. – В Минобороны России разработана комплексная целевая программа “Создание перспективной военной робототехники до 2025 года”. Военно-научным комплексом под общим руководством Генерального штаба Вооруженных сил РФ также создана концепция применения робототехнических комплексов военного назначения до 2030 года».

Вдохновленные таким интересом военных к новому поколению боевой техники, мы решили познакомиться с несколькими уже действующими образцами роботов, которые умеют стрелять. Начали с малогабаритной «Платформы-М» – ее впервые показали на Параде Победы в Калининграде в 2015 году. Сразу надо сказать, что все увиденные нами образцы (и «Платформа-М» не исключение) разрабатываются именно как многофункциональные платформы, способные нести как вооружение, так и разведывательное, инженерное оборудование, а также выполнять роль транспортеров. Но если об инженерных роботах «ПМ» уже писала, то с железными «бойцами» мы встретились впервые.





В БОЙ С «ПЛАТФОРМОЙ»

«Платформа-М», детище ижевского ОАО «НИТИ "Прогресс"», весит около 800 кг и способна нести на себе около 300 кг полезной нагрузки. Этого робота можно считать маленьким, но он явно не будет самым маленьким в ассортименте. Армию интересует роботизированная техника в большом спектре размерностей: от массы в несколько десятков килограммов до нескольких десятков тонн. В частности, недавно прозвучало заявление о возможном создании телеуправляемого танка на основе перспективной «Арматы». Конечно, у «Платформы-М» задачи куда скромнее, чем могут быть у роботизированного 50-тонного монстра.

«Прежде всего, к его задачам можно отнести патрулирование, – говорит Евгений, оператор робота. – Машина может передвигаться по заданному периметру, а оператор будет находиться с пультом управления, например, в блиндаже. Также важная задача – движение впереди небольшой группы бойцов с целью оказания им огневой поддержки». Вооружена «Платформа-М» четырьмя гранатометами АГС-30 и модернизированным танковым пулеметом Калашникова (ПКТМ) калибра 7,62 мм с боезапасом в 400 патронов. Говорится о том, что эта машина смогла бы най-

ти себе применение в городских боях, но есть ощущение, что среди городской застройки ее жизнь окажется недолгой. Броня «Платформы-М» способна выдерживать лишь выстрелы из стрелкового оружия, но уже попадание гранаты, скорее всего, станет фатальным. Впрочем, если речь идет не об интенсивных боях, а о штурме здания, где засели легковооруженные экстремисты, «Платформа-М» могла бы оказаться весьма полезным средством огневой поддержки. Робот сможет наиболее эффективно проявить себя в точечных операциях с использованием фактора неожиданности и при отсутствии сильного огневого противодействия. Машина передвигается на резиновых гусеницах, а в движение их приводят два 6,5-киловаттных мотора, питающихся от аккумулятора. Нельзя сказать, что «Платформа-М» едет бесшумно, но в боевой обстановке (когда все «шумит, и гремит, и грохочет кругом»), легкий стук гусениц никто дальше, чем за несколько метров, не услышит. Одной зарядки батареи машине хватит на шестьдесят часов непрерывного движения. При максимальной скорости 12 км/ч «Платформа-М» способна, таким образом, выдвинуться довольно далеко от места, на котором ее выгрузят с КамАЗа, но управлять машиной дистанционно можно будет лишь максимум

РОБОТ «ПЛАТФОРМА-М» производится серийно и принят на снабжение Вооруженными силами России.





с полутора километров. В условиях города, при наличии сложного рельефа это расстояние дополнительно сократится. Робот оснащен камерами сзади и спереди, специальная камера используется для прицеливания. Все изображения поступают на экран пульта управления. В руках у оператора джойстик, очень напоминающий аналогичное приспособление для телеприставок. «Легко управлять машиной?» – спрашиваю Евгения. «Да, легко, – отвечает он. – Ну, как в компьютерной игре».

ТЯЖЕЛАЯ ПОСТУПЬ

Первая версия приставки Sony Playstation была представлена в 1994 году. Примерно тогда или, может, чуть раньше родились многие из тех, кто сегодня имеет прямое отношение к роботизации наших Вооруженных сил. «Да, управле-

ние роботом, наведение оружия на цель – все это очень похоже на действия игрока в компьютерной “стрелялке”, – говорит генеральный директор ОАО «766 УПТК» Министерства обороны РФ Дмитрий Остапчук, – и потому молодому поколению, которое играет на компьютерах и приставках с раннего детства, лучше понятно, каким должен быть боевой робот». Ивану Рукленку, главному конструктору «776 УПТК», в стенах которого создан роботизированный комплекс разведки и огневой поддержки «Уран-9», всего 27 лет. Многие из его коллег также выглядят очень молодо. Но делами они заняты не игрушечными. «Уран-9» уже похож на серьезную боевую машину. Его масса – 12 т. Вооружение тоже куда мощнее, чем у «Платформы-М». Здесь мы видим тот же ПКТМ, од-

нако рядом с ним автоматическая 30-мм пушка 2А72. Место гранатометов тут заняли огнеметы «Шмель-М», которые смогут поражать живую силу противника на дальности до 800 м. Также есть возможность оснастить робота сверхзвуковыми противотанковыми ракетами «Атака» с тремя видами боевых частей – тандемной кумулятивной, фугасной с объемно-детонирующим составом, осколочно-фугасной с неконтактным датчиком цели. В дневное время робот сможет поражать объект типа «танк» на расстоянии до 5 км.

«Наш робот, конечно, не подойдет для лобовой атаки на противника с мощными огневыми средствами, говорит Иван Рукленок, – это все-таки не танк. Но «Уран-9» сможет оказывать огневую поддержку передовым группам, участвовать в городских боях, заниматься разведкой, работать

Обеспечить высокую проходимость для этой легкой платформы непросто, но все же робот справляется с довольно сложным ландшафтом. На фото «Платформа-М» движется по песчаной дороге к берегу Балтики.





в засаде или прикрывать отход. В последнем случае преимущество робота очевидно: одно дело оставить для прикрытия человека, который подвергает себя колоссальной опасности, другое дело – машину». Среди сложностей, с которыми пришлось справиться конструкторскому коллективу «776 УПТК», Иван отмечает необходимость сопряжения разных систем управления – движением, огнем и т.д. Пришлось снабдить робота единым «мозгом» – бортовым вычислителем, который объединил в себе управление машиной в целом.

ВОЙНА ЛАЗЕРОВ

В конструкции «Урана-9» заложен модульный принцип, то есть элементы машины способны работать и управляться отдельно. Башню с вооружением можно снять и переместить на другую движущуюся платформу, а то и просто разместить на стойке. Отдельно в качестве транспортной платформы можно использовать шасси.

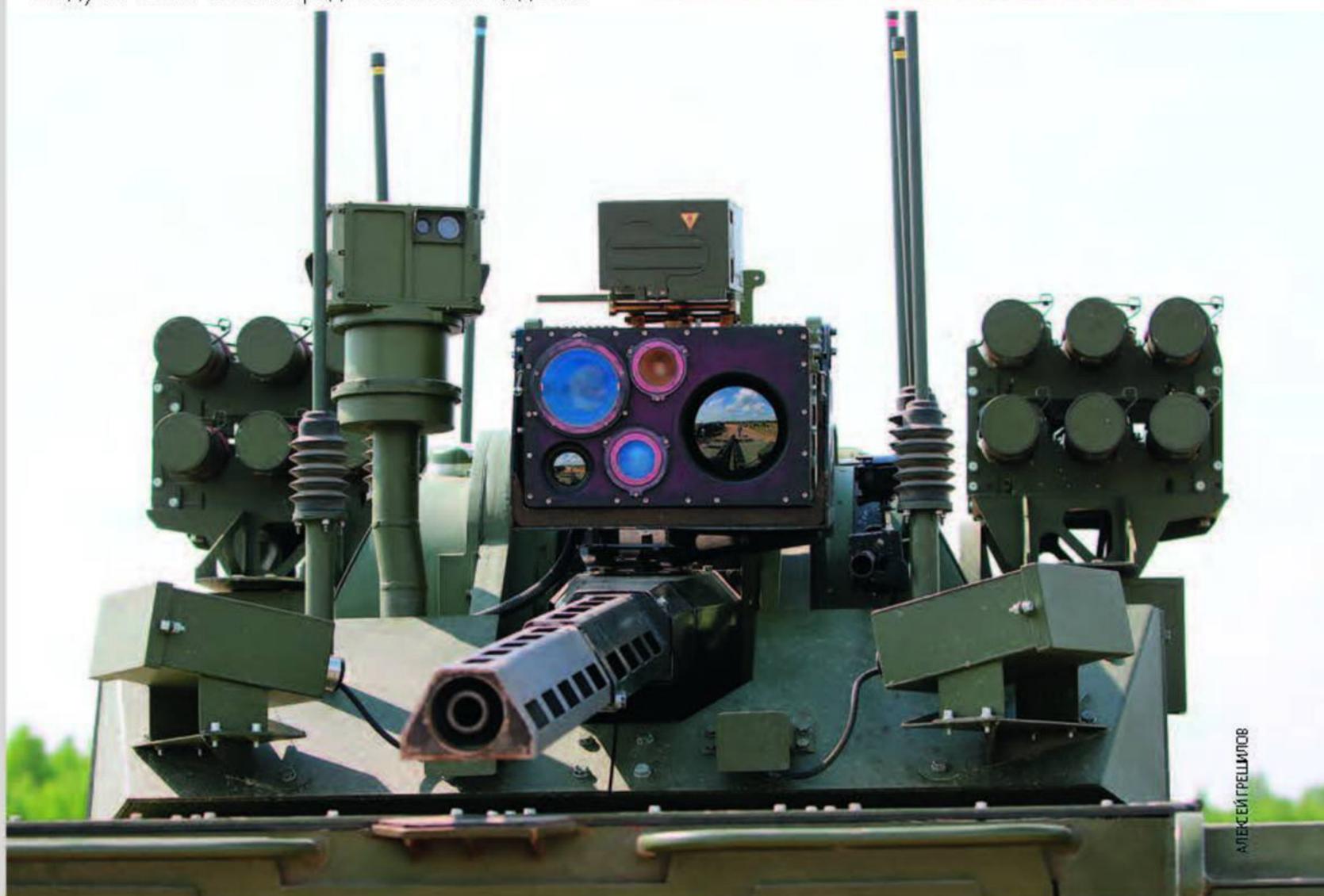
«Уран-9» завершает испытания на одном из стрелковых полигонов в Центральной России. Машина лихо взрывает песок, легко преодолевает неровности, потом занимает позицию и открывает огонь по мишеням.

Полковник Леонид Масленников – военный представитель, курирующий работу по проекту «Уран-9», рассказывает, что на данном полигоне испытывается в основном работа боевого модуля. Этим тестам предшествовали ходовые

испытания, а также проверялись возможности разведывательных систем. «На борту машины размещено много аппаратуры, – говорит Леонид Масленников. – Это оптико-прицельная станция (оптическая и инфракрасная камеры, дальномер), а также система локации средств противника». В частности, «Уран-9» оснащен системой обнаружения облучения лазерными устройствами, для чего по периметру робота установлены специальные сенсоры. Более того, машина сама сканирует окружающее пространство и обнаруживает цели противника. Также есть возможность поставить маскировочную дымовую завесу.

НОГИ – НЕ ДЛЯ БОЛОТ!

Гусеничное шасси робота – собственная разработка «776 УПТК». А почему бы не взять ходовую часть от какой-то существующей гусеничной боевой машины? «Не вижу в этом



ОРУЖЕЙНАЯ ТЕМА

ИЗ ВСЕХ УВИДЕННЫХ НАМИ РОБОТОВ «УРАН-9» – САМЫЙ ГРОЗНЫЙ.

Он вооружен 30-мм автоматической пушкой, огнеметами «Шмель-М», противотанковой ракетой «Атака» и пулеметом ПКТМ.

АЛЕКСЕЙ ГРЕЩИЛОВ



никакого смысла, – говорит Дмитрий Остапчук. – В конструкции машин, на борту которых находится экипаж, есть много “излишеств”, направленных на поддержание жизнеобеспечения, на травмобезопасность. Например, экипаж вряд ли сможет работать с перегрузками свыше 2G – делать это просто физически невозможно, находясь внутри бронетанковой техники. Для беспилотной машины все это лишнее – железо выносливее человека».

Гусеницы – это все-таки как-то обыденно, привычно. Кто из нас не смотрел видео, на которых американский робот-мул с искусственным интеллектом вышагивает, держит равновесие, подражая движениям вьючного животного. «А зачем нам такой? Вон видите тот лесок на краю полигона? – Дмитрий Остапчук показывает рукой на обсыпанные свежей майской листвой березы. – Точно могу вам сказать, что где-то

за деревьями – болото». И действительно, близкое присутствие болота выдают комары, настолько голодные и бессовестные, что нападают даже при ярком солнце и ветре. «У нас почти вся страна такая, – продолжает свою мысль инженер. – Какие ноги? Гусеницы и только гусеницы!»

И все-таки откуда такое внимание к беспилотным боевым платформам и именно в России? «У нас очень большая территория, протяженные границы, – рассуждает Дмитрий Остапчук. – Это еще один резон больше доверяться высокоавтоматизированным системам. И наконец, как показывают исследования, львиная доля ошибок, совершаемых на поле боя, вызвана состоянием стресса, который объективно испытывает военнослужащий. Да, на войне страшно, особенно сейчас, когда оружие становится все более мощным и точным. Выпуская робота на поле боя, мы оставляем оператора

в укрытии или в передвижном защищенном командном пункте за 3 км от места, где робот будет сражаться с противником. Гибель робота на поле боя – быстросполнима потеря. Человеческая жизнь дороже».

«Уран-9» – это не просто стреляющий робот. Комплекс будет включать в себя два робота разведки и огневой поддержки (например, один будет разведывать, другой защитит «коллегу» огнем), один тягач «Урал» и один полуприцеп для транспортировки машин, а также передвижной командный пункт. Командный пункт – это КамАЗ с бронированной кабиной и бронированным кунгом, в стенках которого имеются отверстия-бойницы. Над кунгом на телескопической мачте поднимается антенна. Отсюда управляют роботом. И хоть при слове «робот» воображение рисует нам какую-то в высшей степени самостоятельную и хитроумную

Благодаря широким гусеницам и силовой установке мощностью 400 л.с.

«Уран-9» демонстрирует на полигоне отличную проходимость, ему не страшны ни неровности, ни зыбкий песок. И движется он тихо.





электронно-механическую машину, действия «Урана-9» на данном этапе контролирует оператор. С накоплением опыта эксплуатации уровень контроля будет снижаться. Куда ехать, когда, в кого и чем стрелять, решает по-прежнему человек. И что? Это снова похоже на компьютерную игру?

«В чем-то похоже, – говорит Иван Рукленок, – и при создании систем управления мы использовали опыт разработки игровых интерфейсов. Но в окончательном виде боевой интерфейс имеет свои особенности, которые согласуются с требованием военных. Прежде всего это то, что игрок на компьютере сам себе главнокомандующий, а операторы роботов, прежде чем что-то сделать, обязаны доложить обстановку, получить приказ и лишь затем действовать».

СПАСТИ КОРРЕКТИРОВЩИКА!

Иногда идеи роботизированных систем рождаются из каких-то специфических потребностей

армии и лишь затем наполняются расширенным содержанием. Хороший пример – перспективная разработка Завода имени Дегтярева в городе Коврове. Это роботизированная платформа «Нерехта». Ковровский завод славен своими оружейными традициями: здесь трудились такие выдающиеся советские оружейники, как Владимир Федоров, Василий Дегтярев, Георгий Шпагин, предприятие давало фронту пистолеты-пулеметы, пулеметы, противотанковые ружья и авиационные пушки. После войны тут было налажено мотоциклетное производство, всесоюзную известность обрели марки «Ковровец» и «Восход». Завод продолжает работать в военной области и сегодня.

«Совместно с ВНИИ «Сигнал», который также расположен в Коврове, мы занимаемся комплексами управления огнем артиллерии, – говорит Дмитрий Фуфаев, заместитель главного конструктора «Зид» по направлению «Системы управления огнем». – Еще во времена Российской империи в нашей армии бы-

Пульт управления и единый канал связи позволяют одному оператору задавать «Нерехте» направление движения и вести огонь.



СОГЛАСНО ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ИДЕЕ, РОБОТ «НЕРЕХТА» должен был заменить корректировщика огня, но сейчас это многофункциональная платформа с тремя вариантами полезной нагрузки.



ла введена военная специальность корректировщика огня артиллерии. Сейчас это человек с биноклем, радией и дальномером в тылу противника или на передовой. Проблема в том, что в реальной боевой обстановке у корректировщика шансов выжить довольно мало. И первая наша идея заключалась в том, чтобы заменить на этом посту человека машиной. С этой задумкой мы обратились в профильное научно-исследовательское учреждение нашего военного ведомства, где идея нашла положительный отклик. Возражения встретила лишь узкая специализация. В результате мы приступили к разработке многофункционального робототехнического комплекса. Одна и та же гусеничная платформа может оснащаться модулем огневой поддержки или разведывательным модулем, а также выступать в роли транспортера грузов. В варианте с боевым модулем задачами «Нерехты» станут огневая поддержка пехоты, уничтожение дотов, прикрытие работа-разведчика при выполнении боевой задачи в тылу противника (например, задачи корректировки огня), патрулирование важных объектов, позиций. Высокая скорость платформы (до 32 км/ч) позволит роботам комплекса вести сопровождение колонн».

По мысли авторов проекта комплекс «Нерехта» мог бы занять свое место в структуре артиллерийских подразделений в бригадном или дивизионном звене. Общевоинской командир или начальник артиллерии на основе информации артиллерийской разведки, данных с БПЛА и самолетов ДРЛО принимал бы решение о направлении роботов на конкретный особо важный участок действия батареи или дивизиона. Впрочем, как считают на «ЗиД», в вопросах конкретного тактического применения машин последнее слово все равно останется за военными.

Научно-исследовательские работы по «Нерехте» начались в 2012 году. «На том этапе, – рассказывает Дмитрий Фуфаев, – нам встречались авторитетные специа-

листы, которые хорошо знали, что можно, а что нельзя. Но если бы мы только слушали их советы, у нас вряд ли бы что-то получилось. Нам говорили, что нельзя соединить гибридную силовую установку с бронированной платформой, но мы это сделали. Кто-то объяснял, что невозможно объединить управление платформой и полезной нагрузкой в одном канале и иметь одного оператора вместо двух, очень сложно организовать взаимодействие машин комплекса, но мы сделали и это».

Опытно-конструкторские работы, которые ведутся на собственные средства предприятия (по техническому заданию, согласованному с Минобороны) и по его инициативе, начались в 2013 году. Первый макетный образец на этапе НИР был поставлен на колесно-гусеничную платформу, что позволило принять решение по типу ходовой части и все-таки отдать предпочтение гусеницам. На сегодня у предприятия уже есть опытные образцы, одетые в броню и поставленные на гусеничное шасси собственной разработки, изготовленные на «ЗиД».

В 2014 году комплекс «Нерехта» был выбран Фондом перспективных исследований в качестве базовой платформы для отработки самых разнообразных технологий для боевой робототехники будущего, таких как искусственный интеллект, взаимодействие с БПЛА, перспективные системы управления, каналы связи, электропитание и т.д. Первая проверка взаимодействия на полигоне работа-разведчика и работа огневой поддержки комплекса «Нерехта» проведена в 2015 году. Выполнение задачи по уничтожению комплексом условной группы террористов было продемонстрировано там же руководству ВПК заводом и Фондом перспективных исследований.

«Нерехта» относится к средним роботам, сильно уступая по массе «Урану-9» и превосходя «Платформу-М». Вооружение боевого модуля, разработанного совместно с белорусским КБ «Дисплей», составля-

ет либо хорошо знакомый ПКТМ, либо 12,7-мм пулемет «Корд». Гибридная силовая установка дает возможность проехать около 20 км исключительно в электрическом режиме. При езде на дизельном приводе одновременно происходит зарядка батарей. Если же дизель заглушен, а аккумуляторы садятся, подзарядка может начаться только по команде оператора, чтобы автоматическое включение двигателя не демаскировало робота. На «Нерехте» установлены два высокооборотных электродвигателя, однако для движения по сложному ландшафту предусмотрен переход на пониженную передачу, для чего пришлось сконструировать специальный редуктор. Совместно с ВНИИ «Сигнал» созданы эффективные системы управления и разведки.

Комплекс, состоящий из трех роботов разного назначения, будет транспортироваться к месту применения на общей автомобильной платформе. Модульная нагрузка устанавливается расчетом комплекса в зависимости от поставленной задачи. Управлять роботом можно с помощью технологического пульта (работы в ангаре, погрузка-разгрузка), который, однако, не дает доступа к боевому модулю. Во время выполнения учебного или боевого задания оператор, находящийся на закрытой позиции, будет иметь полноценный мобильный пульт управления. И наконец, прорабатывается вариант создания передвижного пункта управления на базе броневедомо-мобиля «Скорпион», причем на его крыше предполагается разместить боевой модуль, аналогичный установленному на «Нерехте».

Что характерно, и здесь, на «ЗиД», карт-бланш получили молодые, почти ровесники Playstation. Руководителем проекта назначен Владимир Хапалов, лишь два года назад закончивший вуз. С предприятием же он сотрудничает с третьего курса. После всем известного провала средних возрастов в оборонку пришла поросль молодых инженеров, и их вклад уже хорошо заметен. **ИИ**

ЗАПЛЕЧНЫХ ДЕЛ МАСТЕР

Появление в Сирии и Ираке относительно дешевых тепловизоров и сокращение дистанции боестолкновений в городских условиях привели к неоправданно высоким потерям среди элитных подразделений. На расстоянии до 400 м (а в городе дистанции меньше) прекрасно работали почти списанные со счетов старые СВД и их клоны.

Текст: Александр Грек

Появились невиданные ранее кустарные крупнокалиберные винтовки под 23-мм снаряды от зенитных и авиационных пушек, для которых стены зданий перестали быть преградами. Снайперы из ангелов смерти превратились в мишени. «Людей у нас не так уж много, – говорит Влад Лобаев, главный конструктор и основатель Lobaev Robotics. – Мы сейчас не можем разбрасываться жизнями солдат, как в предыдущих войнах. Пришло время вместо них бросать в атаку роботов».

23-килограммовый RS1A3 Minirex – прототип тактического робота для ведения боев в городских условиях. С появлением тепловизоров у бойцов почти полностью пропала пассивная защита, и профессия городского снайпера стала очень опасной. С другой стороны, сейчас многое в стрельбе находится на пределе человеческих возможностей, и практически все роботизированные системы быстрее, точнее и без эмоций осуществляют поиск целей, подготовку данных для стрельбы и поражение, сами же оставаясь почти невидимыми для систем противника.

Minirex предназначен для действий на самом последнем, опасном участке выдвижения подразделений, до которого его транспортируют в обычном рюкзаке. Его задача – заменить людей на наиболее опасных этапах операции,

связанных с заходом в здания, перемещениями через простреливаемые зоны улиц или дежурство в снайперских засадах. Тепловизионные и оптические прицелы позволяют быстро находить цели, баллистический вычислитель – готовить данные для стрельбы, а стрелковый модуль – поражать цели с первого выстрела. И хотя Лобаев специализируется на дальноточном оружии, «Минирэкс» получит на вооружение калибры 7,62 x 39, 9 x 39 мм и снайперские 338LW и 40LW.

«Никаких серьезных ограничений ни по "железу", ни по оптоэлектронике, ни по вооружению сегодня нет, – говорит Влад Лобаев, – только программное обеспечение пока препятствует массовому применению роботов». RS1A3 Minirex уже способен распознавать лица на расстоянии до 400 м, что достаточно для условий городского боя. Существующее шасси позволяет преодолевать небольшие завалы, подниматься по ступеням и занимать выгодные позиции для стрельбы. По сути Minirex – самодвижущаяся роботизированная высокоточная огневая точка, которая может работать в круглосуточном всепогодном режиме без перерывов на обед и сон. Идеальный городской боец в роботизированных войнах будущего. А других войн, судя по всему, уже и не будет. ПМ

СНАЙПЕРЫ, которые видели прототип «Минирэкса» в действии, сошлись в том, что еще несколько лет, и их профессии придет конец. Так что, мальчишки, подумайте о своем будущем!





ПОСМОТРЕТЬ: WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=ARTCYBHQ52I





ТО ЧТО НАДО!

Новинки техники – от простых до невероятно сложных, для дома и активного отдыха

→ ПОЧТИ ЧТО БЕСПИЛОТНЫЙ

«Турбирование» позволяет нарастить мощность двигателя без увеличения объема его цилиндров. Система турбонаддува использует давление выхлопных газов, нагнетая в цилиндры больше воздуха и улучшая сгорание топлива. Однако при работе двигателя на низких оборотах выхлопных газов образуется недостаточно, и турбине требуется время на то, чтобы вступить в действие. Этот неприятный эффект известен специалистам под названием турбоямы. Впрочем, владельцам нового Audi SQ7 TDI с 8-цилиндровым дизельным двигателем можно и не разбираться в этих тонкостях. Его система турбонаддува оснащена электрическим нагнетателем, который вступает в действие

на малых оборотах, когда потока отработавших газов еще недостаточно, и создает нужное давление менее чем за 250 миллисекунд. Всего же в новых Audi SQ7 TDI используются 24 электронные системы помощи водителю, включая адаптивный круиз-контроль и помощь при парковке, ассистент сохранения полосы движения, системы распознавания дорожных знаков и ассистент маневрирования с прицепом. Отдельного упоминания достоин ассистент движения в пробке, способный на некоторое время брать на себя рулевое управление в плотном потоке, – почти полноценный робот, показывающий, что появление настоящих беспилотных автомобилей Audi уже не за горами.

РАЗГОН ДО 100 КМ/Ч занимает менее пяти секунд, а максимальная скорость составляет 250 км/ч. Но это еще не значит, что Audi SQ7 TDI отличается прожорливостью: средний расход топлива равен всего 7,2 л/100 км.





ПО МНЕНИЮ ЭКСПЕРТОВ Американского совета тренировок (ACE), даже обычное сидение на StrongBoard помогает улучшить осанку.



→ СТОЯТЬ, НЕ ПАДАТЬ

Среди фитнес-новинок последнего времени нас впечатлила балансовая доска StrongBoard. Легкая установка на пружинах заставляет не просто сидеть или стоять, но сильно нагружать и тренировать вестибулярный аппарат, а с ним – и массу больших и малых мышц, вовлеченных в поддержание баланса и равновесия. Любое стандартное упражнение становится не таким уж и стандартным, а главное – более разнообразным и увлекательным. На StrongBoard можно стоять, поднимая гантели, опираться руками во время отжиманий или просто приседать. Попробуйте: привычные движения окажутся совсем не легкими. По крайней мере, пока вестибулярный аппарат не перейдет на новый уровень.

БЫСТРУЮ РАБОТУ АЛГОРИТМОВ цифровой стабилизации и увеличения обеспечивает мощный процессор DIGIC 6, который используется и в топовых камерах серии EOS.



→ ЗУМ НА ВСЕ 50

В 2016 году Canon выкатила целую коллекцию новых устройств почти по всем своим «специальностям» – включая, конечно, серию цифровых фотоаппаратов, от крошечных любительских Ixus до сверхмощных профессиональных, как EOS-1D X Mark II. Но наше внимание привлекли обновления в линейке «ульразумов», за последние годы набравших огромную популярность. 20,3-мегапиксельная матрица камеры PowerShot SX540 HS с повышенной чувствительностью не только позволяет делать кадры в условиях недостаточной освещенности, но и раскрывает всю мощь 50-кратного оптического зума. За счет использования цифровой функции ZoomPlus приближение возрастает еще вдвое – и без потерь разрешения. При таком увеличении легко потерять далекий объект съемки из фокуса, так что аппарат дополнен эффективным режимом стабилизации Zoom Framing Assist Lock, который удерживает цель в центре кадра.

→ ЗВЕЗДНАЯ ВЕРСИЯ

40-летие появления первого хронометра изысканной коллекции Baroncelli часовщики швейцарской компании MIDO отмечают традиционно – выходом новой, самой тонкой (6,95 мм) в истории этой марки модели Baroncelli Heritage. Водонепроницаемый (до 30 м) корпус из полированной нержавеющей стали 316L открывает черный, текстурный циферблат со стрелками, покрытыми ярко блестящим родиевым напылением. Безупречный автоматический механизм украшен воронеными, с синевой винтами и декорирован дополнительными элементами. Это настоящее произведение искусства, работой которого сквозь прозрачную заднюю крышку можно любоваться бесконечно.

ДИЗАЙН МОДЕЛИ BARONCELLI HERITAGE

вдохновлен неоклассической архитектурой миланской Галереи Виктора Эммануила II.





→ ПУТЕШЕСТВУЮЩИЙ БРАСЛЕТ



БРАСЛЕТЫ «ТрэвелДрим» выпускаются в трех видах, специально для детей старше трех лет, для беременных и взрослых.

В базе данных авторитетной врачебной ассоциации Кокрановское сотрудничество можно найти сведения об исследовании, проведенном в ноябре 2015 года. Ученые из Китайского университета Гонконга, изучив данные по лечению постоперационной тошноты и головокружения, обнаружили некоторую корреляцию между иглоукалыванием расположенной на запястье точки Р6 и снижением этих неприятных симптомов. Ту же точку стимулирует и акупунктурный браслет «ТрэвелДрим», способствуя ослаблению тошноты и слабости, которые мучают многих людей в транспорте. Для большего эффекта создатели браслета советуют носить его на обеих руках.

→ РОВНЫЙ ЖАР

За безупречным стейком совсем не обязательно идти в уважаемый стейкхаус, а восхитительная радужная форель «водится» не только в дорогом рыбном ресторане: электрический гриль Bork G802 – лучший помощник для гастрономических экспериментов на домашней кухне. Его рабочие поверхности защищены высокопрочным антипригарным покрытием, позволяющим готовить

без использования масла. Мощный нагревательный элемент IQ обеспечивает ровную температуру. Плоская панель поможет получить аппетитную корочку, а рифленая – знакомые всем прожаренные полоски, причем панели съемные и легко моются. Шесть положений верхней рабочей поверхности позволяют использовать Bork G802 в режиме контактного гриля, пресса для сэндвичей и барбекю.



ГРИЛЬ BORK G802 оснащен съемным термощупом, который дает возможность точно контролировать степень прожарки.

→ ВЫМЫТЬ ВСЁ

Современная посудомоечная машина – это высокотехнологичный инструмент, который тратит на работу меньше воды и моющих веществ, чем самая рачительная домохозяйка. Подсчитано, что ежегодно машина позволяет высвободить 495 часов времени – около 20 суток, которые уходят на ручное мытье посуды в средней семье. Особенно экономны новые модели немецкой фирмы Körting, представленные в 2016 году: они расходуют в 12 раз меньше воды, чем при мойке вручную. Это по-настоящему «умные» приборы, способные самостоятельно подобрать нужные параметры работы. Новая программа Baby Care использует мытье при повышенной температуре и продленный цикл полоскания, обеспечивая полную дезинфекцию посуды. При этом работа настолько бесшумна, что на слух определить завершение программы практически невозможно, так что инженеры Körting встроили в машины оригинальную функцию «Луч на полу». Световой индикатор мойки проецируется прямо на пол, постепенно уменьшаясь и исчезая по завершении работы: все вымыто.

ПРИ НЕПОЛНОЙ ЗАГРУЗКЕ посудомоечной машины предусмотрен режим «половиной» мойки.





Присылайте описания оригинальных гаджетов мне на почту: mr.gadget@popmech.ru и получайте в подарок фирменные футболки от «Популярной механики»!

→ ИЗОЛУШКА

Роботы-пылесосы мы знаем и любим. «Популярная механика» не раз проводила тест-драйвы новейших моделей, и каким-нибудь очередным Roomba наших читателей не удивить. Однако мало кто знает, что та же компания iRobot выпускает и другие серии робоуборщиков, включая автоматы для чистки бассейнов и стоков – и серию роботов-полотеров Braava для уборки полов с жестким покрытием. Доска на веранде, ламинат или паркет в гостиной, кафель в туалете – они справятся со всем. А новая модель iRobot Braava jet 240 может целенаправленно использовать узкую и мощную струю воды, автоматически вычищая самые темные углы, куда отважится заглянуть далеко не любая хозяйка. Зато ковер представляет для него непреодолимое препятствие: обнаружив даже небольшой ворс, робот объезжает его, не трогая.

В ОТЛИЧИЕ ОТ СВОИХ СОБРАТЬЕВ-ПЫЛЕСОСОВ, полотерки Braava не всасывают грязь, а собирают ее на салфетку из микрофибры.



Гид покупателя

РЕКЛАМА

Информация о том, где можно купить товары, упомянутые на страницах журнала

С. 10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ shop.bmw.ru

С. 52 РУССКИЙ ГАНДАЙТЕР

Colin's – ТРЦ «Европейский», пл. Киевского вокзала, 2, +7 (495) 229-61-92, ТЦ «Охотный ряд», Манежная пл., 1, стр. 2, +7 (499) 702-33-60, ТРЦ «Vegas Крокус Сити», МКАД 66 км, +7 (495) 236-12-29

Fabi – Тверская, 6, +7 (495) 692-90-14, ТРЦ «Европейский», пл. Киевского вокзала, 2, +7 (495) 229-19-06, ГУМ, Красная площадь, 3, +7 (495) 620-32-16

Geox – ТРЦ «Европейский», пл. Киевского вокзала, 2, +7 (495) 229-84-69

Levi's – levi.com, ТРЦ «Европейский», пл. Киевского вокзала, 2, +7 (495) 229-79-08

Timberland – ТЦ «Атриум», Земляной вал, 33, +7 (499) 272-72-41, ТЦ «Метрополис», Ленинградское ш., 16, лит. А, стр. 4, +7 (499) 922-19-14, ГУМ, Красная пл., 3, +7 (495) 777-23-64

С. 84 ТО ЧТО НАДО

Почти что беспилотный www.audi.ru
Стоять, не падать

www.strongboardbalance.com

Зум на все 50 www.canon.ru

Звездная версия www.midowatches.ru

Путешествующий браслет www.t-dream.ru

Вымыть всё www.korting.ru

Ровный жар www.bork.ru

iЗолушка store.irobot.com

Острее не было www.gillette.ru

С. 92 ЛУЧШИЕ В МИРЕ КАМЕРЫ С МОТОРЧИКОМ

www.hobbycenter.ru; brrc.ru

→ ОСТРЕЕ НЕ БЫЛО



МЯГКАЯ ПОДУШЕЧКА с пятью гибкими микрогребешками мягко натягивает кожу и гладко скользит, не создавая раздражения.

Бритва Mach 3 Turbo – это целый парад остроумных и полезных нововведений, делающих бритье мягче и проще. Смазывающая полоска для облегчения скольжения работает как индикатор и меняет цвет с синего на белый, сигнализируя о том, что пришло время сменить кассету. Каждое из трех лезвий движется на собственной «независимой подвеске», и впервые они выполнены с использованием запатентованной технологии TUT. Этот метод позволяет наносить на режущую кромку особо тонкое и ровное покрытие из частиц политетрафторэтилена (PTFE, тефлона), существенно повышающее ее остроту. В результате три лезвия дают возможность сбрасывать волосы за один проход и без дополнительного нажатия на кожу, при этом долго сохраняя великолепные режущие свойства. По сообщению Gillette, это самые острые лезвия в истории компании.



ГРЕГ ДАНН И ЕГО НЕРВНОЕ ИСКУССТВО

Человеческий мозг часто называют самой сложной структурой в мире. Но стоит добавить: это густое переплетение клеток – еще и один из самых красивых объектов в известной части Вселенной. **Текст: Роман Фишман**

Картины Грега Данна базируются на серьезном научном фундаменте: художник и немного музыкант, он закончил магистратуру по молекулярной биологии и генетике, защитил докторскую диссертацию в области нейрофизиологии. «Вообще меня увлекали и увлекают очень разные вещи, – рассказал Грег «Популярной механике», – поэтому, когда я стал думать над своей будущей профессией, исследования мозга оказались вполне естественным выбором. В конце концов, всё, чем мы увлекаемся, каждая наша мысль начинается где-то там, в мозге».

Искусство против науки

В те годы темой его интересов была эпигенетика – наследование изменений активности генов, не связанное с последовательностью их ДНК. «Меня всегда увлекали проблемы баланса между врожденным и приобретенным, “природным” и “искусственным”, – добавляет Грег. – А особенно интриговал вопрос о том, до какой степени человек способен целенаправленно изменять условия своей жизни, преодолевать свой “генетический рок”, свои наследственные склонности к определенным болезням, психическим расстройствам и т. п.»



КОРА МОЗЖЕЧКА (2012) Золото, эмаль, красители, чернила на алюминиевой пластине.

СПИННОЙ МОЗГ (2014) Золото, красители, чернила на стальной пластине (вверху).

©GREG DUNN

Однако чем больше ученый погружался в хитро-сплетения нейронов, тем ярче за ними проступало нечто другое, нечто неуловимое, нащупать которое удалось далеко не сразу. «Это был для меня счастливый день, – вспоминает художник, – день, когда я внезапно заметил, что тонкие окрашенные препараты клеток под микроскопом так похожи на картины обычного макромира, окружающего нас». Глядя в объектив, Грег любовался нейронами, которые внезапно показались ему густыми лесными зарослями.

Это сходство, по его мнению, выходит далеко за рамки чисто символического. И дерево, и нервная клетка, и все живое возникло и развивалось сходно, с тем чтобы как можно более эффективно получать ресурсы – будь то солнечный свет и вода или сигналы от контактов с другими нейронами – и, преобразуя, передавать их дальше по «цепочке жизни». «Эта общая цель по законам конвергенции создала и схожие внешние формы, – продолжает Грег Данн. – Кажущееся случайным ветвление клеток и веток – это, по сути, фрактальные структуры, которые в разных масштабах и на разных уровнях снова и снова возникают в природе».

Прозрение совершило настоящий переворот в жизни ученого – и буквально на глазах он стал превращаться в художника. «Став художником, я продолжаю исследовать мозг, только методами искусства, – говорит Грег Данн. – Поэтому мои работы фактически одной ногой стоят на почве научного знания, а другой – в области живописи и фотографии. Вообще,



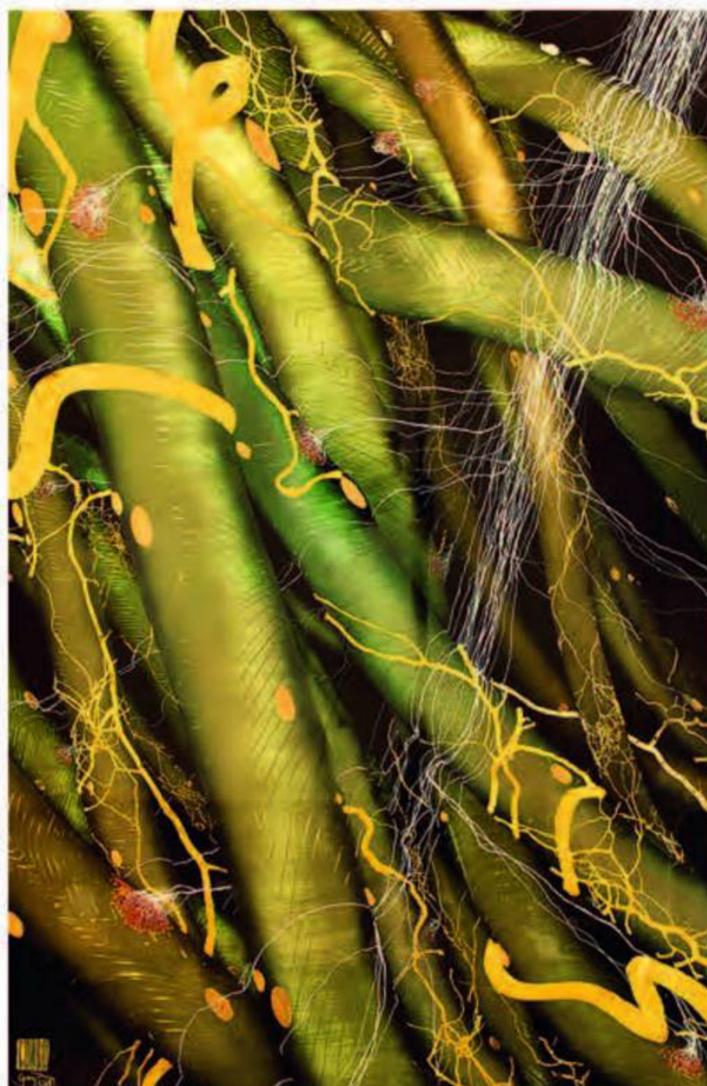
ИМЯ: ГРЕГ ДАНН
ГОД РОЖДЕНИЯ: 1979
ОБРАЗОВАНИЕ: ПЕНСИЛЬВАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОРОД: ФИЛАДЕЛЬФИЯ, США
ВЕБ-САЙТ: WWW.GREGADUNN.COM

чем дальше я уйду от настоящих научных исследований, тем тоньше оказывается граница между ними». Вся разница, по словам Грега, состоит в том, что наука раскрывает что-то, уже существующее в мире, а искусство привносит в него нечто новое.

Искусство вместе с наукой

Больше всего изысканные узоры и нити нейронов на микропрепаратах напомнили Грегу горные, лесные пейзажи «дзенских» мастеров Китая и Японии. Это совпадение было почти поразительным: «Под микроскопом все выглядело в точности таким, как изображалось в технике, отточенной веками изобразительного искусства, – добавляет художник. – Это были те же ветвящиеся структуры фракталов». Препараты казались почти готовыми картинами, не хватало лишь нескольких деталей.

Грег считает, что искусство не терпит точной размерности. Ему требовался элемент спонтанного вдохновения, непредсказуемости – и после некоторых поисков эта ключевая деталь была найдена. «Я придумал не слишком сложную технику разбрызгивания чернильных пятен и, доработав ее,



НЕЙРОМЫШЕЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ (2013)

Золото, красители, чернила на стальной пластине.

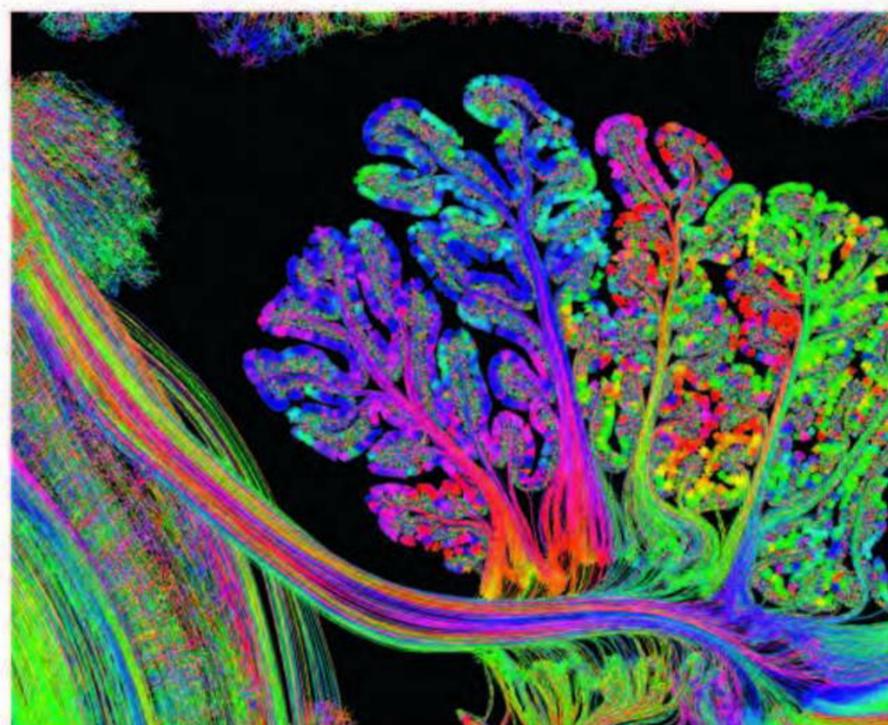
СОСУДЫ И КЛЕТКИ НЕЙРОГЛИИ (2013)

Золото, красители на стальной пластине.

добился, чтобы они оставляли такие же случайно ветвящиеся следы на картине», – поясняет художник. Это напоминает о его старом интересе к эпигенетике: Грег направляет природу в нужную ему сторону.

Такая работа дается ничуть не легче, чем настоящий научный поиск. Художник делает массу набросков, предварительных эскизов, оттачивая цветовую палитру и композицию. «Часто я пытаюсь найти новый, живописный взгляд на определенный вид нейронов или определенную концепцию работы мозга, – говорит Грег. – Это заставляет подбирать соответствующие техники визуализации. Если я хочу показать, скажем, ветвящиеся отростки пирамидального нейрона, я выберу строгий черный цвет на сверкающем золотом фоне – такой вариант лучше покажет тонкость их структуры. Если речь о демонстрации более сложной структуры, то, скорее, придется использовать “отражательное микротравление” – метод, который я создал вместе с моим коллегой, физиком и инженером Брайаном Эдвардсом».

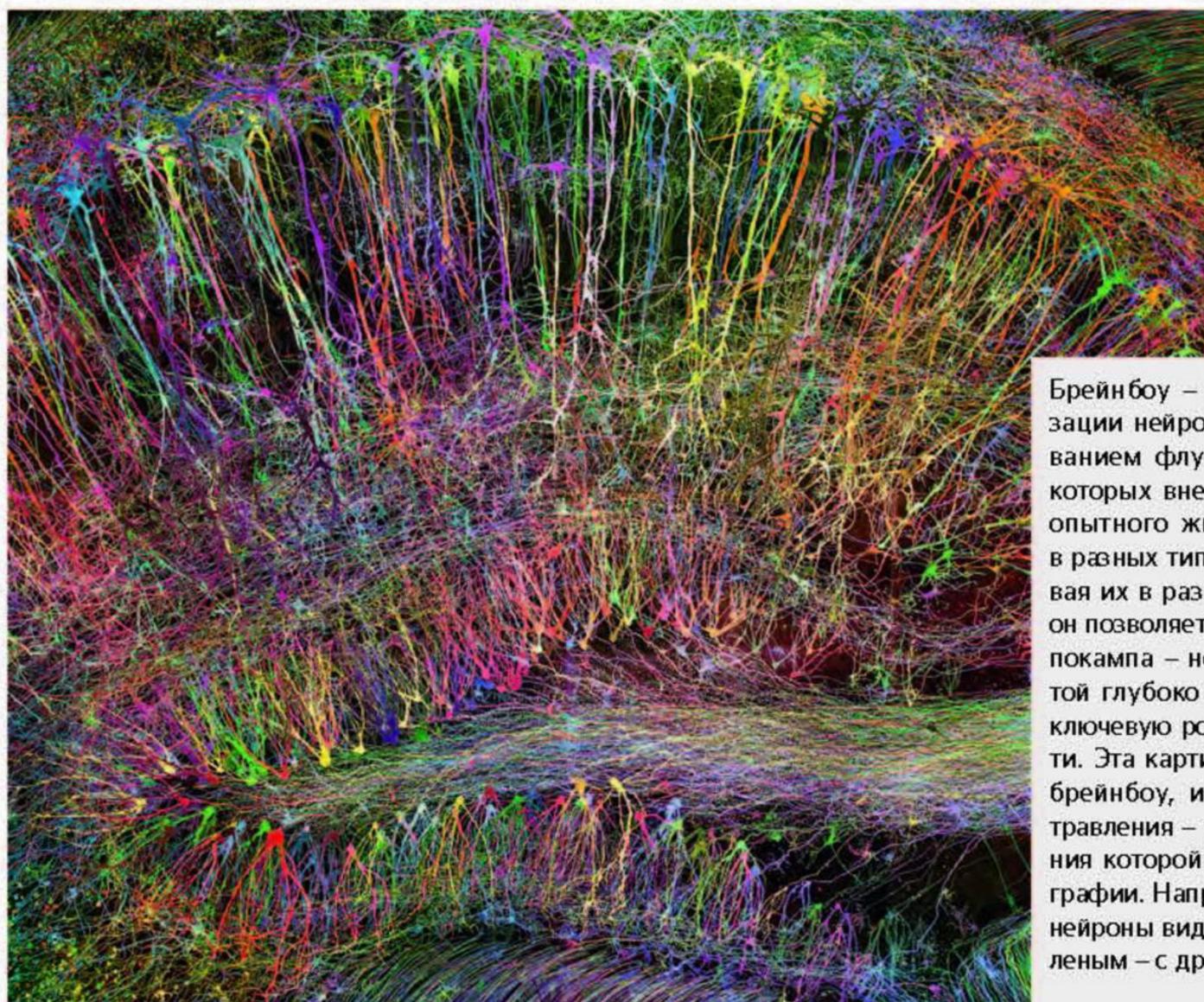
Техника, о которой говорит художник, позволяет вытравить копии клеточных микроструктур в тончайших золотых пластинах, каждая из которых отражает свет под определенным углом. Рассматривая такую



МОЗЖЕЧОК И СТОЛ МОЗГА (ФРАГМЕНТ) (2014)
Нейроны, зеленые флуоресцентные белки.

картину с разных сторон, можно увидеть каждую деталь, то проявляющуюся, то исчезающую перед глазами. «Метод для меня не самоцель, – добавляет Грег Данн, – я всегда стараюсь, чтобы он служил моей художественной задаче, а не подстраиваю эти задачи под него».

«Хотя я больше не занимаюсь наукой в обычном понимании этого слова, мои исследования мозга продолжаются».



ГИПОКАМП В БРЕЙНБОУ (ФРАГМЕНТ) (2014)

Нейроны, зеленые флуоресцентные белки, микротравление.

Брейнбоу – один из методов визуализации нейронных структур с использованием флуоресцентных белков, гены которых внедряются в хромосомы подопытного животного и «срабатывают» в разных типах нервных клеток, окрашивая их в разные цвета. В данном случае он позволяет рассмотреть все детали гиппокампа – небольшой структуры, скрытой глубоко в полушариях и играющей ключевую роль в работе эмоций и памяти. Эта картина, полученная с помощью брейнбоу, использовалась для микротравления – техники, результат применения которой плохо передается на фотографии. Например, окрашенные красным нейроны видимы лишь с одного угла, зеленым – с другого и т. д.

Искусство на переднем крае науки

Работы Данна и Эдвардса стали настоящими хитами у профессиональных нейрофизиологов. Возможно, это связано с глубокой, вполне академической проработкой и пониманием «темы», а возможно – с ярким и неожиданным художественным взглядом на привычный предмет их исследований. «Люди всегда следуют за своими эмоциями, – говорит Грег, – и наблюдение красивой, вдохновляющей картины способно всерьез стимулировать их на новые поиски».

Популярны «нервные» картины и у публики. В той невероятной сложности, которой достигла современная наука о мозге, обычным людям она плохо понятна, а значит – и неинтересна. Но в том виде, в котором предлагает взглянуть на нее Данн, она может привлечь каждого. В этом смысле его работы – как наша «Популярная механика» – выполняют в современном обществе важнейшую роль налаживания коммуникаций между теми, кто исследует мир, и теми, кто в нем живет. Несколько месяцев назад Данн и Эдвардс получили внушительный грант американского Национального научного фонда (NSF), который позволит им решить эту задачу на принципиально новом уровне.

«Мы заканчиваем работу над самой точной и сложной в истории человечества художественной иллюстрацией мозга, – рассказывает Грег. – Это выполненное тем же “отражательным микротравлением” изображение структуры, включающей порядка 500–750 тысяч нейронов со всеми их связями и с “анимацией”, которая показывает их взаимосвязанные активности». Крошечные светодиоды, перемещаясь, подсвечивают структуру то с одной, то с другой стороны, «зажигая» разбегающиеся по ней электрические импульсы. «Нам помогали двое студентов-нейрофизиологов, четверо студентов-художников и несколько опытных специалистов, – говорит Грег. – Размеры картины – 3 x 4 м, ничего подобного по сложности делать мне еще не доводилось».

В то время как большинство научных иллюстраторов стараются максимально упростить свой предмет, облегчив восприятие ключевых его деталей, Грег движется в обратном направлении. «Надеюсь, это позволит многим обычным людям осознать невероятную сложность нашего мозга», – говорит художник. С июня 2016 года новая работа Данна выставлена в Институте Франклина в Филадельфии – и если вам доведется быть там, на нее обязательно стоит взглянуть. **ПМ**



КОЛОНКИ НЕОКОРТЕКСА (2014, фрагмент) Золото, слюда, металлическая пудра и красители на алюминиевой пластине. В такие группы складываются совместно работающие нейроны коры головного мозга; каждая колонка содержит десятки клеток нескольких разных типов.



КОРЗИНЧАТЫЙ И ПИРАМИДАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ (2013, фрагмент) Чернила, золотая подложка. Первый тип клеток действует в мозжечке, выполняя тормозящие функции; пирамидальные нейроны – возбуждающие, встречаются в разных областях мозга.



Текст: Александр Грек

ЛУЧШИЕ В МИРЕ КАМЕРЫ С МОТОРЧИКОМ

Если бы мультфильм про Карлсона снимали сегодня, то у этого персонажа было бы четыре пропеллера и видеочка во лбу. А если из этой конструкции убрать мужчину в полном расцвете сил, то получим радиоуправляемый квадрокоптер с камерой – один из самых популярных гаджетов года.

Несколько лет явным лидером в сегменте летающих видеокамер была китайская компания DJI, основанная студентами факультета электронной инженерии Гонконгского университета науки и технологий. Начав с производства полетных контроллеров для беспилотных аппаратов сторонних производителей, компания быстро перешла к выпуску собственных беспилотников, сделав ставку на «летающие видеокамеры». В 2013 году она выпустила удачную бюджетную модель Phantom и стала законодателем мод в данном направлении – за прошедшие годы в небо поднялись сотни клонов этой модели. Недавно у DJI появился конкурент – китайская же компания Zero UAV с линейкой квадрокоптеров Xiro Xplorer. Интересно, что история Zero UAV удивительно похожа на историю DJI: тоже основана студентами, тоже начинала с выпуска полетных контроллеров



DJI PHANTOM 3 STANDARD
XIRO XPLOER V
HORIZON BLADE CHROMA
DJI PHANTOM 4



DJI PHANTOM 3 STANDARD



ТРЕХОСЕВОЙ ПОДВЕС



2704X1520P 30 K/C
1920X1080P 30 K/C
1280X720P 60 K/C



РАЗРЕШЕНИЕ
12 МП



УГОЛ НАКЛОНА
КАМЕРЫ
ОТ -90° ДО +30°



УГОЛ ОБЗОРА
94°; 20 ММ



ДИАФРАГМА
F/2.8



ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА
500 М



ВЫСОТА ПОЛЕТА
120 МЕТРОВ



ВРЕМЯ ПОЛЕТА
25 МИНУТ



ВЕС
1216 Г

для сторонних производителей, тоже имеет «взрослую» линейку профессиональных мультикоптеров и тоже запустила бюджетную линию. Так как Zero выступает в роли догоняющего, основной упор в своей линейке Xiro Xplorer она делает на дизайн, эргономику и удобство управления.

Для сравнения мы взяли квадрокоптеры условно третьего поколения – со стабилизированными видеокамерами Full HD, автопилотами и видеоканалом, позволяющим наблюдать результат съемки в режиме реального времени: DJI Phantom 3 Standart, Xiro Xplorer V и Blade Chroma. Последний квадрокоптер, выпускаемый в Китае старейшим американским хол-



дингом в области RC-моделизма Horizon Hobby, был взят в качестве усредненного клона DJI Phantom. Вне зачета мы полетали на DJI Phantom 4 – представителе четвертого поколения квадрокоптеров с камерами сверхвысокого разрешения 4K, системами визуального слежения, следования за объектами и облета препятствий.

DJI Phantom 3

Когда мы несколько лет назад поднимали в воздух наш первый Phantom, он продержался в полете несколько секунд, завалился набок, наискосок пересек редакционную стоянку и закончил свою жизнь на лобовом стекле ничего не подозревающего автомобиля. За «штурвалом» третьего Phantom чувствуешь себя бывалым пилотом: квадрокоптер четко выполняет команды: вверх, вниз, вправо, влево, повороты, а если просто отпустить пульт управления, то Phantom 3 зависнет в воздухе как вкопанный, несмотря даже на сильный боковой ветер. За это нужно благодарить новый полетный контроллер, встроенный приемник GPS и точные гироскопы. Пульт управления считается эталонным, все под рукой: классические рычажки,

КАМЕРЫ – гордость компании DJI (слева). Если на ранних моделях она оснащала свои аппараты камерами GoPro, то начиная с Phantom 3 ставит только собственные видеокамеры. Ну а в цифровых стабилизированных подвесах DJI – давно признанный лидер в мире.





ПУЛЬТ XIRO – один из самых удобных. Отдельная кнопка отвечает за автовзлет и автопосадку, еще одна – за интеллектуальное удержание направления, что позволяет избежать наиболее распространенных ошибок пилотирования, зачастую приводящих к потере аппарата.

кнопки включения питания и автоматического возвращения домой. Слева – колесо управления камерой, справа – регулирующее экспозицию. Впереди – держатель смартфона или планшета, на который выводится вся полетная информация, карты и изображение с камеры. Ничто не мешает летать в модном нынче режиме от первого лица FPV в видеоочках. Новый стандарт в системах подобного класса – функции Follow Me и Point of Interest. Первая заставит дрон повсюду следовать за GPS-приемником вашего смартфона или планшета, снимая вас, куда бы вы ни перемещались. Вторая позволяет задать неподвижный объект, на который будет постоянно направлена камера дрона вне зависимости от того, куда он летит.

Трехосевой подвес стабилизирует 12-мегапиксельную камеру не хуже танковых орудийных стабилизаторов. Идеальный рабочий и развлекательный инструмент. Даже интересно, что можно ему противопоставить.

Xiro Xplorer V

Xiro сразу привлекает внимание своим необычным дизайном, на-



поминающим боевые космические корабли инопланетян. И это неудивительно: на выставке в Японии он получил за дизайн самую престижную в Азиатско-Тихоокеанском регионе премию в области новых разработок – G-Mark. А сам квадрокоптер разбирается на базовые части, как автомат Калашникова: одно движение – и подвес с камерой отстегивается, а Xiro превращается в пилотажный дрон. Пристегнув камеру с подвесом к опциональной рукоятке-гимболу, можно получить в свои руки устройство, о каком еще год назад профессиональные операторы

XIRO XPLORES V



СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННАЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИРОСКОПОВ



1920 X 1080P 30 К/С
1280 X 720P 60 К/С



РАЗРЕШЕНИЕ
14 МП
4384 X 3288 PIX



УГОЛ НАКЛОНА КАМЕРЫ
ОТ -90° ДО 0°



УГОЛ ОБЗОРА
140/110/85°



ДИАФРАГМА
F/2.8



ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА
500 М



ВЫСОТА ПОЛЕТА
120 МЕТРОВ



ВРЕМЯ ПОЛЕТА
25 МИНУТ



ВЕС
995 Г

HORIZON BLADE CHROMA



ТРЕХОСЕВОЙ ПОДВЕС



1920 X 1080P 60 K/C
1280 X 720P 60 K/C



ФОТОСЪЕМКА
12MP PHOTO



УГОЛ НАКЛОНА
КАМЕРЫ
ОТ -90° ДО +30°



УГОЛ ОБЗОРА
94°; 20 MM



ДИАФРАГМА
F/2.8



ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА
600 МЕТРОВ



ВЫСОТА ПОЛЕТА
150 МЕТРОВ



ВРЕМЯ ПОЛЕТА
30 МИНУТ



ВЕС
1300 Г



ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ BLADE еще несколько лет назад были бы современными, но сейчас выглядят тяжеловесными. Сказывается и система управления, работающая под ОС Android – загрузка аппарата после включения занимает довольно много времени.

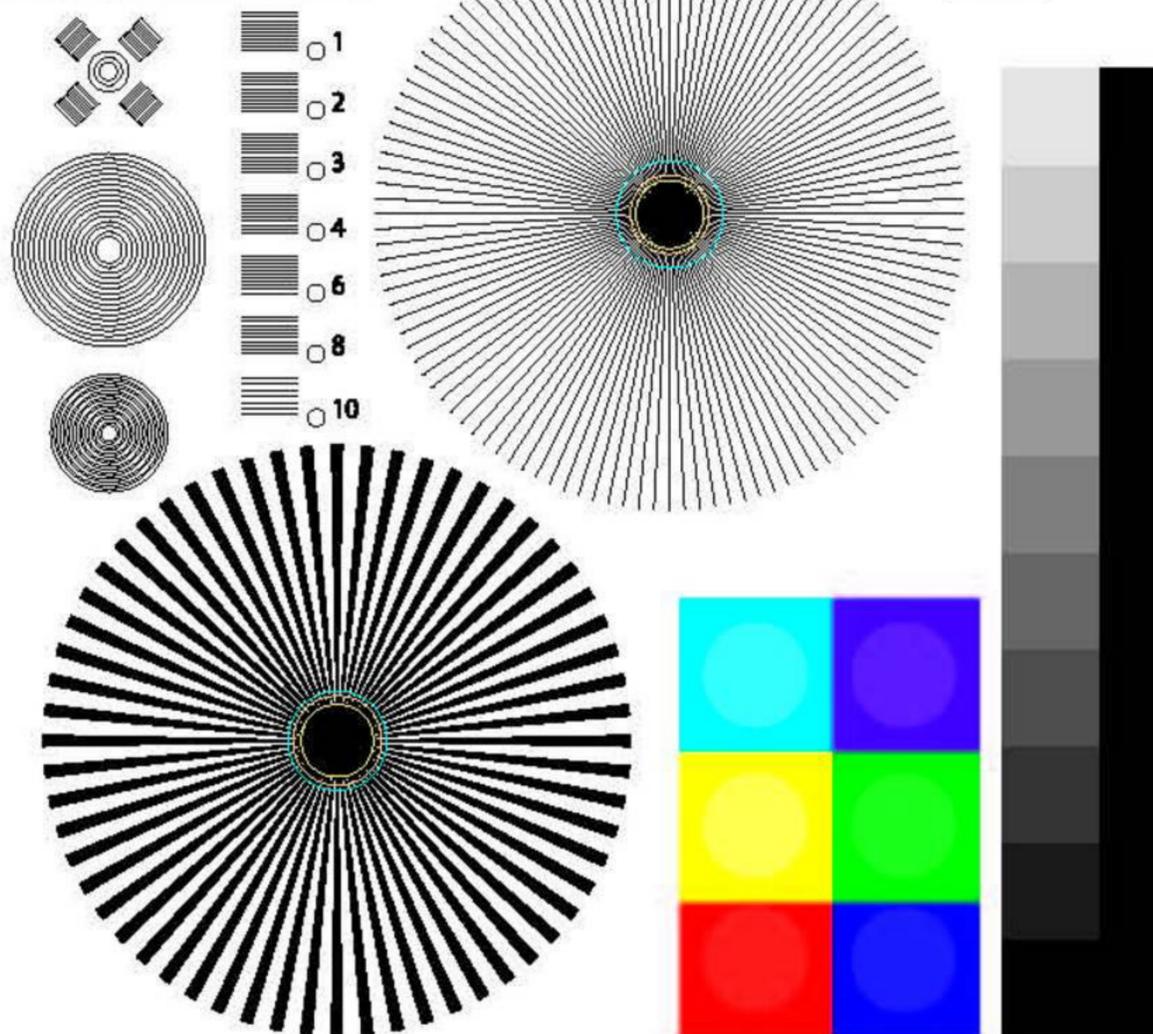
ное управление, поднимаются на дополнительную высоту, чтобы не задеть, например, линии электропередач, и по данным навигационных систем возвращаются в точку старта, очень аккуратно приземляются и выключают моторы. Зрелище завораживающее.

Blade CHROMA

После двух красавчиков Blade Chroma выглядит... чуть было не написал «как китайский квадрокоптер». Скажем так, несколько по-бабайски. Слишком много ярких декоративных деталей. Но есть и важное отличие – для полетов вам не нужно подключать к пульта смартфон или планшет – в пульт встроено все необходимое, в том числе управление камерой и сенсорный 5,5-дюймовый видеодисплей, что и определяет несколько более высокую цену участника теста. Все функции те же, что и у двух первых квадрокоптеров, такое ощущение, что у них одинаковые «мозги», но на самом деле это не так. DJI и Zero UAV используют полетные контроллеры собственного производства, а в Blade Chroma стоит

могли только мечтать. Все новомодные функции на месте: и селфи 360, и преследование объекта по GPS и по визуальному образу, и полет по точкам на карте. В общем, Xiro и Phantom 3 – как близнецы-братья, правда, один белый, второй черный. Дальность полета у всех дронов примерно одинакова – чуть больше полукилометра. Но так далеко мы не летали – управлять дронами этого поколения на таком расстоянии некомфортно, так как теряется визуальный контроль. Однако потеря сигнала для современных дронов не страшна – в этом случае они переходят на автоном-

Популярная Механика



- DJI PHANTOM 3 STANDARD
- XIRO XPLOER V
- HORIZON BLADE CHROMA

КОРРЕКТНОСТЬ РАБОТЫ видеосистемы и стабилизаторов мы проверяли по классической таблице настройки с высоты 10 м и боковым ветре около 5 м/с. Результаты можно посмотреть на нашем сайте. Краткий итог – разрешение, стабилизация и контрастность у всех участников примерно одинаковы, главные отличия в цветопередаче.

контроллер от Yuneec. Собранный из комплектующих сторонних производителей, Blade и в тестах вызывает похожие чувства: вроде делает все то же самое, но без какого-то блеска, присущего двум предыдущим моделям. В него трудно влюбиться. Это необъяснимо, но факт – вернуться к Blade Chroma ни у кого желания не возникло.

Более подробно ознакомиться с материалами теста и посмотреть тестовые таблицы можно на сайте www.rortech.ru

ПМ
Благодарим компании «Братья Райт» и «Хобби Центр» за предоставленные на тест квадрокоптеры, а также «Фольксваген Групп Рус» за главную фотомодель нашей съемки – автомобиль *Amarok Canyon*.

РЫБИЙ ГЛАЗ Физику не обманешь – чем больше угол обзора объектива, тем заметнее эффект «рыбьего глаза». У Xiro он самый большой, но может регулироваться съемными линзами.

DJI PHANTOM 4



На примере Phantom 4 можно увидеть, что нас ждет в видеодронах четвертого поколения. Аналогичные модели появились и у конкурентов, например Xiro Xplorer 2. Главное отличие – наличие на борту видеокамеры с разрешением 4K. Phantom 4 оборудован парой новых датчиков препятствий – сонаров, позволяющих точно определять препятствия и активно избегать их, что делает более безопасным управление на больших расстояниях. Модуль визуального позиционирования и сонаров высоты, расположенный под корпусом, также усовершенствован, максимальная высота его работы выросла в три раза, и он обеспечивает позиционирование на высоте до 10 м, что необходимо для стабильного полета в закрытых помещениях, где нет сигналов GPS/Glonass. Теперь достаточно просто обозначить объект на экране, и мощное компьютерное зрение, алгоритмы распознавания объектов в сочетании с машинным обучением запомнят его и не выпустят из вида. Дальность работы увеличилась до 5 км, а сам аппарат полностью переработан: появилась рама из магниевого сплава увеличенной жесткости и улучшилась аэродинамика, что снизило болтанку и повысило управляемость. Появились дополнительные полетные режимы, и одним нажатием можно выбрать, например, между спортивным или кинематографическим. В общем, нам нравится наше будущее.

DJI PHANTOM 3 STANDARD



XIRO XPLOER V



HORIZON BLADE CHROMA



Нам кажется, что они были всегда. Торговые марки, связанные с этими предметами, во многих случаях стали настолько привычными, что превратились в нарицательные имена. Эти вещи столь прочно и естественно вписались в окружающий нас мир, что мы склонны забывать об истории их возникновения. «Популярная механика» решила восполнить этот пробел.



ПАРУС И ДОСКА

Когда даже небольшой ветерок морщит морскую гладь, курорт оживает. На поверхности моря появляются любители виндсерфинга, многоцветными парусами напоминающие гигантских экзотических бабочек. Этот вид спорта появился в 1964 году благодаря Ньюману Дарби.

Первую свою лодку Ньюман Дарби построил в возрасте 12 лет. Опыт был неудачным – сразу после спуска на воду лодка затонула. Через два года он повторил попытку, на этот раз успешно, а к 20 годам уже имел опыт в конструировании каяков, катамаранов и тримаранов.

Разрабатывая очередной маленький катамаран, Дарби решил опробовать весьма оригинальную идею, которая позднее привела к появлению нового вида спорта и многомиллионной индустрии. Идея заключалась в том, что вместо традиционных способов ставить и спускать паруса он решил поднимать и опускать... всю мачту с парусом в сборе. К лодке мачта крепилась универсальным шарниром Гука.

В один летний день 1964 года Дарби наблюдал за поведением шарнирной мачты, установленной накануне на маленькой лодке, которой управляла его подруга Наоми. Она стояла в лодке, держа мачту вертикально, но когда ей понадобилось изменить направление движения, она не стала пользоваться рулем, а наклонила мачту и повернула парус.

К удивлению Дарби, такой способ управления оказался весьма прост и эффективен. Поэтому вместо

установки шарнирной мачты на катамаран Ньюман, посоветовавшись с Наоми, решил оснастить парусом доску для серфинга. Для испытаний он сделал очень широкую и очень устойчивую доску, а Наоми сшила парус – так появился спортивный снаряд, который называли sailboard, «парусная доска». В том же году Ньюман женился на Наоми, и молодая семья совместно с братом Дарби Кеном основала компанию Darby Industries.

За год компания значительно усовершенствовала конструкцию: Ньюман разработал новый, полностью металлический шарнир, а с помощью второго своего брата, Рональда, изменил конструкцию паруса, взяв за основу стаксель, так что в итоге парус приобрел знакомую нам треугольную форму. В 1965 году о новом виде спорта написал журнал Popular

В Советском Союзе первые соревнования по виндсерфингу состоялись в 1975 году в Белоруссии. За победу боролись двадцать мужчин и пять женщин.

Science, что вызвало всплеск интереса. Но спрос оказался не таким большим, и к концу 1960-х Darby Industries прекратила производство парусных досок. К счастью, эстафету подхватили два предприимчивых калифорнийца, Джим Дрейк и Хойл Швейцер, которые в 1970-х, взяв за основу конструкцию парусной доски Дарби, немного доработали ее. Они же дали ей название, знакомое ныне миллионам любителей воды и ветра – Windsurfer.

ИИМ

ДИСТРИБЬЮТОРЫ «ПМ»

Телефон отдела распространения: (495) 232-3200 Факс подписки и распространения: (495) 232-1760

Директор по подписке и распространению
АНТОНВОЛКОВ
(a.volkov@imedia.ru)

Менеджер по распространению в Москве **Ольга Девальд**
(o.devald@imedia.ru)
Менеджеры по распространению в регионах
Симонова Наталья
(n.simonova@imedia.ru)

ЗАМДИРЕКТОРА ПО ПОДПИСКЕ
Александр Малеш
(a.mallesh@imedia.ru)

НАШИ РАСПРОСТРАНИТЕЛИ:

- МОСКВА**
ООО «Трейдинг-Пресс» (495) 748-52-32
ОАО «Агентство Роспечать» (495) 921-25-50
ООО «Экспресс Медиа Маркет» (495) 744-09-60
ООО «Пресс Логистик» (495) 974-21-31
ЗАО «АРИА АиФ» (495) 748-30-33
ООО «Сейлс» (495) 660-33-98
ООО «МК-Сервис» (495) 781-54-19
ООО «Ритейл Медиа Групп»/
ООО «АПП МК-Подписка» (495) 665-40-58
ООО «Рус Пресс» (495) 933-08-32
ООО «МАП» (495) 974-21-31
ООО «МедиаСелект» (495) 788-33-54

РЕГИОНЫ

- БАРНАУЛ:** АО «Роспечать Алтай» (3852) 63-73-32
ВЛАДИВОСТОК: ООО «Строка» (4232) 45-87-06

ВОЛГОГРАД:

- ООО «Паблик Пресс-Волгоград» (8442) 32-39-04
ВОРОНЕЖ:
ООО «Сегодня-Пресс Воронеж» (4732) 71-10-50
ЕКАТЕРИНБУРГ: ГК «Апрель Логистик» (342) 345-28-01
КАЗАНЬ: ООО «Мир Пресс» (843) 519-08-62
КАЛИНИНГРАД: ООО «Комсомольская правда Калининград - Новости 39» (4012) 706-705
КРАСНОДАР:
ООО «ЮгМедиа Пресс» (861) 210-10-31
ООО «Пресс-Клуб» (861) 262-57-74
НИЖНИЙ НОВГОРОД:
ООО «АРПП Шанс Пресс» (831) 416-80-09
НОВОСИБИРСК: АО «АРПИ-Сибирь» (383) 227-71-67
ПЕНЗА: ИП Верстунин (8412) 57-93-43
ПЕРМЬ: ИП Еренин (342) 294-35-75
ПЯТИГОРСК:
ООО «Центро Печать» (8793) 97-91-13

РОСТОВ-НА-ДОНУ:

- ООО «Ника Пресс» (863) 262-30-87
ИП «Белоножка Е.Е.», РДП Мурена (863) 296-98-94
САМАРА: Филиал ООО «Херст Шкулев Медиа» в г. Самаре, (846) 270-66-54
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:
ООО «Нева-Пресс» (812) 324-67-40
ООО «Метропресс» (812) 275-10-58
САРАТОВ: ООО «Пресса Поволжья» (8452) 50-54-00
ТЮМЕНЬ: ООО «ГК Норд Пресс» (3452) 27-45-00
ЧЕБОКСАРЫ: ООО «Прессмарк» (8352) 55-10-63
ЧЕЛЯБИНСК: Филиал ООО «Херст Шкулев Медиа» в г. Челябинске, (351) 247-77-04
ХАБАРОВСК: ООО «АП «Экспресс»» (4212) 79-37-49
БЕЛАРУСЬ:
ООО «Росчерк» (10-37517) 331-94-27(41),
ООО «Медиа Логистик» (10-37517) 297-92-69

РАЗРУШИТЕЛИ ЛЕГЕНД

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ СЕЗОН
ВОСКРЕСЕНЬЕ 19.00



ХЭДЛАЙНЕР GEEK PICNIC -
ДЖЕЙМИ ХАЙНЕМАН!

MYTH BUSTERS

GEEK PICNIC

ПРИ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ ИЮЛЬСКОГО НОМЕРА
«ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКИ»

СКИДКИ НА БИЛЕТ НА ДВА ДНЯ 50%
ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ PORMESH.RU

ЦПКиО им. Кирова ЕЛАГИН ОСТРОВ | 25-26 ИЮНЯ geek-picnic.ru

КРУПНЕЙШИЙ
ЕВРОПЕЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ
О ТЕХНОЛОГИЯХ, НАУКЕ И ИСКУССТВЕ

PIC
GEEK
NIC



Популярная
Механика

12+

реклама

АКЦИЯ



GUERLAIN



L'HOMME IDÉAL

НОВАЯ ПАРФЮМЕРНАЯ ВОДА



«Салдико» ОГРН 1027739191578. Качество товара подтверждено Декларацией о соответствии. Рязань.

GUERLAIN.COM
#LHOMMEIDEAL