

СЕКРЕТНЫЙ «ФИЗИК» ТОРПЕДЫ ПРОТИВ РАКЕТ

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

РУССКОЕ ИЗДАНИЕ

Популярная Механика

июль 2017

www.popmech.ru
ok.ru/popmech

МИРОВАЯ ПРЕМЬЕРА

- Управление со смартфона
- Пластик с нанотрубками
- 100 км без подзарядки

СМАРТДЖЕТ

НОВОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
СРЕДСТВО НАБИРАЕТ ОБОРОТЫ

by Heppady

- Безосное колесо
- Электродвигатели в ободе
- Торсионная подвеска

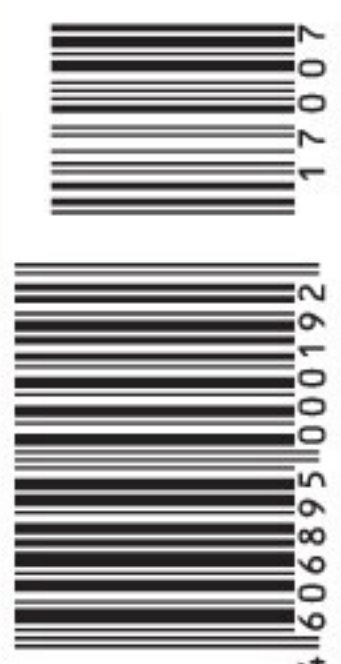
АЭРОДИНАМИКА РОГАТОГО СКОТА

РАССЛЕДОВАНИЕ

БОЕВЫЕ РОБОТЫ ИЗ ПОДМОСКОВЬЯ

16+

Popular
Mechanics



НОВЫЙ Volkswagen Tiguan



Наслаждайтесь реальностью

Представьте автомобиль — технологичный, словно гаджет. С адаптивным круиз-контролем, который умеет сам разгоняться и сам тормозить. С системой постоянного полного привода 4MOTION, благодаря которой автомобиль уверенно стоит на любых поверхностях. И с виртуальной приборной панелью Active Info Display*, на экране которой вся необходимая информация перед глазами. А теперь представьте, что всё это реально.

НОВЫЙ Volkswagen Tiguan. Наслаждайтесь реальностью.

Дополнительная информация — по телефону информационной линии Volkswagen 8-800-333-4441
и на сайте www.volkswagen.ru



Volkswagen

*Эктив ИнфоДисплей. Автомобиль, изображённый в рекламе, оснащён оборудованием, недоступным для заказа в России. Реклама



ВЫПОЛНИМА **Я** МИССИЯ



Я НОВАЯ NIKON *KeyMission* ¹

Я — линейка из трёх носимых экшн-камер, твоих верных спутниц, которые запечатлеют любой спуск, подъем или шаг. Я — огромные возможности, заключенные в компактном корпусе, чтобы сохранять впечатления твоей жизни в чётких и ярких кадрах. Я становлюсь частью твоих приключений и ловлю моменты, которые не повторяются. Я автоматически пересылаю изображения на совместимые интеллектуальные устройства с помощью приложения SnapBridge^{*2}. Я — приключение, которое начинается здесь и сейчас.

Данные записываются с разрешением 4K UHD (3840 × 2160), но разрешение видео при просмотре варьируется в зависимости от типа дисплея или увеличения на дисплее. Разрешение 4K UHD доступно на камерах KeyMission 360 и KeyMission 170.

^{*}Для KeyMission 360 и KeyMission 170 необходимо приложение SnapBridge 360/170. Для KeyMission 80 необходимо приложение SnapBridge.

1. KeyMission — КейМишн 2. SnapBridge — СнэпБридж 3. В сердце изображения



ВЫПОЛНИМА **Я** МИССИЯ

Реклама. Товар сертифицирован. ООО «Никон», ОГРН 1087746295812,
юридический адрес 105120, РФ, Москва, 2-й Сыромятинский переулок, дом 1.

ПОДРОБНОСТИ НА NIKON.RU/KEYMISSION

At the heart of the image³



ПИСЬМО РЕДАКТОРА



Задыхаетесь в городах? Потерпите еще немного: двигателям внутреннего сгорания осталось недолго коптить небо. Я серьезно. Только за последние полгода мы катались на электрических автомобилях, летали на электрических хOVERбайках, передвигались на электрическом моноколесе и крутили педали электровелосипедов. Вот и сегодня на обложке у нас очередное электрическое транспортное средство. Причем первое, на которое я хочу пересесть. Как утверждают его создатели, это своеобразный iPhone среди городского транспорта. Мне удалось покататься на UJET в Люксембурге, и скажу, что его конструкторы правы. Мало того, я хочу этот смартджет больше, чем новый iPhone.

Кстати, название компании-производителя вам ровным счетом ничего не скажет. Это грустно, но технологические продукты нового поколения всегда выпускают новички рынка. iPhone создала компания, до этого ни разу не производившая телефоны. Точно так же новые электрические транспортные средства, которые через несколько лет заполнят наши улицы, будут выпускать компании, названия которых сейчас вам ничего не говорят.

Новые транспортные средства очистят наши улицы – следующее поколение городских жителей начнет разъезжать на беспилотных электрических такси, а личные автомобили будут держать разве что упертые пенсионеры. Не потребуются ни расширения улиц, ни новых парковочных мест. Скажете, фантастика? Но все это я уже видел и даже катался на большинстве предсерийных образцов. Мне нравится ближайшее будущее, и я не считаю его фантастикой. Настолько, что решил не покупать больше автомобилей и выставил на продажу свой подземный гараж. Через несколько лет он станет бесполезен. Как некогда стали бесполезными конюшни в наших городах.

Ваш главный
популярный механик
Александр Грек

zoom-zoom



НОВЫЙ MAZDA CX-5 ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕАЛА



Реклама

Что такое премиум? Это качество, комфорт, стиль и совершенство, которые вы чувствуете в каждой детали. Испытайте ощущения принципиально иного уровня за рулем Mazda CX-5 нового поколения. Новый Mazda CX-5. Воплощение идеала.

facebook.com/MazdaRussia



vk.com/Mazda



СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА

24 УМНАЯ МАТЕРИЯ

Стул, превращающийся в кресло; скальпель, перестраивающийся в пинцет прямо в теле пациента, – армия нанороботов сделает нашу жизнь окончательной фантастикой.

28 ВРЕМЯ ЛЮДЕЙ

Антропоцен – время, когда человек оказывает глобальное влияние на всю планету.

ТЕХНОЛОГИИ

38 АНТИМАГНИТНЫЙ МЕХАНИЗМ

OMEGA калибр 8508 – первый в мире по-настоящему антимагнитный механический часовой механизм.

40 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Как создавалась программа FaceApp – нейронная сеть, генерирующая новые изображения на основе селфи.

52 ГОНКИ НА МОЛЕКУЛАХ

В глубоком вакууме туннельного микроскопа прошли первые в истории гонки наномобилей – и до финиша дошли не все.

54 ЛЕДОКОЛ И ПТИЦА С ХОБОТОМ

Журавлиный профиль гигантских кранов безошибочно подсказывает: где-то рядом порт или верфь.

64 ПЯТЬ НЕСТАНДАРТНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ВЗЛОМА КОМПЬЮТЕРА

Профессиональный хакинг.

АВТОМОБИЛИ

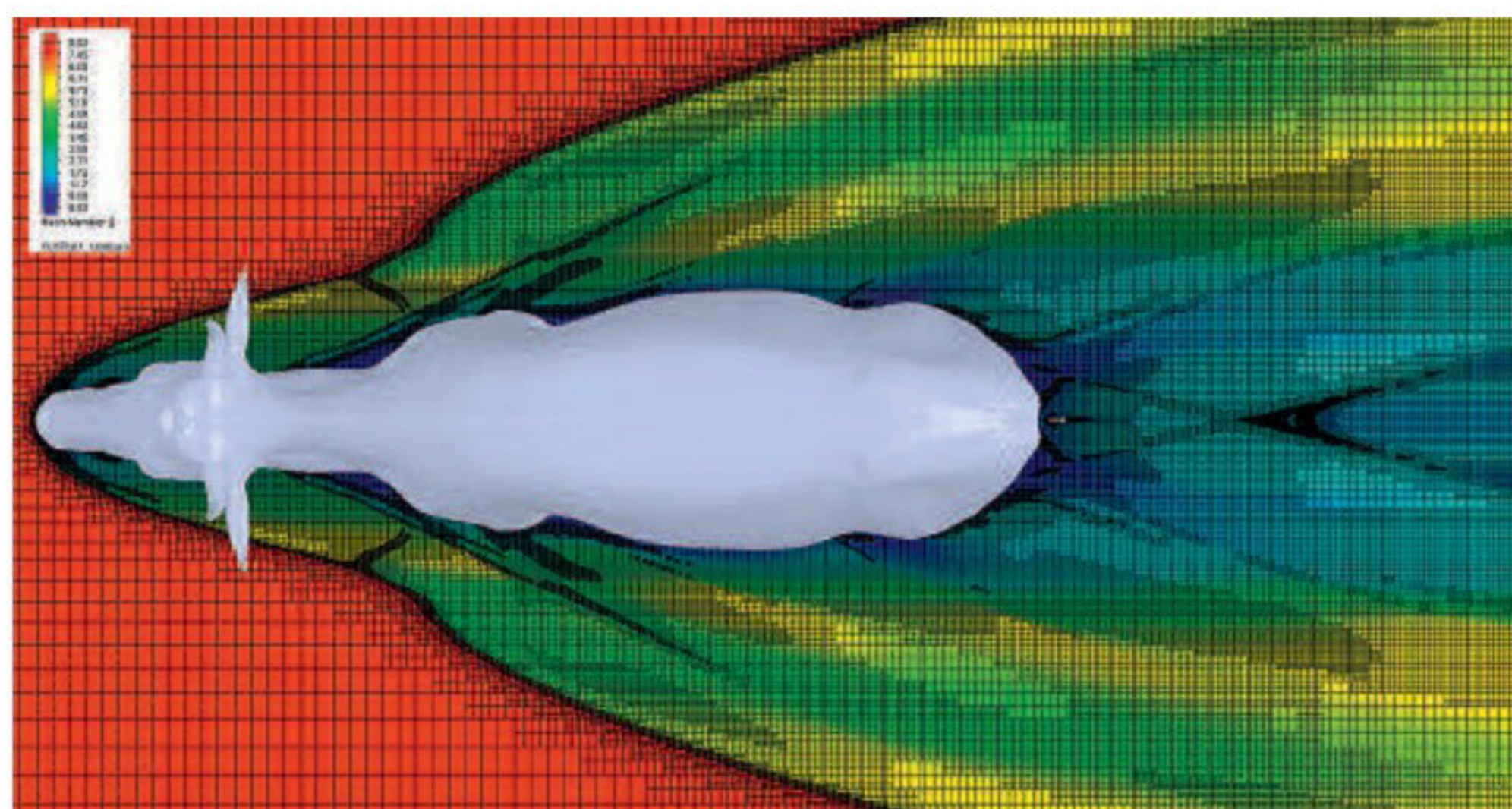
70 КАК В КИНО

Иммерсивный тест-драйв нового Lexus LC 500h.

Смартджет объединяет в себе все лучшие свойства мотоциклов и велосипедов.

IPHONE НА КОЛЕСИКАХ

32



44

ПОЧЕМУ КОРОВЫ ЛЕТАЮТ

При определенной форме тела и нужной силе ветра коровы могут взлететь.



66

КАК СДЕЛАТЬ БОЕВОГО РОБОТА

Знакомьтесь: Shelby Флиппер, потомок Бронтозавра.

СОВЕРШЕННОЕ ЧАСОВОЕ МАСТЕРСТВО, ИЗ ЯПОНИИ.

PRESAGE



TRIMATIC

Trimatic символизирует три изобретения Seiko, которые обеспечивают высокий уровень надежности и долговечности механических часов Seiko.

SEIKO

БУТИКИ SEIKO

Москва, ул. Никольская, 10/2, +7 (495) 510 1881 www.seikoboutique.ru, boutique@seiko.ru

Ростов-на-Дону, просп. Михаила Нагибина, 32/2, ТРК "Горизонт" +7 (863) 303 4181

Все авторизованные точки продаж в России на www.seiko.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ОРУЖИЕ

76 МАГНИТНЫЕ ВОЙНЫ

Что мешает рельсотрону воцариться на полях сражений.

82 «ФИЗИК»: СКРЫТЫЙ И СМЕРТНОСНЫЙ

Торпеды нового поколения приходят на российский флот.

АРТЕФАКТ

94 ХОЛОДНЫЙ РАСЧЕТ ДЖЕКА СТОРМСА

Мимолетные вспышки застывших в стекле фейерверков – результат точного расчета и кропотливой работы.

В КАЖДОМ НОМЕРЕ

- 6 ПИСЬМО РЕДАКТОРА
- 12 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ
- 14 ТЕХНОПАРАД
- 20 СЛАЙД-ШОУ
- 74 АВТОФИШКА
- 86 ТО ЧТО НАДО
- 98 ЧТО ОБЩЕГО?



ПОЛНЫЙ УЛЕТ

Из научной фантастики – в настоящее. Индивидуальный летательный аппарат Flyboard Air.

46

60

ЭЛЕКТРОВОЗЫ

Тест-драйв электро-велосипедов.



Популярная Механика

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР
РУССКОЕ ИЗДАНИЕ
ИЮЛЬ 2017

Главный редактор журнала Александр Грек

ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК
Руслан Гусейнов
УПРАВЛЯЮЩИЙ РЕДАКТОР
Наталья Гришина
РЕДАКТОРЫ
Юрий Грановский, Олег Макаров, Роман Фишман
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Наталья Морозова
ДИЗАЙНЕРЫ Татьяна Мурадова, Алексей Топоров
ИЛЛЮСТРАТОР
Мурад Ибатуллин
АССИСТЕНТ ЖУРНАЛА
Екатерина Скрыбина

Главный редактор портала
popmech.ru Тим Скоренко

РЕДАКТОРЫ НОВОСТЕЙ
Кристина Елдзарова,
Николай Кудрявцев,
Василий Макаров,
Анастасия Шартогашева

МЕНЕДЖЕР
ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТОВ
Татьяна Фам

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ
Динара Девлет-Кильдеева,
Татьяна Левицкая

ИЛЛЮСТРАЦИЯ
НА ОБЛОЖКЕ
Руслан Гусейнов,
Мурад Ибатуллин

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ
Светлана Кадыкова
ДИРЕКТОР ПО РАБОТЕ
С КЛЮЧЕВЫМИ
РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ
Евгения Зюбина
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО
РЕКЛАМЕ Елена Томилина
КООРДИНАТОР ПО РАБОТЕ
С РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ
Анастасия Полухина

ОТДЕЛ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ
ДИРЕКТОР ПО
ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЕ
Константин Кузнецов

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

ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЛОГИСТИКЕ
Алексей Кондратьев
МЕНЕДЖЕР ПО ПОДПИСКЕ
Наталья Кулакова

ДИРЕКТОР ПО ПРОИЗВОДСТВУ
Ольга Замуховская
МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТИ
Юлия Ситдикова
СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР
Екатерина Шатнова
ФИНАНСОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ
Равиль Бегишев, Башир Обасекола

СЕО Мария Комарова

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ООО «Премиум Паблишинг»
Елена Сметанина

«ПОПУЛЯРНАЯ МЕХАНИКА» В ТВИТЕРЕ



@RORMECHANICA

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ
ЖУРНАЛА
ООО «Премиум Паблишинг»

Адрес: 127018, Москва,
ул. Полковая, д. 3, стр. 1
Торговая марка и торговое
имя «Популярная Механика»/
Popular Mechanics яв-
ляются исключительной
собственностью The Hearst
Communications, Inc. ©The
Hearst Communications, Inc.,
New York, USA. Журнал пе-
чатается и распространяется
ООО «Премиум Паблишинг»
с разрешения Hearst
Communications, Inc.,
New York, USA
Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по
надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
(свидетельство ПИ № ФС 77-
64666 от 22 января 2016 г.).
Главный редактор: Грек
Александр Валерьевич
Тираж: 191300 экз.

Возрастная категория:
от 16 лет
Цена свободная
Дата выхода в свет 20.06.2017
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.popmech.ru
Отдел рекламы
Тел.: (495) 232-32-00
Тел.: (495) 232-17-82
E-mail: pm@imedia.ru
Отдел распространения
Тел.: (495) 232-32-00
Телефакс: (495) 232-17-60
Информация о подписке
Тел.: (495) 232-92-51
Телефакс: (495) 232-17-60

E-mail: podpiska@imedia.ru
Подписные индексы:
«Роспечать» – 81596;
«Почта России» – 99580;
«Пресса России» – 84997
Цветовое издание
ООО «ПИКСЕЛПРО»
Отпечатано в ООО «Первый
полиграфический комбинат»
Адрес: Московская область,
Красногорский район,
п/о «Красногорск-5», Ильин-
ское шоссе, 4-й км
Присланные рукописи и дру-
гие материалы не рецен-
зируются и не высылаются
обратно. Редакция оставляет
за собой право не вступать
в переписку с читателями.
Мнения авторов не выражают
позицию редакции. Перепе-
чатка и любое воспроизведе-
ние материалов журнала на
любом языке возможны лишь
с письменного разрешения
учредителя.
© 2017 ООО «Премиум
Паблишинг»

НОВЫЙ KIA

SOUL

ЯРКИЙ ГОРОДСКОЙ
КРОССОВЕР

При виде нового KIA SOUL вы не сможете сдержать эмоции!

The Power to Surprise*

Это автомобиль, который моментально очаровывает снаружи и удивляет внутри. Яркий и креативный, комфортный и функциональный, мощный и технологичный — он наполнит каждую поездку радостью. А вы уже готовы к восхищенным взглядам?

СВЕТОДИОДНЫЕ ХОДОВЫЕ ОГНИ
И БИКСЕНОНОВЫЕ ФАРЫСТИЛЬНЫЙ И ПРОСТОРНЫЙ
ИНТЕРЬЕРДИСПЛЕЙ 8", МУЛЬТИМЕДИА
И НАВИГАЦИЯ AVN¹ 5.0ДВИГАТЕЛИ 1.6 MPI (124 л.с.) /
1.6 GDI (132 л.с.) / 1.6T GDI² (204 л.с.) /
НОВЫЙ 2.0 MPI³ (150 л.с.)

Внешний вид автомобиля может отличаться от представленного в рекламе. Указанные опции доступны в комплектации Premium (Премиум), двигатель в версии GT. Подробности о комплектациях, с которых доступны указанные опции, у официальных дилеров KIA и на www.kia.ru. * Искусство удивлять. ** Гарантия 5 лет или 150 000 км действительна на условиях, указанных на сайте www.kia.ru и в сервисной книжке на автомобиль. ¹ Эй Ви Эн. ² Турбо Джи Ди Ай. ³ Эм Пи Ай.

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

pm@imedia.ru ✉ 127018, Россия, г. Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО НА ОЩУПЬ

Статья «Электрический вкус» из майского номера «Популярной механики» напомнила мне похожую, но не столь известную разработку японских ученых под руководством Хироюки Каджимоты. Инженеры создали технологию, имитирующую тактильные ощущения высокочастотными электрическими импульсами. Были сконструированы мышь с матрицей из электродов вместо колесика, устройство, позволяющее слепым буквально ощущать цифровые картинки и видео. Попытались

даже создать своего рода «ручку» для удаленного контроля, например за хирургическими инструментами. Последняя разработка лаборатории Каджимоты, о которой стало известно в 2016 году, – FinGAR, прототип перчатки для манипулирования виртуальными объектами с комбинированной обратной связью. Подушечки пальцев касаются матриц электродов, которые имитируют неровности поверхности, а сервоприводы создают иллюзию захвата предметов.

Валерий Зуев

НЕ ЗАБЫТЬ ПРО ФУЛЛЕРЕНЫ

В статье «Ближайшее будущее на руке» (майский номер) вы пишете: «Два уже синтезированных материала – графен (...) и углеродные нанотрубки»... Немного обидно, что не указали фуллерены (C_{60} и C_{70}), открытие которых также было отмечено Нобелевским комитетом. На данный момент эти уникальные структуры активно изучаются, однако исследования затрудняются вследствие относительно тяжелого и малоэффективного процесса синтеза. Перспективными областями их применения являются, к примеру, медицина (транспортировка лекарственных препаратов) и физика (аккумуляторные батареи повышенной емкости).

Макс Захаров

ПИСЬМО МЕСЯЦА

В заметке «Всегда ли сутки длились 24 часа?» (апрельский номер) предполагается, что 1,3 млрд лет назад в году было 600 дней, а в сутках 15 часов. Если бы эти расчеты были верны, то возраст Луны не превышал бы 1,5–2 млрд лет. Причем первые миллионы лет своего существования Луна, находившаяся близко к планете, производила бы мощнейшие возмущения в ее мантии, вызывая непрерывную канонаду извержений вулканов, а также километровые по высоте приливные волны, пересекающие целые материки.

На самом деле приливное трение замедляет вращение Земли, сам же спутник, в соответствии с законом сохранения совокупного момента вращения, перемещается на все более дальнюю орбиту. Сейчас Луна удаляется со скоростью 3,81 см в год – именно этот параметр с по-

правкой на замедление рецессии и был использован автором. Однако и возраст спутника мало уступает земному, и следов аномальных приливов в осадочных толщах нет. Рассчитать прежние параметры системы Луна – Земля – Солнце позволяет изучение древних приливных отложений, тайдалитов. В целом усредненная скорость удаления Луны, рассчитанная по длительности приливо-отливных циклов в разные периоды, не превышала 1,46 см в год. Получается, что даже 4 млрд лет назад Луна находилась не ближе 320 тыс. км, а значит, ни длина земных суток, ни количество дней в году за все это время существенно не менялись.

Андрей Журавлев, доктор биологических наук, профессор кафедры биологической эволюции МГУ имени Ломоносова

ПМ: РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Редакция приносит извинения за досадную ошибку, допущенную в рубрике «Вопросы и ответы» майского номера журнала за 2017 год. В ответе на вопрос «Чувствуют ли боль рыбы и насекомые?» указывается, что у насекомых нет нервной системы – это, разумеется, неверно. Нервная система у них вполне развита, подразделяется на центральную и периферическую и даже имеет некоторое подобие головного мозга – три сросшихся ганглия в передней части ЦНС.

ЗА САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ПИСЬМА – ПРИЗЫ! ПРИЗЫ ВЫДАЮТСЯ В ТЕЧЕНИЕ ШЕСТИ МЕСЯЦЕВ С МОМЕНТА ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ



Автор лучшего письма месяца получает в подарок рюкзак из новой коллекции Thule Subterra. Он оснащен отделом PowerPocket для комфортного хранения портативной зарядки и мобильного устройства. Мягкий внутренний карман защищает электронику от повреждений. Рюкзак можно закрепить на ручке чемодана с помощью особой задней панели.

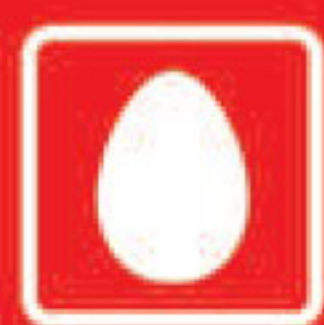


Редакция «ПМ» вручает эксклюзивные флешки в виде патрона с объемом памяти 8 Гб и логотипом «ПМ» в качестве поощрительных призов за все опубликованные в журнале письма. Пишите! Редакция оставляет за собой право редактировать письма. Присланные фотографии и рукописи не возвращаются.



Спутниковое ТВ без абонентской платы

для всех, у кого тариф Smart

**МТС**8 800 250 08 90 | sputnik.mts.ru

Предложение действует при подключении Спутникового ТВ на условиях аренды оборудования с 17.04.2017 по 31.12.2017 для абонентов мобильной связи МТС с активным договором на один из тарифов: «Ultra», «Smart», «Smart+», «Smart Top», «Smart Nonstop», «Smart Безлимитище», «Smart Безлимитище+». Стоимость аренды — 250 руб/мес. Скидка 100% на ежемесячную плату доступна, начиная со 2-го месяца после заключения договора аренды оборудования. Подключение возможно при наличии тех. возможности. Услуга «Спутниковое ТВ» предоставляется ООО «ЦТВ». Деятельность подлежит обязательному лицензированию. В Камчатском крае и Чукотском АО услуга «Спутниковое ТВ» не оказывается. Организатор акции — ООО «ЦТВ». Подробности на www.sputnik.mts.ru.

ПМ

ТЕХ
ПА-
РАД

ЭКОЛОГИЯ / АВИАЦИЯ / ТРАНСПОРТ / ВООРУЖЕНИЕ /
ЭНЕРГЕТИКА / АВТОМАТИКА / КОСМОС / МЕДИЦИНА / КОМПЬЮТЕРЫ

ЭКРАННЫЙ ЭФФЕКТ

▼ Имя: РОБЕРТ БЁМЕ
▼ Задача: генеральный
▼ конструктор, руководи-
тель проекта

▼ Имя: КАРСТЕР БЕКЕР
▼ Задача: разработка
▼ и интеграция бортовой
электроники

▼ Имя: ЮНГЕР БРАНДНЕР
▼ Задача: конструкция
▼ и энергетика лунохода,
движение и связь

ОБСЛЕДУЯ ПОВЕРХНОСТЬ НЕИЗВЕСТНОЙ ПЛАНЕТЫ, ГЕРОИ СВЕЖЕГО БЛОКБАСТЕРА «ЧУЖОЙ: ЗАВЕТ» ИСПОЛЬЗУЮТ ПЛАНЕТОХОД AUDI LUNAR QUATTRO. АППАРАТ, КОТОРЫЙ БЫЛ ПРИВЕЗЕН НА ПРЕМЬЕРУ ФИЛЬМА В МОСКВЕ, НЕ ПРОСТО КИНОИГРУШКА. ВСКОРЕ ОН ОТПРАВИТСЯ В НАСТОЯЩУЮ ЭКСПЕДИЦИЮ НА ЛУНУ.



Н

ЕМЕЦКИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛИ И КОМАНДА ИНЖЕНЕРОВ PART-TIME SCIENTISTS СОТРУДНИЧАЮТ УЖЕ ТРЕТИЙ ГОД:

создатели лунохода используют наработки Audi в области полного при-

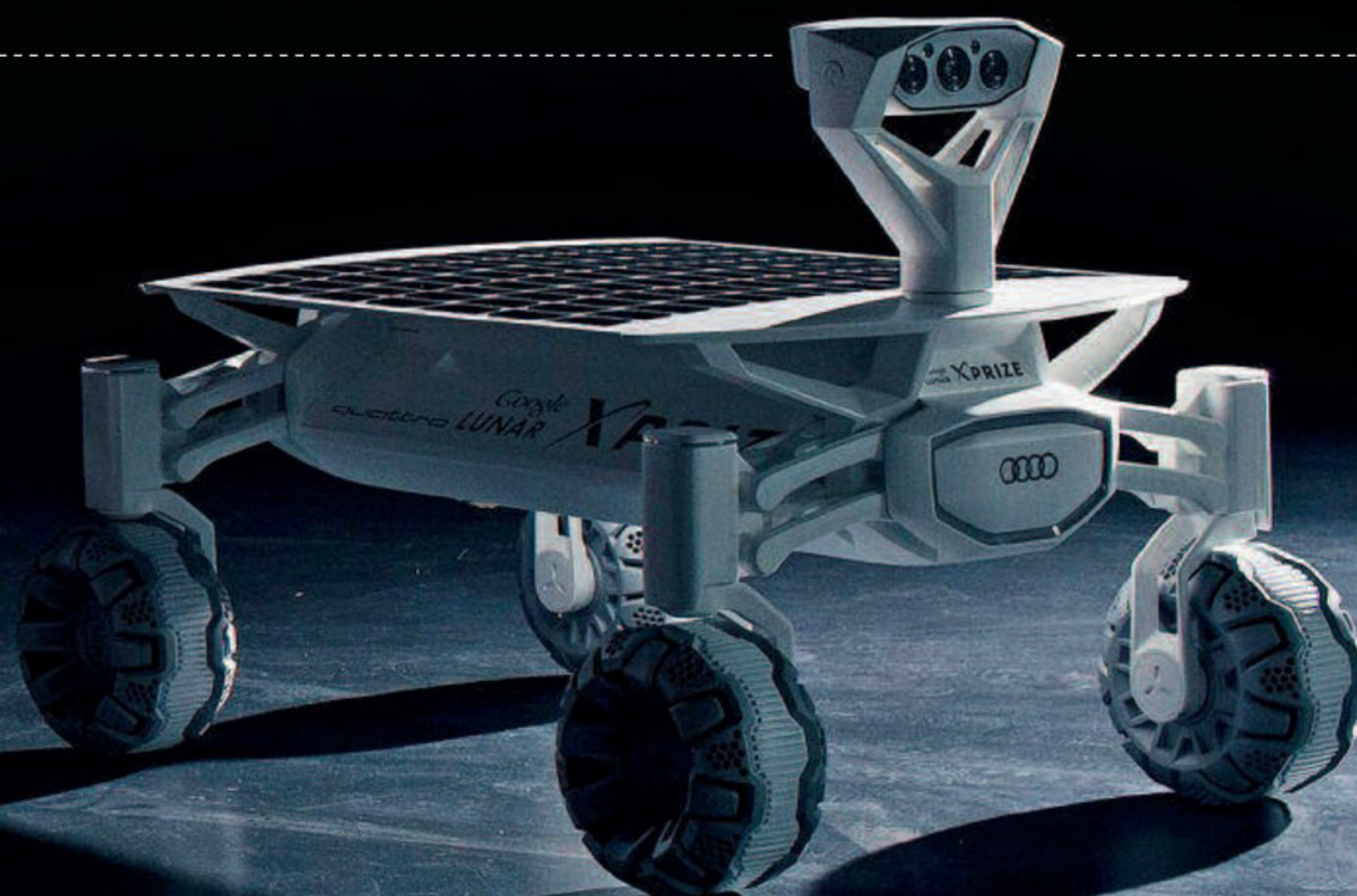
вода, аккумуляторов, облегченной конструкции, методы оптимизации проектирования и другие решения, которые применяются в автомобилях. Присоединился к ним и опытный американский конструктор Джек Криншоу, когда-то принимавший участие в подготовке пилотируемых полетов на Луну. Все это позволяет Роберту Бёме и его единомышленникам надеяться на достойное место в конкурсе Google Lunar XPRIZE с призовым фондом в 30 млн долларов. Претенденты должны самостоятельно изготовить и доставить на спутник луноход, который сумеет преодолеть не менее 500 м, сделать высококачественные снимки и отправить их на Землю. Из 34 команд, участвующих в соревновании, 16 вышли в финал, а пять уже законтрактовали ракеты для запуска своих аппаратов на Луну. Готовятся к этому и в PTScientists: скорее всего, полет Audi lunar quattro состоится уже в первой половине 2018 года – на борту двухступенчатой ракеты SpaceX Falcon 9. Целью намечена долина Тавр-Литтров к востоку от Моря Ясности, куда будет доставлена спускаемая платформа ALINA с ровером на борту. Где-то поблизости должен находиться четырехколесный «селеномобиль» LRV, оставленный здесь астронавтами миссии Apollo 17 еще в начале 1970-х. Возможно, уже скоро мы увидим его новые снимки на фоне лунной пустыни.

ЛУНОХОД AUDI LUNAR QUATTRO

использует магниевые сплавы, которые делают его конструкцию прочной и легкой: вес ровера составляет всего 28 кг. Четыре колеса с независимыми электродвигателями способны вращаться на все 360°. Они получают энергию от солнечных батарей и литий-ионных аккумуляторов, позволяя роверу развивать скорость до 3,6 км/ч.

СПУСКАЕМАЯ ПЛАТФОРМА ALINA

рассчитана на нагрузку до 100 кг, и команда PTScientists предлагает всем, кто согласится оплатить доставку, отправить с ровером дополнительный груз. Это может быть что угодно, разрешенное законом, от фотографии любимой до радиомаячка, но цены на услугу кусаются. Небольшой груз (до 0,99 кг) обойдется в \$800 000 за килограмм, посылка покрупнее (более 2 кг) – в \$700 000.



→ МОЩЬ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ

ЛАЗЕРЫ

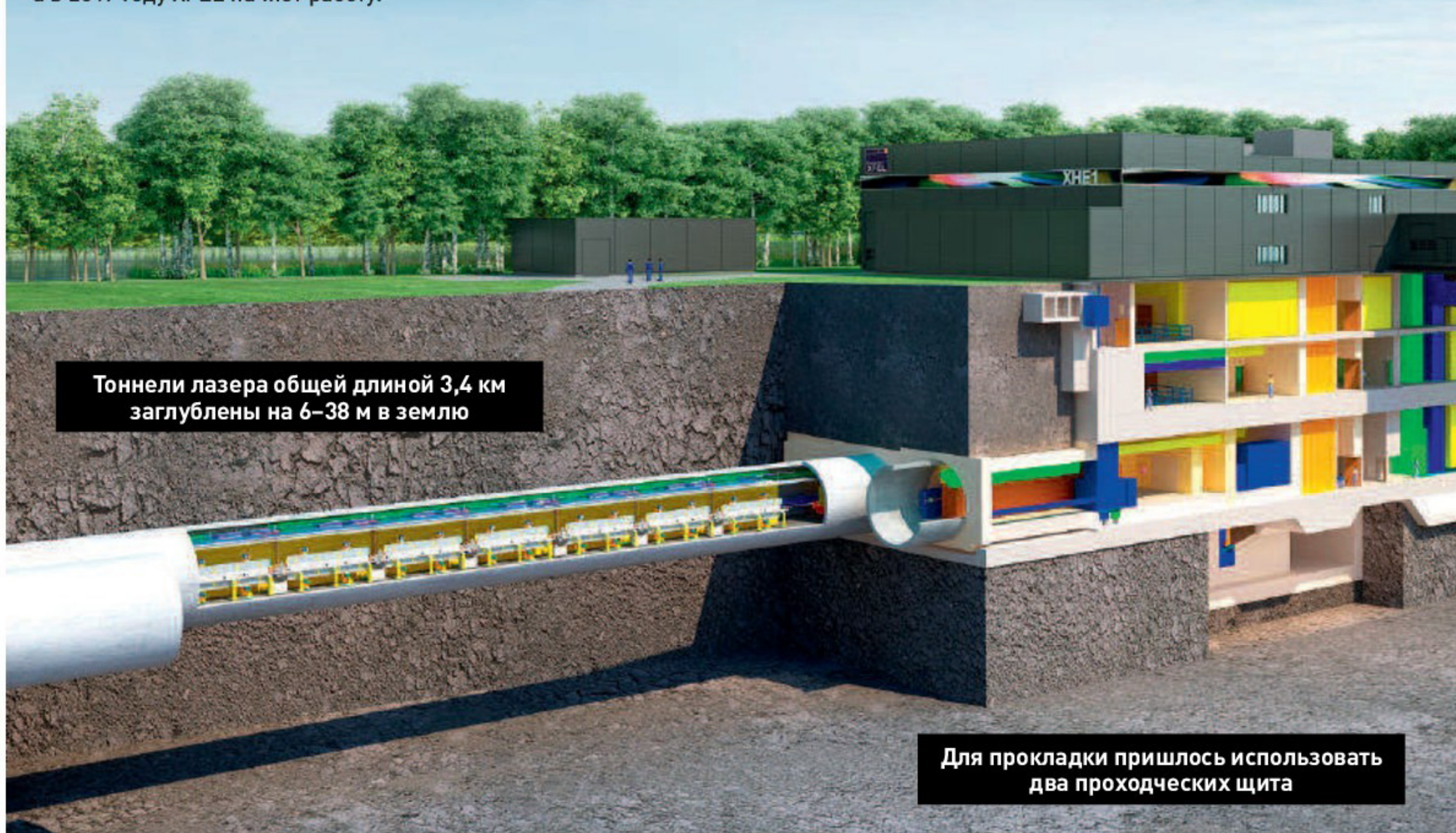
В сравнении с привычными медицинскими рентгенографами Европейский лазер на свободных электронах все равно что АЭС в сравнении с батареей. Уже в сентябре он начнет работу в качестве самого мощного источника рентгена в мире.

Длина рентгеновского излучения сравнима с размерами отдельных атомов. Проходя через кристаллы, оно дает дифракционную картинку, вид которой зависит от их структуры. Это делает рентген ключевым инструментом в изучении материалов и макромолекул. Его основным источником остаются синхротроны, но лазер European XFEL будет намного мощнее любой такой установки. Свободные электроны разгоняют в линейном ускорителе, они движутся по волнообразной траектории, испуская рентгеновские фотоны на каждом повороте. Сверхмощные фемтосекундные импульсы позволят наблюдать даже за течением химических реакций.



Длины волн: от 0,05 до 6 нм. Частота импульсов: 27 тыс./с. Каналы для вывода пучка фотонов: 3 (после модернизации – 6). В проекте участвуют 12 стран мира, основные партнеры – Германия и Россия.

Реализация международного проекта ведется уже около 15 лет. Концепция была представлена в 2002 году, строительство началось в 2009-м, а в 2017 году XFEL начнет работу.



Тоннели лазера общей длиной 3,4 км заглублены на 6–38 м в землю

Для прокладки пришлось использовать два проходческих щита

→ ЯПОНСКИЙ МЕЖДУГОРОДНЫЙ

ТРАНСПОРТ

В мае в свой первый вояж отправился сверхсовременный экскурсионный поезд Train Suite Shiki-shima. Билеты на роскошное путешествие из конца в конец японского острова Хонсю стоят недешево, но места забронированы уже почти на год вперед.



СОСТАВ ПОЕЗДА

Вагон с площадкой для обозрения (№ 1), три спальных вагона (№ 2–4), вагон с лаундж-зоной (№ 5), вагон-ресторан (№ 6), три спальных вагона (№ 7–9), вагон с площадкой для обозрения (№ 10). В седьмом вагоне предусмотрено два номера люкс с собственными ваннами, а в четвертом – номер для людей с ограниченными возможностями.

Аомори
Хиросаки

Итиносеки

Наруко-онсен

Мацусима

Сироиси

Уэно

Гибридный дизель-электрический поезд E001 несет двигатели на первых трех и последних трех вагонах. Токосприемники находятся на вагонах № 2, 3, 8 и 9, дизель-генераторы – в первом и последнем вагонах. Максимальная скорость составляет 110 км/ч.

Состав из десятка вагонов вмещает только 17 купейных номеров, рассчитанных на 34 особо важных пассажира. В создание поезда East Japan Railway Company вложила порядка 5 млрд йен – около 2,5 млрд рублей. Работа началась еще в 2013 году, ключевым дизайнером выступил Кен Окуяма, известный работами для таких именитых заказчиков, как Ferrari, Maserati, Mitsubishi и Porsche, а большая часть вагонов произведена компанией Kawasaki Heavy Industries. Даже шеф-повар для роскошного путешествия выбран непростой: Кацухиро Накамура, первый японец, заслуживший звезду Мишлен, обещает потчевать гостей традиционными блюдами тех префектур и регионов страны, через которые пролегает путь. С весны нынешнего года Train Suite Shiki-shima начал курсировать по двух- и четырехдневным экскурсионным маршрутам (зимой будут предлагаться лишь трехдневные поездки). Жаль, что самый скромный номер на борту обойдется в сумму более 500 тысяч йен (250 тысяч рублей), а самый нескромный – в несколько раз дороже.





→ ЧУВСТВО СЕВЕРА

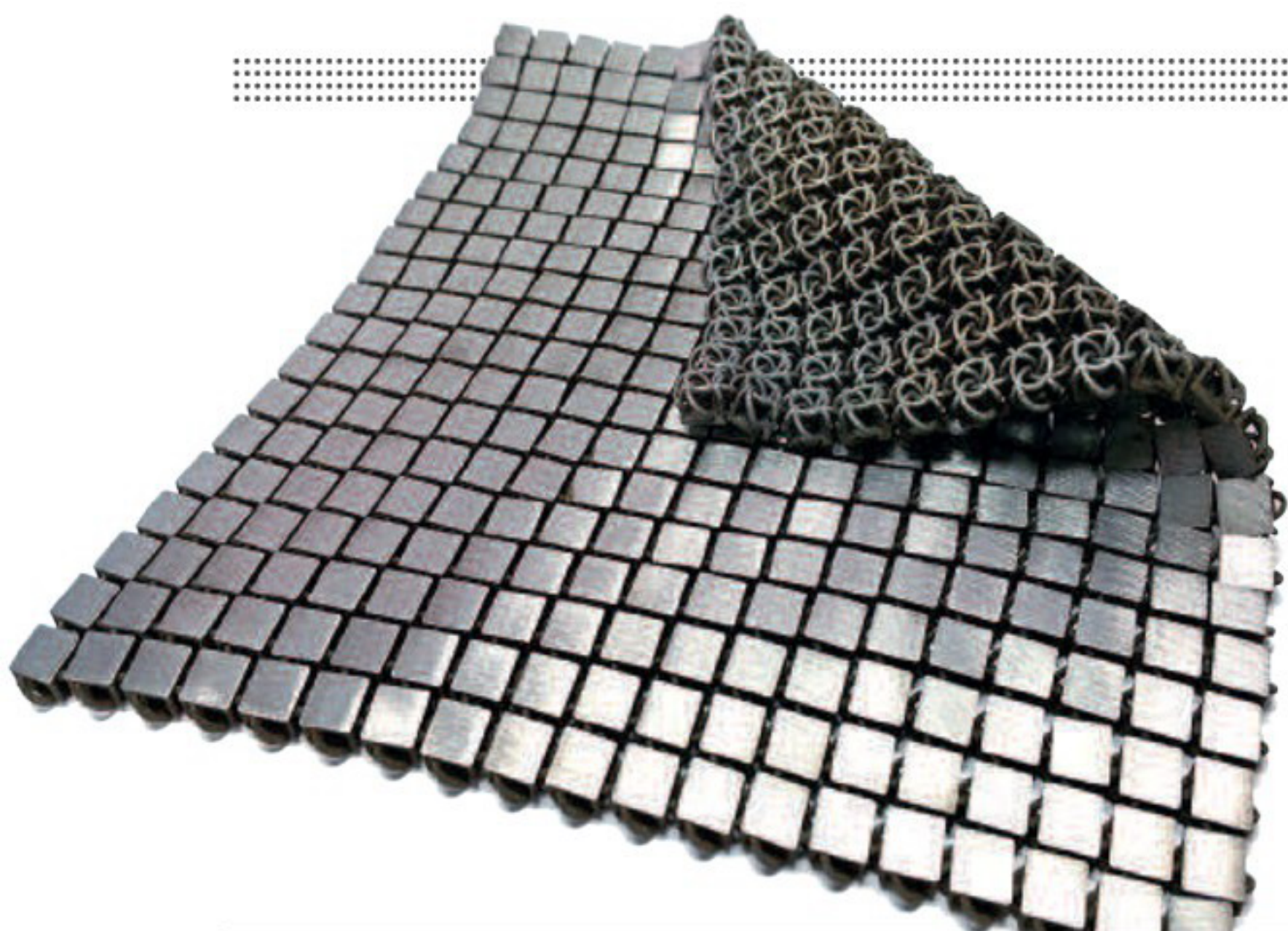
ИМПЛАНТАТЫ

Усовершенствовать свою повседневную жизнь предлагают разработчики North Sense – миниатюрного устройства, которое позволяет кожей чувствовать глобальное магнитное поле Земли и никогда не терять направление на полюс.

Иногда эволюция кажется особенно медленной: получить дополнительные способности хочется уже сегодня, а не спустя сколько-то поколений. Для тех, кому особенно не терпится, стартап Cyborg Nest предлагает меняться прямо сейчас, «апгрейднув» свой организм миниатюрным датчиком North Sense. Влагонепроницае-

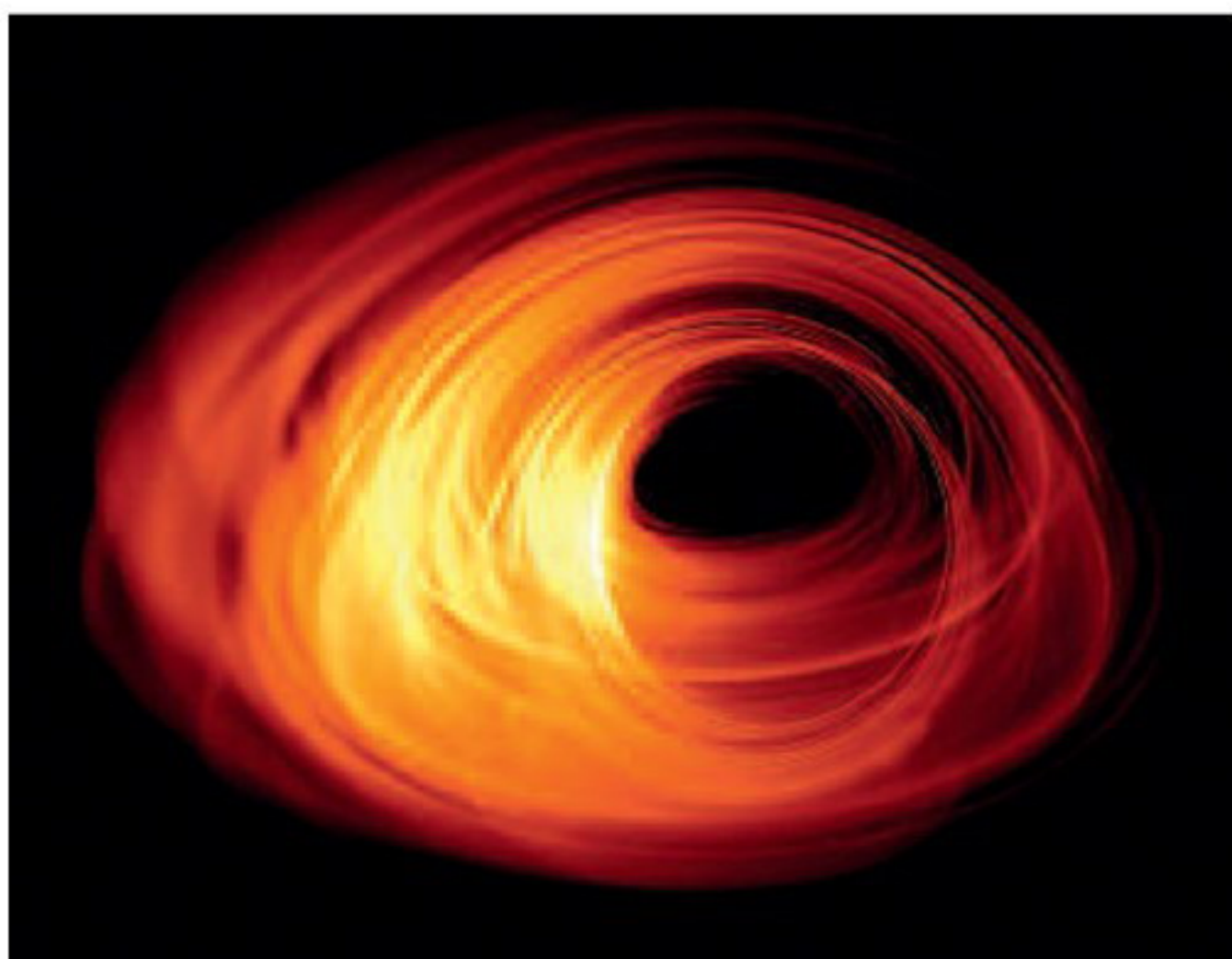
мое устройство крепится за счет пары штанг из биосовместимого титана, которые внедряются под поверхность кожи, и вибрирует каждый раз, как только его хозяин разворачивается по направлению к Северному полюсу. Особая форма внутренней стороны обеспечивает свободный ток воздуха, что не дает возникнуть кожному раздражению. «Это совсем не то,

что обычный компас, – говорят создатели North Sense, – это дополнительный орган чувств, который непрерывно передает в мозг информацию, новая часть вашего тела». Если же в аэропорту или медкабинете вас попросят эту новую часть снять, проблем тоже возникнуть не должно. По уверению разработчиков, на это потребуются не больше чем полминуты.



КОЛЬЧУГА ДЛЯ КОСМОСА

Новый материал, напоминающий гибкую, но прочную кольчугу средневекового воина, разработан в Лаборатории реактивного движения NASA. В отличие от старинного доспеха, изготовить такое покрытие можно слой за слоем с помощью 3D-печати. Предполагается использовать его в космосе — для изоляции и защиты от микрометеоритов и радиации, а также для регуляции температуры внутри зондов, кораблей и скафандров. Внешняя поверхность материала выполнена из плоских отражающих серебряных пластин, а внутренняя — из поглощающих и отводящих тепло полимеров.



ПОРТРЕТ ДЫРЫ

Участники проекта Event Horizon Telescope провели наблюдения за ближайшим окружением сверхмассивной черной дыры в центре Млечного Пути. Восемь крупных радиотелескопов объединились в интерферометр со сверхдлинной базой, с плечом в тысячи километров — от Испании и Мексики до Гавайев и Антарктиды. Уникальный инструмент в течение пяти ночей следил за Стрельцом А* — объектом, расположенным в 26 000 световых лет от Солнца. На обработку полученных данных уйдет не менее года. Рассмотрев движение вещества вокруг черной дыры, ученые надеются лучше понять ее поведение и уточнить размеры.

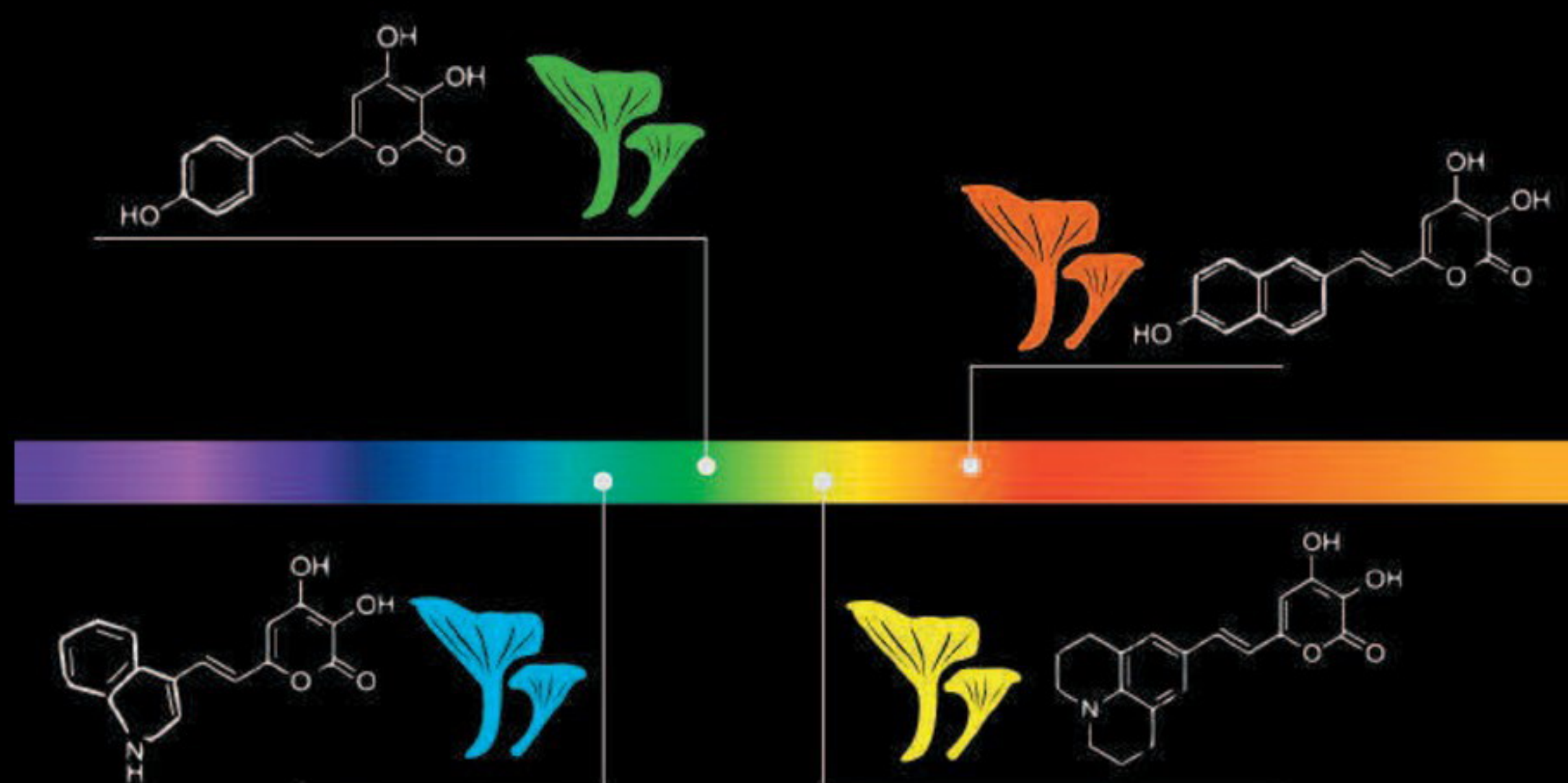
→ ГРИБНАЯ РАДУГА

БИОХИМИЯ

Российским биохимикам совместно с коллегами из Бразилии и Японии удалось лучше понять механизмы биолюминесценции и получить грибы, светящиеся разными цветами.

Некотрые грибы и черви, бактерии и мириады морских организмов способны излучать свет. Происходит это за счет биолюминесцентной реакции люциферина: окисляясь кислородом при поддержке фермента люциферазы, он образует оксильюциферин, который теряет избыток энергии, испуская фотон. Разные живые существа используют различные виды люциферина, и до недавнего

времени были установлены структуры девяти таких молекул. Теперь ученые выяснили формулу оксильюциферина, который работает при биолюминесценции грибов *Neonotopanus nambi*, — соединения весьма неустойчивого и непростого для изучения. В качестве же промежуточного этапа было получено несколько структурных аналогов оксильюциферина, которые создают свечение почти всеми цветами радуги.



РАЗЛИЧНЫЕ структурные аналоги люциферина при окислении дают продукты, светящиеся разными цветами. Помимо грибов естественных зелено-голубых оттенков, ученым удалось получить люминесценцию желтым и красным.

ЖАР В ЯЙЦЕ

Фото, на котором золотое граненое яйцо стоит среди заснеженной тундры, похоже на первый кадр космического ужастика про в который раз свалившуюся на Землю инопланетную нечисть. Видимо, такого эффекта и добивались авторы этого арт-объекта из шведского дизайн-бюро Studio Bigert & Bergström, хотя внутри расположена всего лишь старая добрая сауна, построенная из деревянных панелей. Светодиодное освещение бани питается от электробатарей, но тепло дают обыкновенные дрова, сгорающие в железно-каменной печи – она имеет, кстати, довольно вычурный дизайн. «Золотое яйцо» установлено неподалеку от главной достопримечательности шведской Лапландии – Ледяного отеля. И если кому-то из созерцателей зимних красот вздумается как следует погреться – вход свободный, надо заплатить лишь за банные принадлежности.



БОЕЦ НА ГУСЕНИЦАХ

По сути ничего нового, но смотрится все равно круто! Несколько лет назад компания Nissan уже устанавливала гусеницы на свою модель Juke. В этом году в качестве шоу-стоппера для своей экспозиции на Нью-Йоркском автосалоне японские автостроители выбрали Nissan Rogue Warrior Project. Nissan Rogue – это серийный внедорожник, известный в России как X-Trail третьего поколения. Чтобы превратить его в Warrior Project, конструкторы Nissan ограничились установкой гусениц и более выносливой подвески, оставив трансмиссию в неприкосновенности. Конечно, внешний вид автомобиля, которому предстоит бегать по снегам и пустыням, пришлось доработать. Теперь с камуфляжной раскраской и желтым стеклом фар машина выглядит очень хищно и по-милитаристски.



НОСТАЛЬГИЧЕСКИЙ ХАЙ-ТЕК

Всем, для кого выражение «теплый ламповый звук» звучит без тени иронии, адресовано творение литовских дизайнеров Андриуса Жемайтиса и Мариуса Пауликаса. Поклонники убитых цифровым веком аналоговых аудионосителей прошлого наверняка оценят концепт ультрапортативного проигрывателя для компакт-кассет. Плеер носит название Elbow (с англ. «локоть»), что намекает на особенности его конструкции. Кассета не вставляется внутрь магнитофона, как это происходило обычно, а обжимается проигрывателем. Подвижная панель плеера может передвигаться по двум осям: вверх-вниз (это нужно для фиксации кассеты) и вправо-влево (для соединения шпинделя привода то с одним, то с другим роликом – так меняется направление движения пленки). Elbow оснащен и специальным колесиком, имеющим функции «включение – выключение», «громкость», «быстрая перемотка». Все это здорово, но где сейчас взять компакт-кассеты?



ЖЕЛЕЗНЫЕ РУКИ РАБОЧИХ

Lockheed Martin, одна из крупнейших корпораций США, известна высокотехнологичными разработками. Одно из направлений этих работ – создание экзоскелетов, которые превратят солдат будущего в сверхсилачей. Однако технологии, созданные для войны, порой помогают сделать что-то полезное в мирной жизни. Несколько лет назад Lockheed Martin представила устройство под названием FORTIS Tool Arm («Рука-инструмент»). Оно пригодится прежде всего рабочим. Отбойные молотки и перфораторы отличаются не только большим весом, но и сильным уровнем вибрации во время работы. FORTIS Tool Arm – чисто механическое устройство, оно не имеет привода, но за счет своей конструкции гасит вибрации и отдачу, а также переносит вес инструмента на опору. Согласно заключению Национального центра промышленных исследований, экзоскелет полностью исключает травматизм при работе с промышленными инструментами, делая их практически невесомыми.



УМНАЯ МАТЕРИЯ

ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО КРЕЙСЕРА ВТОРОГО КЛАССА «НЕПОБЕДИМЫЙ» ВСТРЕЧА С НИМИ ЗАКОНЧИЛАСЬ ТРАГЕДИЕЙ. В РОМАНЕ СТАНИСЛАВА ЛЕМА БЕСЧИСЛЕННАЯ АРМИЯ НАНОРОБОТОВ ПРЕДСТАЕТ СИЛОЙ ГРОЗНОЙ И ПОЧТИ ВСЕМОГУЩЕЙ. СТОРОННИКИ КЛЭЙТРОНИКИ С ЭТИМ СОГЛАШАЮТСЯ, ХОТЯ УВЕРЕНЫ: ВРАЖДЕБНОЙ ЭТА СИЛА НЕ БУДЕТ. НАОБОРОТ, ОНА СДЕЛАЕТ НАШУ ЖИЗНЬ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ФАНТАСТИКОЙ.

Автомобиль, меняющий форму кузова в зависимости от погоды и дорожного покрытия; стул, превращающийся в кресло; скальпель, перестраивающийся в пинцет прямо в теле пациента. Еще с 1980-х французский химик-нобелиат Жан-Мари Лен пропагандировал идеи создания самоорганизующейся материи, сложных супрамолекулярных структур, способных контролируемо, по команде принимать ту или иную форму. Чуть позднее Норман Марголус и Томмазо Тоффоли озвучили концепцию вычислительной машины, состоящей из множества параллельно работающих микрокомпьютеров, которые могли бы взаимодействовать с соседями и моделировать различные физические процессы реального мира. Как только начался бум нанотехнологий, обе идеи быстро нашли друг друга.

В 1993 году Джон Холл, рассуждая о том, как может выглядеть нанотехнологичная версия ремня безопасности, выдвинул концепцию «утилитарного тумана», популяции наноустройств, которая в нужный момент может принимать облик подходящего инструмента. Смартфон, трансформирующийся то в телефонную трубку, то в фотокамеру; лампа, пересобирающаяся в телеэкран. Все это – самоорганизующаяся «умная» материя, песок или даже пыль, состоящая из мириад подвижных, взаимодействующих друг с другом роботов размерами менее микрона.

Стремительное уменьшение электроники, микромеханики и оптики, которое продолжается все последние годы, дает надежду на то, что такие устройства могут быть созданы обычным инженерным подходом «сверху вниз», за счет все большей миниатюризации уже существующих технологий. Появились беспроводная связь,



НАТАЛЬЯ МОРОЗОВА

АНДРЕАДЖОВАННИ
РЕЙНА

SHEFFIELD ROBOTICS:

«Большие, совместно действующие стаи можно составить и из больших промышленных роботов – это могут быть и строительные краны, и космические станции. Такие роботы часто уже несут необходимые датчики и приводы, их производство налажено, и проблема лишь в организации взаимодействия между ними. Такие работы тоже ведутся, хотя пока что они далеки от практической реализации».

подходящие материалы, способные менять форму, например под действием слабого тока, – теоретически они позволят микро-, а затем и нанороботам гибко реагировать и подстраиваться под условия и друг под друга. Все предпосылки к прорыву сложились еще в начале 2000-х, и профессор Университета Карнеги – Меллона Сет Голдштейн одним из первых стал работать над таким проектом.

ПРОТОТИПЫ АТОМОВ

«Инъецируемые хирургические инструменты, морфируемые мобильные телефоны – все это только вершина айсберга», – говорит профессор Голдштейн. Концепция, которую его команда совместно с исследовательским центром Intel в Питтсбурге прорабатывает уже больше десяти лет, известна под названием клэйтроника и успела войти даже в арсенал научной фантастики. Это бесчисленное множество крошечных программируемых роботов, «к-атомов», которые способны двигаться и соединяться друг с другом, образуя формы трехмерных объектов.

Теоретически каждое такое устройство в отдельности не должно быть слишком сложным: ему достаточно нести микропроцессор, модуль беспроводной связи, набор датчиков, однопиксельный дисплей, аккумулятор и электромагниты для контролируемого соединения с соседями. Еще в 2005-м были созданы прототипы таких «к-атомов» в виде невысоких цилиндров диаметром 44 мм, по периметру каждого из которых располагалось по 24 магнита. Энергия поступала через поверхность стола, на который роботы опирались контактными ножками. Получая команду, они включали то один, то другой электромагнит, перемещаясь друг относительно друга, соединяясь и разъединяясь.

Позднее Голдштейн и его соавторы с помощью литографии собрали «к-атомы» диаметром уже около миллиметра. Эти крошечные устройства неспособны разве что передвигаться, однако уже несут компоненты для беспроводного получения энергии

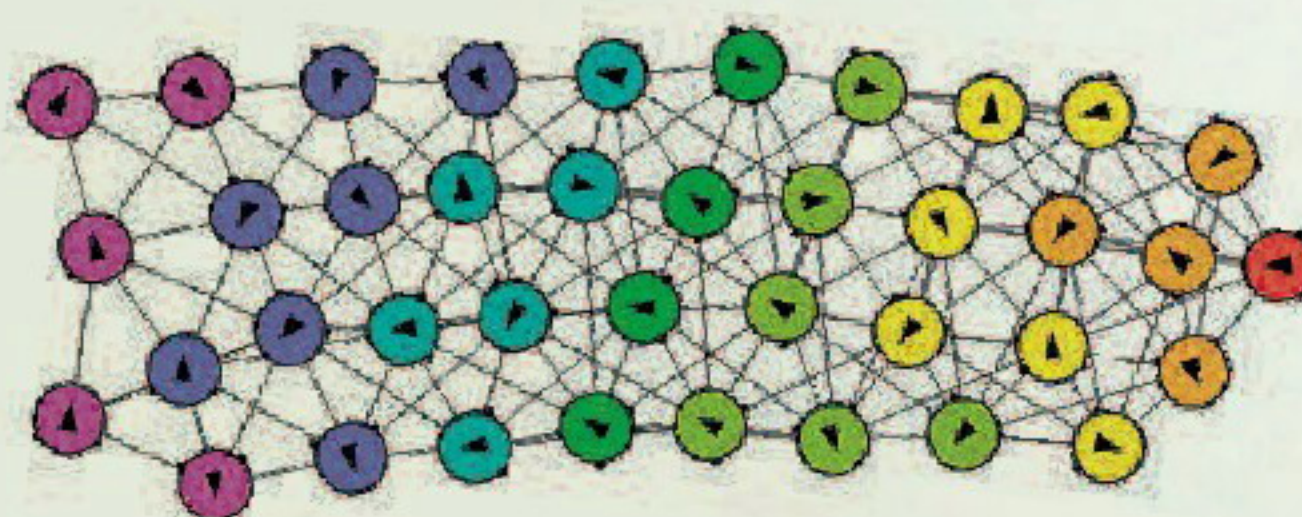
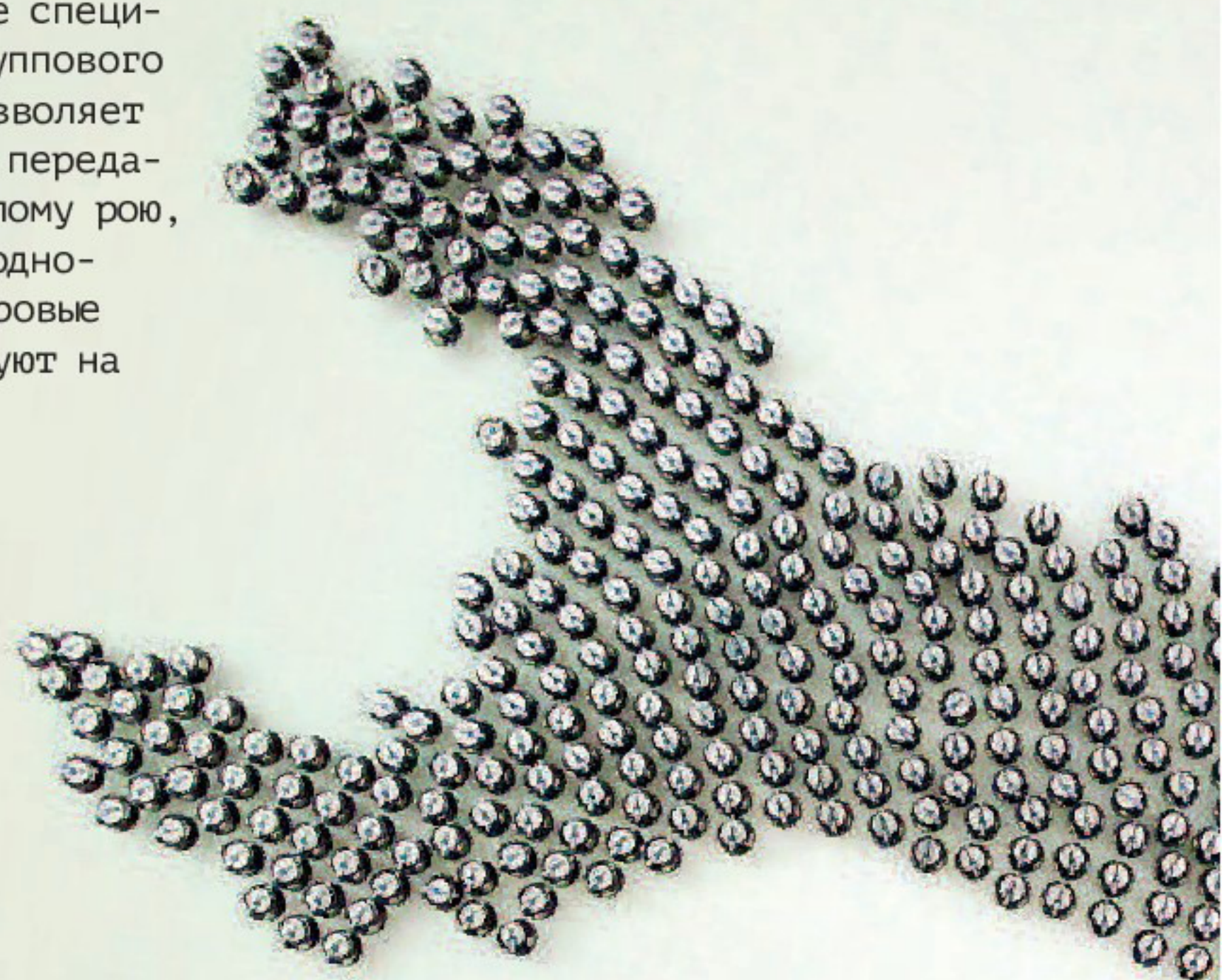
и для связи. По расчетам разработчиков, чтобы добиться полноценной клэйтроники, осталось уменьшить размеры устройств еще на порядок, до величины около микрометра. Куда более сложной задачей выглядит не физическая, а программная сторона поведения «к-атомов».

ЯЗЫК СТАИ

Будь то морфируемый смартфон или скальпель, каждый «к-атом» должен легко и быстро занимать положенное место и выполнять соответствующие функции. Количество возможных степеней свободы в системе, состоящей из миллионов подвижных и активных участников, оказывается очень велико. Для того чтобы просто рассчитать положение каждого наноробота, потребуется колоссальная вычислительная мощность. Поэтому разработчики пытаются распределить решение большинства задач между всеми «к-атомами» так, чтобы они лишь получали общие инструкции, а затем могли просто реагировать на свое локальное окружение. Создаются специальные высокоуровневые языки программирования, отдающие базовые вычисления отдельным узлам, а ученые, биологи и робототехники разных стран ищут оптимальные алгоритмы поведения для роботизированных стай.

РОЙ РОБОТОВ

Миниатюрные роботы Kilobot разработаны в Гарварде специально для изучения группового поведения. Система позволяет загружать программы и передавать команды сразу целому рюю, подзаряжать всю стаю одновременно. 33-миллиметровые аппараты взаимодействуют на дистанции до 7 см.



Каждый Kilobot стоит \$14, но целый рой может обойтись недорого. Поэтому иногда ученые создают их виртуальные модели, исследуя поведение стай в тысяче устройств.

Занимается этим и исследователь из лаборатории Sheffield Robotics Андреаджованни Рейна*. На его столе двигается и взаимодействует, переключая разноцветные светодиоды, целая стая микроскопических роботов на питающих их ножках. Работая с этим роем, ученый старается определить законы, которые позволяют простым, не требующим больших затрат действиям и реакциям приводить к возникновению очень сложных форм поведения. Так организованы движение птичьей стаи и насекомых в муравейнике, активность пользователей социальных сетей и нейронов головного мозга. Так же сможет действовать и рой наноконпьютеров «умной» материи.

«Речь идет о смене парадигмы управления, – рассказал нам Андреаджованни. – Сегодня роботы выполняют команды, которые обеспечивают реализацию разных функций в зависимости от данных, поступающих от сенсоров. Агенты программируемой материи должны быть такими крошечными, что

не смогут исполнять такой сложный код. Поэтому главным принципом действия стаи должна стать децентрализация, отсутствие единого управляющего и контролирующего модуля. Система работает без команды, на основе самоорганизации, которая происходит в результате локальных взаимодействий и обмена данными. Управляющая команда лишь решает, какие типы частиц и в каком количестве требуются. Затем уже реализуется не управляющий код, а самосборка, приводящая к формированию объекта с нужными свойствами. Пока что мы еще работаем над концепциями этой новой парадигмы».

СНИЗУ ВВЕРХ

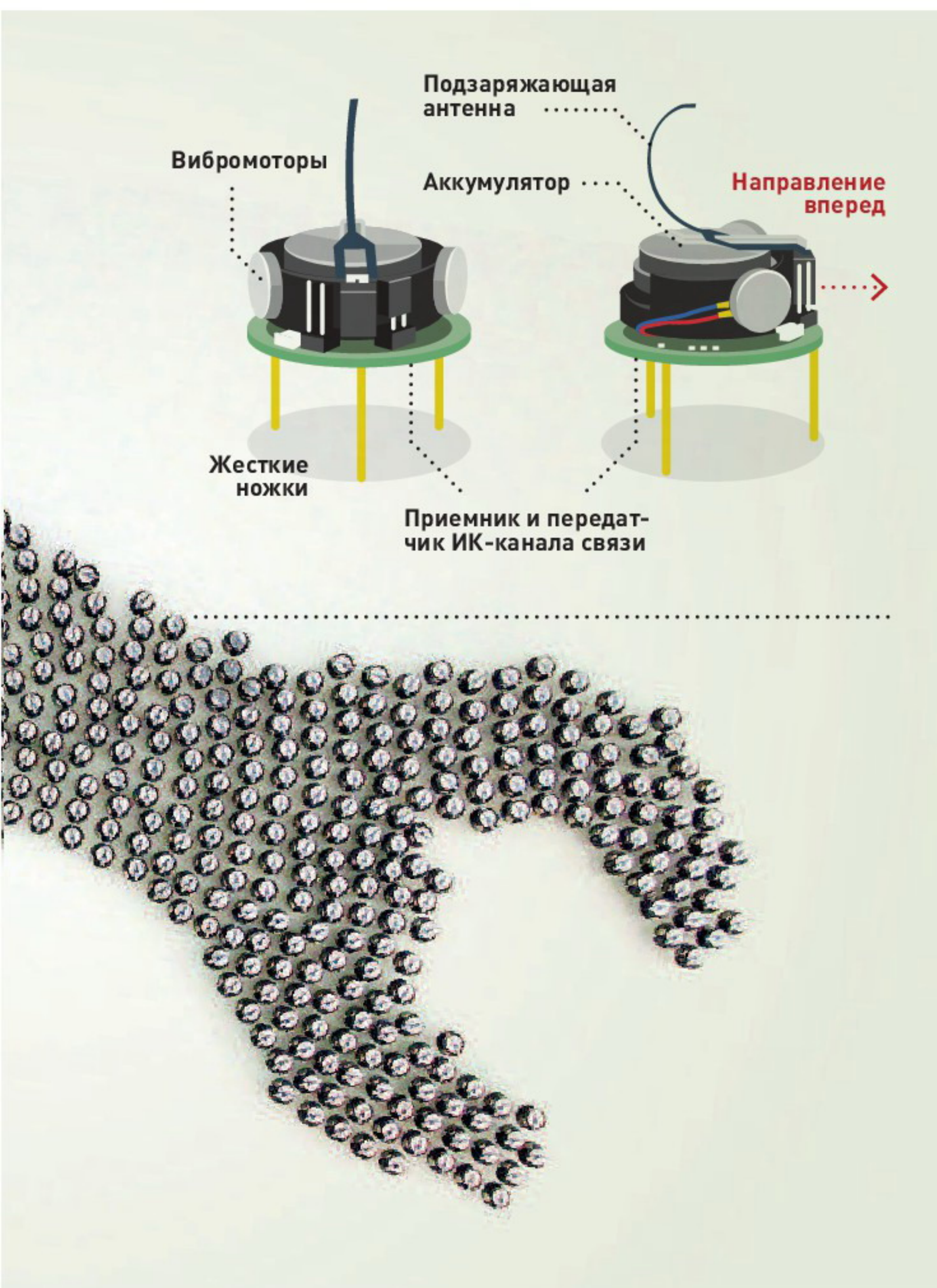
В то время как одни разработчики движутся «сверху вниз», создавая технологии миниатюризации роботов, химики, следуя путем Жан-Мари Лена, идут в обратном направлении, с самого «низа» – от атомов, молекул и молекулярных комплексов. Полученные ими прототипы мало напоминают будущие частицы программируемой материи, однако демонстрируют массу полезных способностей. Коллоидные частицы диаметром около сотни нанометров имитируют работу реактивных двигателей и перемещаются под действием струи газа, образующегося внутри них в ходе химической реакции. Твердые частицы по «команде» перекристаллизуются, меняя форму. Совершенствуются и технологии управления их поведением – с помощью радиосигналов, слабых токов или магнитных полей.

Рано или поздно обе эти тенденции сольются друг с другом, как это уже случилось ранее с идеями Жан-Мари Лена, Марголуса и Тоффоли. Тогда решения, найденные биологами и информатиками, позволят в полной мере использовать разработки супрамолекулярной химии, а крошечные нанороботы «умной» материи начнут исполнять любую нашу прихоть. Сет Голдштейн уверен, что этот момент настанет достаточно скоро, и считает, что главные препятствия перед пришествием нанороя – вовсе не технологические и не программные.

Персональный комок «умной» материи, способный превратиться в личный микробеспилотник или смартфон, должен включать миллионы, а то и сотни миллионов наноразмерных «к-атомов». Во сколько обойдется производство каждого такого устройства? Даже если оно будет стоить всего доллар, то приобрести полноценную армаду нанороботов смогут лишь очень богатые люди. Да и при себестоимости в цент они окажутся слишком дороги для настоящего массового использования. Впрочем, оптимисты считают, что те революции, которые уже происходят в информатике, микроэлектронике и химии, сами вскоре приведут к очередной революции в промышленности. И тогда «умный» нанорой сможет позволить себе каждый.

ПМ

* ВСТРЕЧА С РАЗРАБОТЧИКАМИ SHEFFIELD ROBOTICS ПРОШЛА В РАМКАХ ГОДА НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ И РОССИИ – 2017, ОРГАНИЗОВАННОГО БРИТАНСКИМ СОВЕТОМ И ПОСОЛЬСТВОМ ВЕЛИКОБРИТАНИИ.



НАУКА

ГЕОЛОГИЯ

ВРЕМЯ ЛЮДЕЙ

МЫ ЖИВЕМ В ИНТЕРЕСНОЕ ВРЕМЯ. КЛАССИЧЕСКАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ НАЗЫВАЕТ ЕГО ГОЛОЦЕНОМ, НАЧАВШИМСЯ ПОСЛЕ ПОСЛЕДНЕГО ОЛЕДЕНЕНИЯ. НО ВСЕ ГРОМЧЕ ЗВУЧАТ ГОЛОСА СПЕЦИАЛИСТОВ, СЧИТАЮЩИХ, ЧТО НЕДАВНО МЫ ВОШЛИ В НОВУЮ ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ ЭПОХУ – АНТРОПОЦЕН. ВРЕМЯ, КОГДА ЧЕЛОВЕК ОКАЗЫВАЕТ ГЛОБАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПЛАНЕТУ, И СЛЕДЫ ЭТОГО ВЛИЯНИЯ БУДУТ ОЧЕВИДНЫ ДАЖЕ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ ДАЛЕКОГО БУДУЩЕГО.

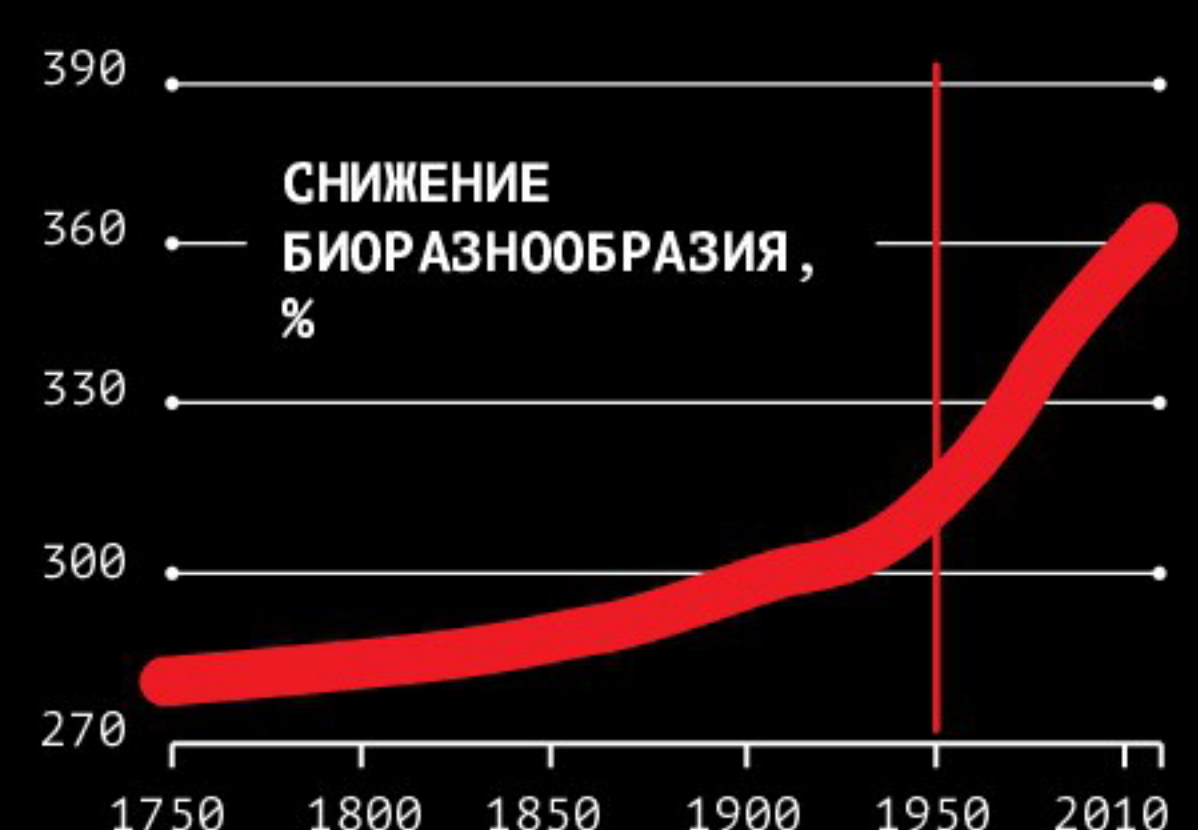
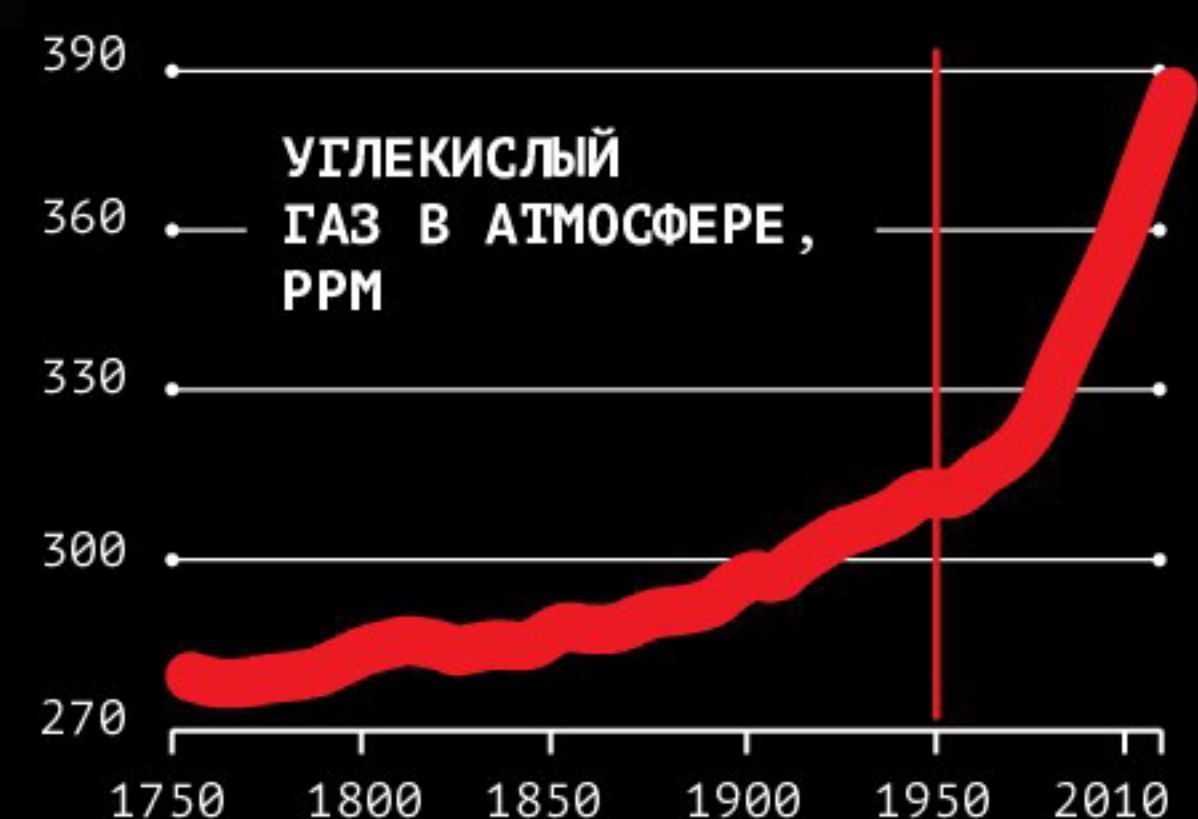
Термин «антропоцен» был введен Юджином Стормером еще в середине 1980-х, но популярность он приобрел благодаря специалисту по химии атмосферы, нобелевскому лауреату Паулю Крутцену. В начале XXI века и само представление об антропоцене, и его обоснование было с воодушевлением принято экологическим сообществом в США, Евросоюзе и ряде других стран, что сделало вопрос не только научным, но и политическим.

НАУКА И ПОЛИТИКА

В самом деле, если мы определим границу антропоцена на геологических картах, изменения будут небольшими. Но признание его научным сообществом усилит позиции борцов за охрану природы, станет новым доводом в пользу Парижского соглашения о климате 2015 года и подтвердит, что влияние человека на планету – неоспоримый факт.

Чем характеризуется наступление новой геологической эпохи? Несколько признаков выделяют антропоцен на фоне предыдущей истории Земли. Начиная с середины XX века в отложениях присутствуют следы ядерных и термоядерных взрывов. Радионуклиды (плутоний-239, цезий-137, стронций-90) фиксируются по всему миру. Полураспад самого долгоживущего из них, плутония-239, длится около 24 тысяч лет.

САМЫЕ РЕЗКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАЧАЛИСЬ ПОСЛЕ 1950 ГОДА: СКАЧОК НАБЛЮДАЕТСЯ И В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ, И ВО ВЛИЯНИИ НА БИОСФЕРУ ПЛАНЕТЫ В ЦЕЛОМ.



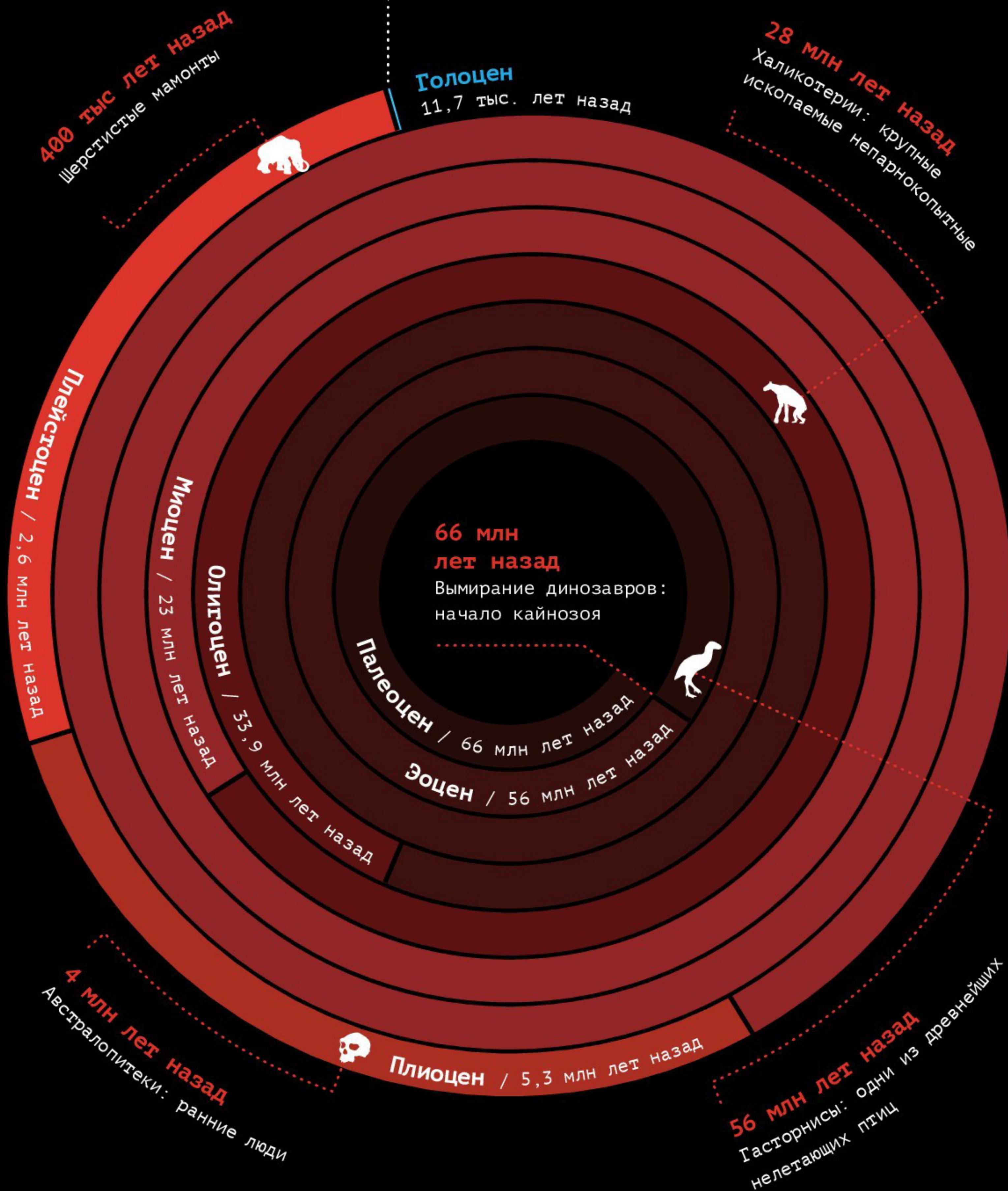
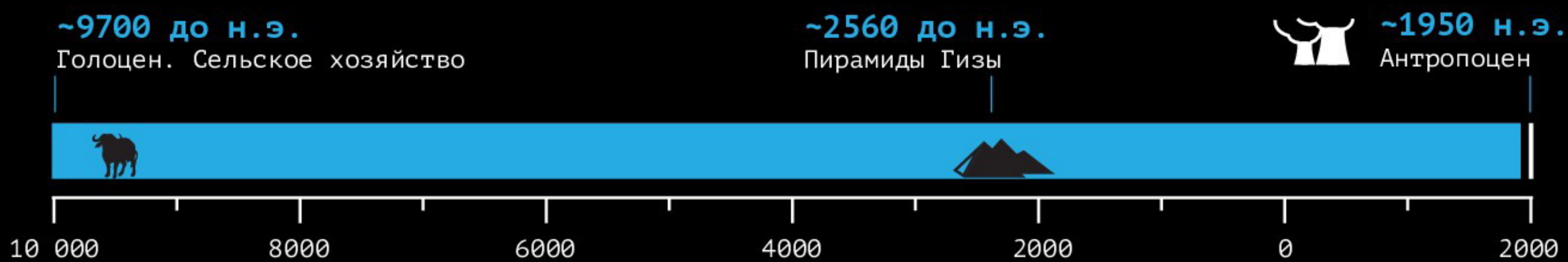
Надолго могут сохраниться и другие характерные следы антропоцена. Содержание углекислого газа в атмосфере растет из-за сжигания ископаемого топлива. Появляются и накапливаются не существовавшие ранее материалы – железобетон, пластики, металлический алюминий, многие сорта стекла. Почвы загрязняются фосфатами и другими минеральными удобрениями, человек вырубает леса и распахивает степи. Происходит массовое вымирание.

НА ГРАНИЦЕ ВЫМИРАНИЯ

В истории Земли было уже несколько очень крупных вымираний. Их следы в породах легко определить: нижний пласт, крайне богатый окаменелостями, перекрывается следующим, в котором их практически нет, а если и есть, то уже совершенно другие. Естественно, что такие явные переходы служат удобными границами для разделения эпох.

Первое зафиксированное массовое вымирание, ордовикско-силурийское, произошло около 440 млн лет назад. Девонское вымирание положило начало каменноугольному периоду. Самое знаменитое вымирание, мел-палеогеновое, около 65 млн лет назад стоило жизни динозаврам. Но можно ли назвать вымиранием происходящее сейчас?

АНТРОПОЦЕН КАК ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭПОХА



Считается, что человек уже поспособствовал опустыниванию Сахары, исчезновению мамонтов и других представителей ледниковой фауны. Но этот процесс далеко не закончен: по данным WWF, Всемирного фонда дикой природы, за последние 40 лет общее количество животных сократилось на 60%. За пару десятилетий разнообразие островных бабочек упало на 71%, птиц – на 56%, растений – почти на треть.

Одновременно с этим человек оказывается мощным фактором эволюции для видов, которым удается выжить в новом мире. Например, широкий отлов и отстрел животных направлен прежде всего на самых крупных особей. Небольшой зверек, мелкая рыба имеют больше шансов выжить, что запускает ранее не существовавшие механизмы адаптации. И действительно, в регионах, где разнообразные виды являются объектами охоты или ловли, наблюдается трехкратное ускорение изменений их маркерных признаков – и общее уменьшение размеров.

Палеонтологи будущего наверняка смогут обнаружить в отложениях следы этих процессов. В стратиграфии сохраняются свидетельства и достаточно быстрого, по геологическим понятиям, исчезновения многих видов, и неожиданного их измельчания перед гибелью – граница антропоцена может быть задана этой «чертой вымирания». Но свой отсчет новой эпохе готовы дать и минералы.

МУСОР И АЛМАЗЫ

Геолог из Института Карнеги Роберт Хазен подсчитал, что из более чем 5200 описанных современной наукой минералов почти 4% обязаны своим появлением человеку. Одни из них образовались после того, как люди извлекли их из-под земли и на них впервые стали воздействовать факторы эрозии. Другие искусственны уже по своему происхождению: они образуются при разложении мусора или их просто производят на заводах. Многие из таких соединений чрезвычайно инертны и способны сохраняться долго даже по геологическим меркам. Их появление в геологических отложениях тоже можно считать одним из маркеров наступления новой эпохи.

Но и ядерные испытания, начавшиеся в 1940-х, оставили не только рассеянные радионуклиды. Геологи будущего узнают их по характерным остеклевшим полостям в земной коре – следам глубоких подземных ядерных взрывов. Разноцветное «стекло», образовавшееся под действием громадных температур, может просуществовать сотни миллионов лет. Впрочем, не один миллион лет вполне способно сохраняться и обычное бутылочное стекло, устойчивое к действию и кислой, и щелочной сред.

Меньше надежд обнаружить наступление антропоцена дадут стальные и железобетонные конструкции. Они менее устойчивы к колебаниям температур, а самое главное – к воздействию воды. Железо, которое упрочняет бетон, со временем поможет его разрушению, ржавея и подтачивая структуру изнутри. Зато очень долго сохраняются изделия и конструкции из таких металлов, как

титан, легированная сталь и других, которые не могли возникнуть на нашей планете естественным путем.

У «времени людей» есть и еще один маркер – это концентрация золота, платины и ограниченных драгоценных камней. Один-единственный прихотливо обработанный камень сможет многое рассказать о наших технологиях и культуре. Свалки мусора, отходы промышленности и драгоценности станут с точки зрения минералогии ключевыми свидетельствами начала антропоцена. Если только сами ученые договорятся считать его полноценным периодом геохронологии.

МЕЖДУ ВЕКОМ И ЭПОХОЙ

Признание антропоцена в науке еще далеко не завершено. На данный момент существует лишь положительная рекомендация Рабочей группы по антропоцену, которую будет разбирать стратиграфическая комиссия при Международном союзе геологических наук (IUGS). Лишь этот орган может принимать решения, касающиеся Международной геохронологической шкалы, и он бдительно следит за четкостью и недвусмысленностью ее формулировок.

Специалисты по стратиграфии вырабатывают критерии и принимают решения по определению границ геологических веков, эпох, периодов, эр и эонов. Чтобы они благосклоннее рассмотрели «кандидатуру» антропоцена, рабочая группа озвучила ряд компромиссных вариантов. Например, считая антропоцен новой геологической эпохой, мы должны констатировать конец предыдущей, голоцена. Если же причин пойти на такой шаг будет недостаточно, антропоцен можно назначить событием более низкого уровня – геологическим веком.

По мнению председателя стратиграфической комиссии, профессора Калифорнийского университета в Лонг-Бич Стэнли Финни, говорить о признании антропоцена как стратиграфической единицы еще рано. Даже сторонники принятия этого термина не совсем уверены, от какого момента отсчитывать начало эпохи. Накопление алюминия? Вымирание видов?

Если вымирание плейстоценовой фауны, включая мамонтов и пещерных медведей, мы связываем с деятельностью человека, то не проще ли переименовать голоцен в антропоцен? А если считать от накопления промышленных продуктов, не стоит ли стартовать с XVIII века? Или провести границу по дате первого ядерного испытания? В таком случае антропоцен начался 16 июля 1945 года в 14:29 по московскому времени.

IPHONE НА КОЛЕСИКАХ

РОССИЙСКИЕ БИЗНЕСМЕНЫ И УЧЕНЫЕ ПРИДУМАЛИ НОВОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, НЕМЕЦКИЕ ИНЖЕНЕРЫ РЕАЛИЗОВАЛИ ЕГО В «ЖЕЛЕЗЕ», А ПРОДАВАТЬ БУДУТ ФРАНЦУЗСКИЕ МАРКЕТОЛОГИ.

Полгода назад два моих хороших знакомых Юрий Коропачинский и Михаил Предтеченский, владельцы-основатели компании OCSiAl, контролирующей мировой рынок самых современных материалов – одностенных углеродных нанотрубок, пригласили меня в Люксембург. Обещали показать что-то невероятное. Невероятная была и секретность: запрещалось не только фотографировать, но даже намекать кому-нибудь, что я видел. Даже жене.

«Когда мы научились синтезировать одностенные углеродные нанотрубки (SWNT), – начал рассказывать историю годичной давности Юрий Коропачинский, – у нас была ошибочная мысль, что весь мир ждет нанотрубки. Производители из разных стран, включая таких гигантов, как Toyota, уже получили более 8000 патентов, связанных с SWNT. Мы были уверены: как только мы заявим, что умеем делать нанотрубки по цене в 75 раз дешевле конкурентов, к нам выстроится гигантская очередь технологических лидеров, которые будут кричать: “Еще! Еще!” – и перепродавать свои места другим желающим получить нанотрубки». Очередь не выстроилась.

Быстро стало понятно, что поскольку самих нанотрубок почти не было, то и промышленной технологии их использования быть не могло, и почти все выданные патенты не имели никакого отношения к производству. В OCSiAl поняли, что придется пройти весь путь от начала до конца и самим создать абсолютно новую отрасль.





Вспомнилась история алюминиевого короля, концерна Alcoa: долгое время компания не могла придумать, для чего этот – поначалу очень дорогой – металл можно использовать. Начали с ювелирных украшений, Наполеон III делал из него награды.

Потом придумали алюминиевые кружки – не бьются и легкие. А в 1903 году полетел самолет братьев Райт. Его двигатель был изготовлен из сплава алюминия и меди. Так алюминий позволил человечеству взлететь, а авиация помогла создать алюминиевую промышленность.

В OCSiAl уверены, что нанотрубки приведут к такому же глобальному техническому прорыву. Одно из главных качеств новых материалов – удельная прочность. Плотность алюминиевых сплавов – 2700 кг/м^3 , высокопрочных сталей – 7800 кг/м^3 , а углепластика – 1600 кг/м^3 . Удельная прочность алюминиевых сплавов – 18, сталей – те же 18, а углепластика – уже 53–112! А нанотрубок – более 2500! Поэтому по мере

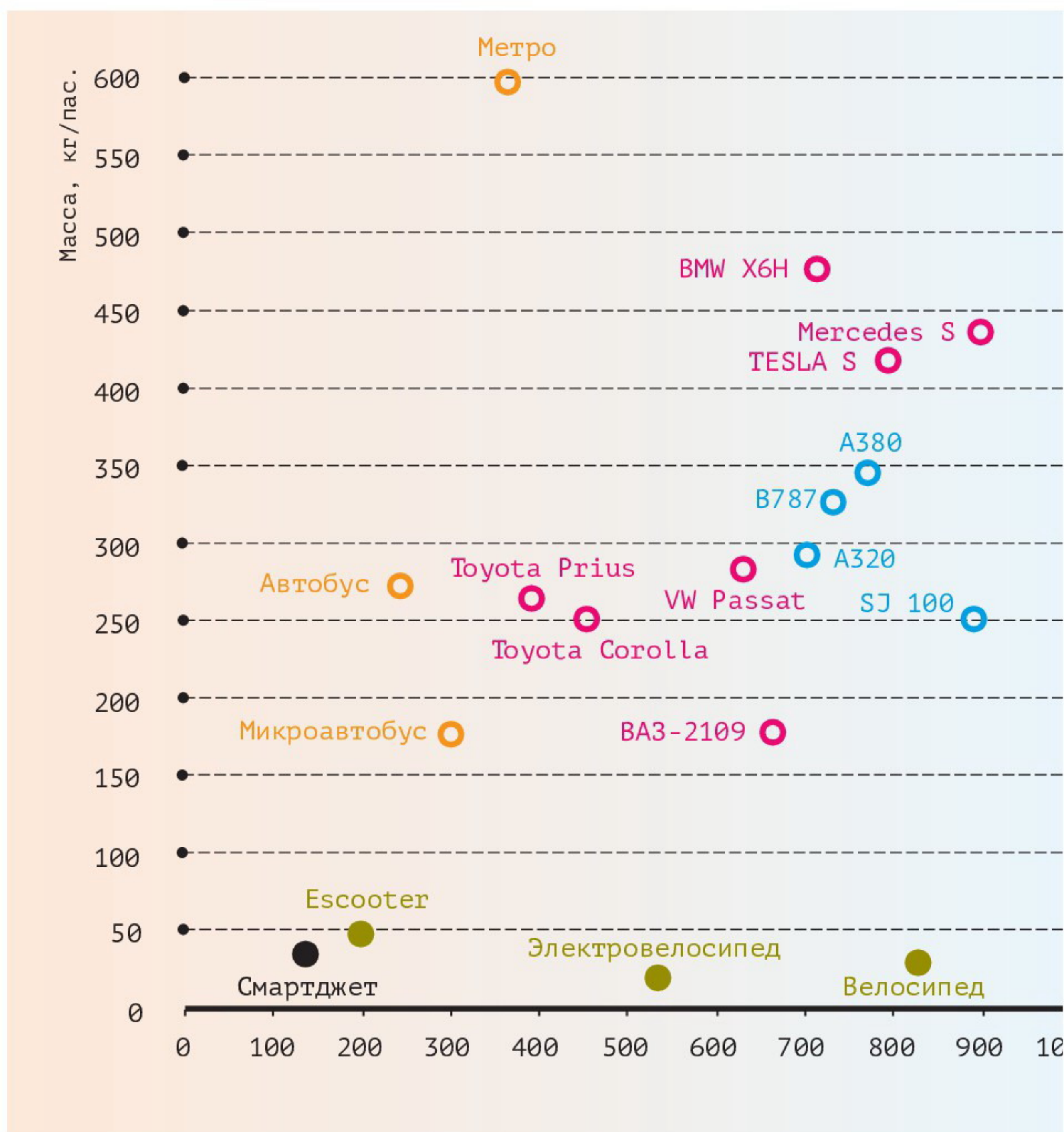
развития технологии их получения и использования нанотрубки просто уничтожат всех конкурентов. Два главных направления, в которых при появлении материалов невиданной прочности возникнет прорыв, – строительство (мосты и небоскребы) и машиностроение. Это то, что сразу приходит в голову.

НЕ НЕБОСКРЕБ

В OCSiAl решили строить демонстратор технологии. Мост или небоскреба – это пока слишком: значит, транспорт. К тому же всего в двух отраслях – авиационной и автомобильной промышленности – применяются почти все известные материалы и способы их обработки. Таким образом, можно получить не только демонстратор отдельной технологии, а целую технологическую платформу и тестировать на ней огромный спектр передовых решений и материалов в самых разных сочетаниях.

Юрий Коропачинский стал искать тех, кто хоть что-нибудь понимал в применении нанотрубок. Самый близкий материал – современные углепластики. Так друзья добрались до американской компании Zavex – мирового лидера в области нанотехнологий. Она не создавала нанотрубки, но придумывала способы эффективно вводить их в углепластики, упрочняя их на 30%. Конечно, SWNT в их составе всего доли процента, но если ты способен повысить прочность самого прочного на Земле материала, может получится что-то стоящее. То, чего еще никогда не было. Акционеры OCSiAl решили купить эту компанию. Приехали в Коламбус (США) и подписали соглашение о поглощении. Стали обсуждать, где можно применить материал с нанотрубками. Zavex предложил сверхпрочный маленький игрушечный дрон, который нельзя сломать. Не впечатлило. Директор компании вспомнил, как производитель бейсбольных бит отказался от нового материала, потому что им не нужны вечные биты.

Потом они рассказали про даунхилл, где в течение одного соревнования несколько раз меняют колеса: они не выдерживают такой эксплуатации. Углепластиковый обод с добавлением нанотрубок выдерживал семь полных гонок – 20–30 заездов. Это было уже теплее. И ди-



УВИДЕВ ТРЕБОВАНИЯ, ОДНИ ДИЗАЙНЕРЫ СКАЗАЛИ, ЧТО ЭТО НЕВОЗМОЖНО, ДРУГИЕ НЕРВНО РАССМЕЯЛИСЬ: ВЕДЬ ЭТО ТО, ЧЕГО ЖДЕТ АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ.

ректор сказал: «Понимаете, никому не нужен новый велосипед». «Я почувствовал, что мне прострелили мозг, – смеется Коропачинский, – и сказал: “Нет, нам именно нужен новый велосипед”. И мы в течение полутора часов писали на доске, за что мы ненавидим велосипеды и мотоциклы и как можно создать конструкцию, которая объединяла бы в себе все лучшие свойства мотоциклов и велосипедов, но была бы избавлена от их недостатков». Юрий и Михаил настолько увлеклись этой идеей, что весь обратный полет из Нью-Йорка в Москву не сомкнули

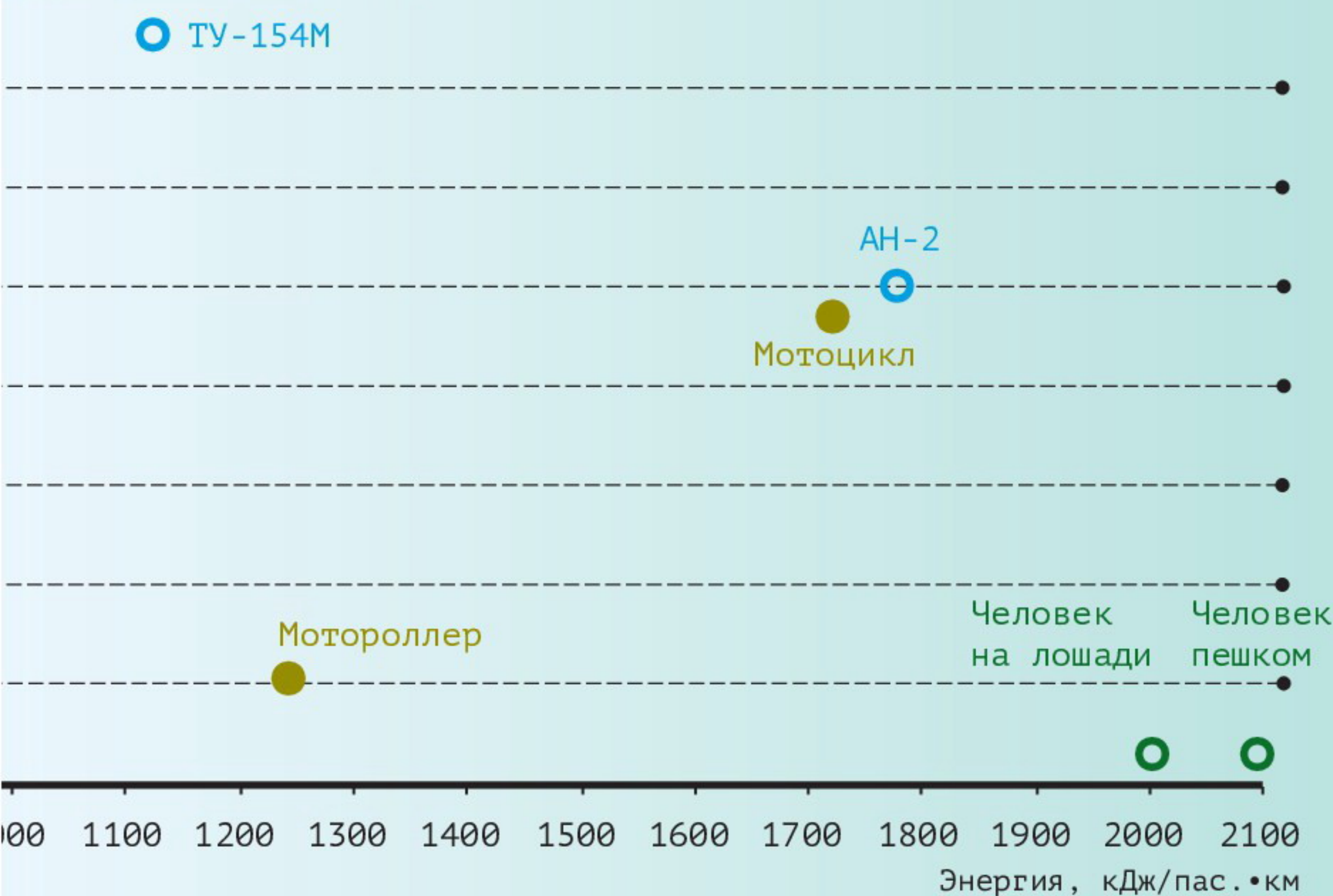
глаз, азартно обсуждая идею, рисовали прототипы. Когда самолет коснулся колесами взлетной полосы, у них уже была готовая концепция, изложенная на нескольких листах бумаги. Вернее, концепций было две: модель, которую можно сделать в течение двух лет, и модель, которая может появиться через пять лет.

КОНЬ БЕСПЕДАЛЬНЫЙ

Друзья пришли к выводу, что нет ни одного транспортного средства, которое мог бы поднять человек, – кроме велосипедов и игрушек-гироките-

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Скорость человека без транспортных средств мала, а затраты энергии велики. Передвижение верхом на лошади лишь немногим лучше. Общественный транспорт требует меньше энергии, чем индивидуальный, но он очень материалоемкий – на одного пассажира приходится более полутонны веса вагона. Эффективнее UJET пока ничего нет.



ров. Вес серьезного электробайка стартует со 100 кг. Несерьезный электробайк не сможет на одной зарядке пробежать 100 км. А требуется, чтобы служащий мог в костюме поехать на работу и, не вращая педалей, преодолеть расстояние до 100 км. Завезти байк в лифт, поднять в офис, положить в багажник. Ведь на самых интересных рынках, например в Гонконге или Сингапуре, с парковками гигантская проблема.

Долго не могли определиться, должны ли быть педали, и много об этом спорили. Потом поехали на крупнейшую выставку велосипедов в Германии. Там были десятки тысяч велосипедов, тысячи производителей, но больше всего поразило то, что все велосипеды одинаковы! Юрий и Михаил поняли почему. Дизайн велосипеда идеален и определяется тем, что у него есть педали. Самый

экономичный способ езды – давить на педали весом. Поэтому высота, размер колеса, посадка, руль – все определено, ничего нельзя сдвинуть. Сдвигаешь – сразу проигрываешь в эргономике. Решение выкинуть педали было одним из самых сложных, на нем настоял Константин Хотман – глава OCSiAl product development, подразделения, которое на основе нанотрубок создает новые продукты. Как Стив Джобс выкинул из телефона клавиатуру. Отсутствие клавиатуры у iPhone создало ранее недоступную свободу для smartphone. Все смартфоны избавились от клавиш. Юрий и Михаил считают, что придумали новый класс транспортных средств для мегаполисов – smartjet. По затратам энергии на перемещение килограмма полезной нагрузки это самое совершенное персональное транспортное средство на планете.

ПЕРВЫЙ ИНТЕРНАЦИОНАЛ

Для реализации этого амбициозного проекта в Люксембурге была создана интернациональная компания UJET Vehicles, возглавил которую Константин Хотман. Концепт был создан в России, которая вообще славится изобретательством. «Периодическая таблица химических элементов придумана в России, – говорит Коропачинский. – Концептуальные вещи у нас получаются неплохо». А вот лучшие инженеры – в Германии. Поэтому весь инжиниринг сделан полностью на немецком языке немецкими подрядчиками и собственным инженерным офисом в Ульме. Юрий уверен, что, если бы язык был другой, не удалось бы уложиться в нужные сроки. Маркетинг был отдан на откуп французам. А за дизайном поехали в Италию, во всемирно известные автомобильные ателье. Увидев требования, одни дизайнеры сказали, что это невозможно, другие нервно рассмеялись: ведь это то, чего ждет автомобильная промышленность последние десять лет. Реальной же задача показалась небольшой немецкой компании Busse Design из Ульма, которая блестяще справилась с работой. А вообще в UJET Vehicles работают специалисты из 12 стран. Настоящий интернационал.

Задачи перед инженерами ставились почти невыполнимые: каждый узел требовалось переизобрести заново. Поэтому новый смартджет, получивший название UJET, удивляет с первого взгляда. Первое, что бросается в глаза, – отсутствие подвески, спиц на колесах и мотора. Но стоит сесть за руль, повернуть рукоятку газа – и тебя просто катапультирует с места. Это самое энерговооруженное персональное транспортное средство. К тому же очень комфортное. Значит, мотор и подсечка все-таки есть. А вот спиц, как ни крути, нет.

На каждом этапе инженеры боролись с весом. Например, все подвески известных двухколесников, пневматические или пружинные, работают на сжатие. Они имеют определенный лимит с точки зрения веса. В UJET Vehicles попытались реализовать простую штуку, работающую на

скручивание, – торсионную подвеску. Не классические торсионы, используемые, например, на танках, а резинометаллическую модификацию, применяемую в виброгасителях. В итоге получили существенную экономию веса и избавились от спиц.

Мотор же решили спрятать в обод колеса. С нуля были разработаны три разных двигателя, после испытания оставили лучший. Причем все три являются одними из лучших в своем классе по соотношению «вес – мощность». В итоге на UJET стоит мотор мощностью 4 кВт и весом 1 кг 860 г. С чудовищным пусковым моментом, превышающим 110 Н·м.

РАСКЛАДУШКА

Все, кто занимался когда-либо складыванием чего-нибудь – детской коляски или складного велосипеда, хорошо знают весь ужас этих конструкций, которые приходится разбирать и собирать. «Мы долго обсуждали эту проблему между собой и, конечно, с женами, – Константин Нотман может говорить об инженерных решениях часами. – Что является самым негативным фактором в сборке-разборке? Оказалось, сильнее всего раздражает то, что нужно сильно наклоняться. Это очень неудобно». Инженерам было дано задание: сконструировать такой механизм складывания, чтобы владельцу байка не надо было наклоняться. «Скажу честно, – почти извиняется Константин, – нам не удалось разработать механизм, который бы складывался одним движением». Компания протестировала 25 (!) разных концептов систем складывания. Но минимизации движений достигли: при складывании-раскладывании UJET нужно поставить на подножку, нажать ногой на специальную педаль, чтобы разблокировать фиксатор, затем подвести переднюю половину к задней, держась за руль. Два колеса защелкиваются на магнитный замок, выдвигается ручка, и UJET можно легко катить за собой, как небольшой чемодан на колесах. Хочешь – в лифт, хочешь – в офис, хочешь – в электричку или на борт яхты, а то и просто засунуть в багажник автомобиля.

ПОПОЙ ЧУВСТВУЮ

Особая гордость Нотмана – батарейный отсек. В UJET используется уникальная батарея с плотностью энергии выше, чем у Tesla. Через некоторое время появится еще более эффективная батарея – с нанотрубками. Во всех транспортных средствах для хранения батарей существуют боксы, встроенные, например, в сиденье. Почему бы не объединить батарею и сиденье? В UJET батарея и есть сиденье. Соответственно, и сиденья не нужно. Одним движением сиденье-батарея отделяется от UJET, из нее выдвигается удобная ручка, и на маленьких колесиках ее легко можно везти за собой в кафе или офис и поставить на подзарядку. Без труда справится даже хрупкая девушка. Кроме того, это и отличное противоугонное средство: кому нужен смартджет не только без батареи, но и без сиденья? Но и это еще не все.

Как правило, акустические системы на двухколесном транспорте встраиваются только в дорогие мотоциклы и скутеры. Акустика довольно тяжелая штука, требующая много места и тщательной защиты от внешней среды, например дождя или тумана. Но в мире есть контактные спикеры, которые через вибрацию превращают любую твердую поверхность в акустический излучатель-резонатор. В UJET таким резонатором является батарейный блок. Вся батарея и сиденье превратились в спикер. И музыку не только слышишь, но и чувствуешь. Это позволяет встроить не только обязательный по стандартам звуковой клаксон, но и акустический эмулятор двигателя, так как UJET движется абсолютно беззвучно, как тень. А как он будет звучать, каждый может выбрать сам: хочешь – как Ferrari, хочешь – как истребитель, хочешь – как звездолет из Star Wars. Батарея является источником энергии для всех гаджетов, в нее встроено два USB-порта. Мало того, батарейный блок является переносным бумбоксом. В UJET Vehicles шутят: наши инженеры сделали самый большой в мире MP3-плеер. Запаса энергии хватит на непрерывные танцы вокруг костра в течение нескольких дней.

БУДЬ ПРОЩЕ

«Девиз разработчиков выражался одним словом: easy, – говорит Константин Нотман. – Простота пользования во всем. Все должно быть востребовано, все функции должны быть просты в использовании». Например, рекуперация энергии. Часто рекуперация либо фейк, либо что-то абсолютно непонятное пользователю. В смартджете попытались сделать эту технологию настолько прозрачной, что теперь в каждую секунду пользователь знает, в каком режиме работает UJET: ручка газа на себя – ускорение, байк питается от батарей; ручка газа от себя – машина начинает тормозить электромотором, который переводится в режим генератора, и подзаряжает батарею. Удивительно удобная и интуитивно понятная штука, позволяющая тонко управлять скоростью смартджета одной рукой, не прикасаясь к тормозу.

В компании провели много исследований в области магического треугольника – пятая точка, ступни и кисти. Когда покупаешь велосипед, можешь настроить его под себя. Но львиная доля скутеров и мотоциклов этого не позволяет. Следуя девизу «быть проще», проблему решили изящно, предложив клиентам по одной цене UJET с сиденьями двух размеров. Для людей ростом от 155 до 175 см и для тех, кто укладывается в размеры от 176 до 195 см. Все просто. Впрочем, небольшой выбор все же есть: можно выбирать один из 17 цветов, батарейные блоки двух разных дизайнов и емкостей и даже фактуру кожи для ручек и сидений.

СМАРТДЖЕТ

В UJET Vehicles настаивают, что производят не электрический скутер, а новый вид транспорта – смартджет. Созвучность со смартфоном неслучайна – он неотъемлемая часть UJET. «Один из первых мозговых штурмов в компании был посвящен проблеме авторизации пользователей, – вспоминает Константин Нотман. – Расписанная логическая цепочка занимала три полных листа А3. Пока не пришел правильный человек и не сказал два слова: "Телефонный номер"». Поэтому, во-первых, смарт-

фон является ключом UJET. Во-вторых, он диагностическое устройство и показывает все возникшие проблемы. В-третьих, с его помощью можно расшарить машину, поделиться своим UJET с друзьями или, наоборот, запретить пользование. Достаточно ввести новый номер телефона в программу своего мобильного или передвинуть флажок. Очень удобно, например, для сервисов типа каршеринга.

Через бортовую систему можно менять и режимы мощности двигателя. Дело в том, что при опытной эксплуатации произошли две аварии, обе по причине недооценки UJET: внешний вид обманывает, люди не ожидают такой динамики. Поэтому в серийной машине будет три режима: Eco, Normal и Sport. И только в режиме Sport будет выдаваться максимальная мощность. В режиме Eco – 50%-ная мощность, которой тоже более чем достаточно. Никто не ожидает, что эта маленькая штучка начинает разгоняться, как снаряд по рельсотрону.

На борту UJET развернута профессиональная шина передачи данных, как в современном автомобиле. Управляет всем этим хозяйством 4-ядерный процессор, который непрерывно посылает в сервисный центр 64 параметра. И там знают про каждый смартджет все и могут незаметно решать многие проблемы онлайн – например, при перегреве батареи временно ограничить мощность. Клиент, конечно, может отказаться от передачи данных, но, если согласится, «Большой Брат» будет сильно помогать.

«В России широко распространены видеорегистраторы, – говорит Нотман. – Благодаря им засняли челябинский метеорит с самых разнообразных ракурсов. Но главное устройство передачи видео в наше время – смартфон. Мы решили не разделять видеорегистратор и смартфон. Поэтому со встроенной в UJET HD-камеры сигнал напрямую записывается на смартфон, и видео можно немедленно выкладывать в соцсети и интернет».

«Все теряют свои машины на парковках. Я – точно, – смеется Нотман. – Когда я выхожу из магазина, я не знаю, где она. У меня большой внедорожник,

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ

В UJET интегрированы почти все телекоммуникационные платформы: GSM, 4G, GPS, Bluetooth, Wi-Fi. Всеми функциями UJET можно управлять, не снимая рук с руля, – клавишами или голосом.



ТРЕБОВАНИЯ К UJET БЫЛИ НЕВЫПОЛНИМЫМИ:
ВЕС НЕ БОЛЕЕ 40 КГ, ДАЛЬНОСТЬ ПОЕЗДКИ НА ОДНОЙ ЗАРЯДКЕ 100 КМ, СКЛАДЫВАНИЕ ОДНИМ ДВИЖЕНИЕМ, ГАБАРИТЫ ПОД БАГАЖНИК АВТОМОБИЛЯ, НЕВИДАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ДИНАМИКА СПОРТКАРА И ВНЕШНОСТЬ КИНОЗВЕЗДЫ.

а маленький UJET вообще не найдешь. Можно, конечно, искать по координатам и картам, только по ним не все хорошо ориентируются. Это был мой персональный запрос – сделать поиск простым и эффективным». Теперь достаточно посмотреть вокруг через камеру смартфона в AR-приложении и прямо на фоне настоящей парковки найти точку, где находится UJET, и идти к нему. Easy.

СУПЕРМАТЕРИАЛЫ

Вернемся к главной идее: UJET – демонстратор новых материалов. Современные инженерные термопласты плотностью 1,25–1,3 г/см³ слишком тяжелы. Легкие термопласты типа полипропилена плотностью 0,9 г/см³ не очень прочные. Однако, усиленные небольшим количеством нанотрубок, они по прочности перегоняют тяжелые аналоги. Именно такие материалы и применяются в UJET.

Рекордные по весу в своем классе шины разработаны специально для этого проекта. На влажной дороге их сцепление увеличено на 15%. И в протекторах используются, как нетрудно догадаться, SWNT. Причем нанотрубки позволяют изготавливать шины не только черного цвета, но и любого другого. Применение инженерных решений и новых материалов уже сейчас позволило уменьшить вес UJET до 40 кг. Через несколько лет этот показатель должен существенно понизиться.

«UJET – новый супергаджет, – Юрий Коропачинский гордится своим детищем. – У него ничего не регулируется, просто выпускаются смартджеты разных размеров, как iPhone. Покупатель получает коробку, в которой лежат всего две детали: батарейка и сам UJET. Вставляешь одно в другое – и можешь ехать». Я покатался на нем и теперь не хочу iPhone 8. Я хочу UJET.

ТЕХНОЛОГИИ

ЧАСЫ

АНТИМАГНИТНЫЙ МЕХАНИЗМ

ДОЛГОЕ ВРЕМЯ НЕВИДИМЫЙ ВРАГ ТОЧНЕЙШИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ – МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ – ОСТАВАЛСЯ В ТЕНИ, МОЩНЫЕ МАГНИТЫ БЫЛИ РЕДКИ, А СУДОВЫЕ ИНСТРУКЦИИ СТРОГО ЗАПРЕЩАЛИ ПОДНОСИТЬ ИХ К НАВИГАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДИЛИ И ХРОНОМЕТРЫ. С НАСТУПЛЕНИЕМ ЭРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ СТАЛИ ЧАСТЬЮ НАШЕЙ ЖИЗНИ.

НЕ СПРЯТАТЬСЯ, НЕ СКРЫТЬСЯ

Сверхмощные магниты являются идеальными инструментами для научных исследований. В материаловедении их применяют при разработке сложных веществ с необычными свойствами для новых компонентов электроники. В химии с их помощью очищают всевозможные эмульсии, суспензии, гели, полимеры и мембраны. В медицине магнитно-резонансные томографы уже много лет спасают человеческие жизни. Чем мощнее магнит, тем более четкое изображение живой ткани он позволяет получить.

Современный транспорт – это царство сильных магнитных полей. Мощные электромоторы Tesla и других электромобилей, поезда на магнитной подушке, электроскутеры, электродроны и прочие устройства. Hyperloop Илона Маска будет лететь в магнитных полях: он использует их для движения и левитации.

Магнитные поля окружают нас и в быту. Например, их источником служат сильные постоянные магниты,





Производство высокоточных механизмов требует безукоризненной организации всех технологических процессов.



Часы Seamaster Aqua Terra > 15000 gauss первыми были оснащены коаксиальным часовым механизмом OMEGA калибр 8508, который способен выдерживать воздействие магнитных полей силой более 15000 гаусс.



встроенные в колесо велотренажеров, электромагнитные катушки в акустических системах, индукционные плиты, варочные панели. Даже обыкновенный фен может стать источником магнитных полей, отрицательно влияющих на работу точнейших механизмов.

В БУНКЕРЕ

Часовщики знали об этой проблеме и по-разному боролись с ней. Самый распространенный способ – поместить часовой механизм внутрь антимагнитной капсулы-корпуса по аналогии с клеткой Фарадея. Недостатком этого решения были увеличенные габариты часов и ограничения по мощности магнитного поля – до 1000 гаусс. Такие часы могут выдержать соседство со слабыми магнитными материалами, но современные магниты для них смертельны. Для сравнения, неодимовые магниты создают поле в 10 000–14 000 гаусс. Бороться с такими полями можно только одним способом: делать весь механизм из немагнитных материалов. На отработку этой технологии, впервые реализованной в часах Seamaster Aqua Terra, которые выдерживают поля до 15000 гаусс, у компании OMEGA ушло несколько десятилетий.

Важным шагом в этом направлении был выпуск балансовой пружины из кремния Si14. Кремний обладает невероятной стабильностью и устойчивостью, в том числе и к воздействию магнитных полей. Второй шаг, способствовавший появлению коаксиального механизма калибра 8508, – создание осей из немагнитного материала Nivagauss. Это оси колеса балансира, паллеты и коаксиального колеса. Сталь, ранее использовавшаяся в коаксиальном спуске, в том числе в анкерной вилке, импульсной шестерне и импульсном колесе, была также заменена на немагнитные материалы. И наконец, пружина амортизаторов выполнена из аморфного металла.

Все это позволило создать OMEGA калибр 8508 – первый в мире по-настоящему антимагнитный механический часовой механизм.

ТЕХНОЛОГИИ / НЕЙРОСЕТЬ

КТО___

ОСНОВАТЕЛЬ И ГЛАВА
КОМПАНИИ FACEAPP___

ЯРОСЛАВ
ГОНЧАРОВ

Окончил физико-математическую школу-интернат № 45 при СПбГУ, математико-механический факультет СПбГУ

ГОРОД:
САНКТ-
ПЕТЕРБУРГ

Работал техническим директором компании SPB Software, главой департамента компании «Яндекс»



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

ВОТ УЖЕ КОТОРЫЙ МЕСЯЦ МЫ ОТПРАВЛЯЕМСЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ЗА ГЕРОЯМИ «ПМ»: ОТСЮДА РОДОМ ОСНОВАТЕЛЬ КОМПАНИИ MEL SCIENCE ВАСИЛИЙ ФИЛИППОВ, ЗДЕСЬ НАХОДИТСЯ ОФИС РАЗРАБОТЧИКОВ WORLD OF WARSHIPS И ЗДЕСЬ ЖИВЕТ ЯРОСЛАВ ГОНЧАРОВ – ОСНОВАТЕЛЬ WIRELESS LAB И РАЗРАБОТЧИК ПРИЛОЖЕНИЯ FACEAPP, ОДНОГО ИЗ САМЫХ ПОПУЛЯРНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В МИРЕ. НЕСЛУЧАЙНО КОМАНДЫ ИЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ВОТ УЖЕ ПЯТЬ РАЗ ПОДРЯД ПОБЕЖДАЮТ НА МИРОВОМ ЧЕМПИОНАТЕ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ. О ПРОГРАММИРОВАНИИ, НЕЙРОСЕТЯХ И ОБРАЗОВАНИИ МЫ И РЕШИЛИ ПОГОВОРИТЬ С ЯРОСЛАВОМ.

Ярослав Гончаров, как и другой наш герой, Василий Филиппов, учился в легендарной Академической гимназии Санкт-Петербургского государственного университета, бывшей физико-математической школе-интернате № 45, участвовал во всероссийских олимпиадах, потом поступил в СПбГУ на матмех. Но увлечение программированием пришло гораздо раньше, и подтолкнул Ярослава к этому дядя, один из первых в России сертифицированных специалистов по Oracle. Еще в средней школе он подарил мальчику распечатанную на легендарном советском матричном принтере Robotron книжку «Язык программирования Си» Брайана Кернигана и Денниса Ритчи – библию программистов того времени. Папа Ярослава тоже поддержал увлечение сына, собрав ДВК-совместимый компьютер, который загружался с кассетного магнитофона. Ярослав начал писать на ДВК программы, главным образом игры.

«Мне в некотором роде повезло: не было такого изобилия компьютерных игр и по телевизору нечего было смотреть, – вспоминает Ярослав. – Поэтому читал книжки и программировал. Смотрю сейчас на талантливых детей – им труднее, чем нам. Когда на iPad крутятся двадцать игр, трудно заставить себя встать и идти программировать».

ДИАЛоговый вычислительный комплекс

К девятому классу у Ярослава уже была собственная коллекция довольно серьезных игр, в основном популярных в то время экономических. «Биржа», например. Играл с друзьями, продавать эти игры было невозможно. Ярослав был бы рад просто раздавать их, но кому? Интернета тогда не было, да и самих ДВК в стране было немного. У всех знакомых были Sinclair ZX Spectrum, и на «Синклерах» игры были круче, там даже джойстики были. Но Ярослав оставался верен ДВК: «Желание создавать что-то самому у меня с того самого времени. Когда ничего не было, а ты сделал, и оно появилось – это какая-то магия. Как в физическом мире что-то делать, только масштаб гораздо больше».

Матмех СПбГУ – известная кузница отечественных (да и западных) IT-кадров. Как и многие другие студенты, Ярослав Гончаров со второго курса уже трудился на полную ставку. Поработав в западных компаниях, в 2001 году он попал в легендарную SPB Software, которая одной из первых решила сосредоточиться на мобильных решениях и довольно скоро вышла в мировые лидеры. В 2004–2005 годах из десяти самых продаваемых программ для мобильных устройств больше половины приходилось на продукцию SPB Software, причем первые два-три места тоже были их. Компания была безусловным флагманом рынка Windows Mobile.

По работе Ярослав время от времени летал в США, и ему предложили сотрудничать с Microsoft. В то время у американской компании были лучшие технологии в области мобильных устройств. Гончаров остался там разработчиком на два года и как хобби-проект написал программу бота, который играл в покер. В этой программе Ярослав использовал первую нейронную сетку, которую в то время тестировал. Так и началось его увлечение этой разновидностью машинного обучения.

Но неправильные управленческие решения и выход iPhone стремительно переместили Microsoft из лидеров в аутсайдеры. «У Microsoft был реальный шанс стать Android, у них для этого было все, но они решили стать Apple и проиграли», – немного с грустью говорит Ярослав, который вернулся в Питер, в SPB Software. После

Сменить пол



Приложение

FaceApp позволяет сделать хмурого человека на фотографии улыбающимся, посмотреть, как он будет выглядеть в старости, а то и вовсе сменить его пол.

перехода на Android компания продолжала оставаться успешной, и в 2011 году всю питерскую команду купил «Яндекс». Через некоторое время многие питерцы ушли оттуда, основав собственные компании.

НЕЙРОННЫЕ УЛЫБКИ

Компания Ярослава называлась Wireless Lab и выпускала то, что у питерцев получалось лучше всего, – программы для мобильных устройств. «Моя идея была такая, – объясняет Ярослав. – Мы создаем небольшой инкубатор разных наукоемких мобильных продуктов, а какой-нибудь из них должен будет выстрелить». Несколько проектов Wireless Lab были связаны с новым увлечением Ярослава – глубинным обучением нейросетей. Гончаров размышлял так: какой тип информации станет самым важным в ближайшем будущем? Фото и видео. Судя по всему, скоро на смену Facebook и Twitter придет какая-то фотовидеосеть. Какие типы фотографий наиболее востребованны? Фотографии людей, если точнее, селфи. Что можно сделать в этой области такого, чего еще никто не делал? FaceApp. В этой программе нейронная сеть анализирует закономерности во внешности людей, после чего может создавать новые изображения, на которых человек выглядит иначе, например улыбающимся или состарившимся.

В итоге из всех разработок Wireless Lab FaceApp выстрелил первым: 40 млн скачиваний за несколько месяцев. Программа стала приложением № 1 для iPhone во многих странах (включая Россию, США, Великобританию, Францию, Германию). Все силы были брошены на FaceApp: когда у тебя продукт так летит, надо заниматься только им и не тратить время на другие проекты. Первую задачу программа выполнила: о Ярославе Гончарове, Wireless Lab и их потенциале уже знает весь мир. Вторая задача – создать продукт, на котором можно заработать, – сейчас решается. «Что это конкретно будет, я пока сказать не могу, – не хочет выдавать коммерческие тайны Ярослав, – но что-то связанное с улучшением фотографий». Специалисты, например, прогнозируют, что новые мобильные телефоны скоро будут делать селфи такого качества, что хоть на обложку Vogue. И без питерцев эта технология наверняка не обойдется.

Читайте на iPad и iPhone

Интерактивная версия любимого журнала в вашем кармане!



Снижаем стоимость подписки
на **50%** для всех новых
подписчиков!

Подписка:
на год **299 руб.**
на 6 месяцев **199 руб.**
на 3 месяца **129 руб.**
на 1 месяц **49 руб.**



РЕКЛАМА

16+

НАУКА

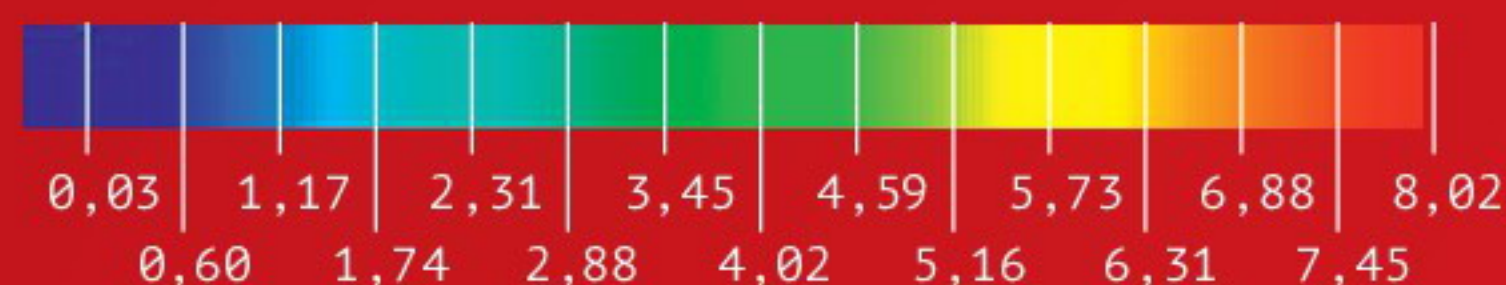
АЭРОДИНАМИКА

ПОЧЕМУ КОРОВЫ ЛЕТАЮТ

АЭРОДИНАМИКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коровы стараются развернуться мордой от ветра, облегчая стекание капель по шерсти во время дождя. Но нет ли в этом поведении дополнительного смысла? Ведь с точки зрения аэродинамики на тело, движущееся в потоке воздуха, могут действовать четыре силы. Направленная вперед тяга противостоит тормозящему сопротивлению, которое связано с формой предмета и с трением газа о его поверхность. Если за счет геометрии тела над ним создается поток воздуха пониженного давления, а под ним – повышенного, то возникает подъемная сила. При достаточной скорости воздуха она может даже превысить вес, тянущий вниз. Получается, что при определенной форме тела и нужной силе ветра коровы могут... взлететь?

Самым надежным способом проверить это был бы, конечно, эксперимент в аэродинамической трубе. По счастью, современные методы моделирования позволяют выяснить все, не мучая животных. Физик и блогер Робин Борнофф использовал для этого трехмерную CAD-модель коровы и программный пакет FloEFD, предназначенный для решения инженерных задач в области гидрогазодинамики и теплообмена. Компьютер помог рассчитать сопротивление и подъемную силу коровы при ветре, направленном спереди либо сзади и имеющем скорость от 1 до 12 по шкале Бофорта – от слабого дуновения в 1–5 км/ч до урагана в 300 км/ч (зафиксированный рекорд составляет около 400 км/ч).



Робин Борнофф отметил, что алгоритмы, которые используются для получения расчетной сетки и моделирования в FloEFD, были предложены еще в работах советских ученых. В 1980-х, не имея больших вычислительных мощностей, которые были доступны ученым передовых стран, в Союзе создали исключительно экономные методы аэрогидродинамического моделирования. Эти подходы применяются и сегодня в самых разных областях, будь то строительство, авиация или транспорт. Расчеты в FloEFD показали, что если ветер дует сзади, то подъемная сила, действующая на корову, почти не увеличивается с ростом его скорости. Зато, если животное стоит к ветру носом, она возрастает довольно заметно, и если бы скорость ветра превысила примерно 1200 км/ч, скотина вполне могла бы взмыть в небо.

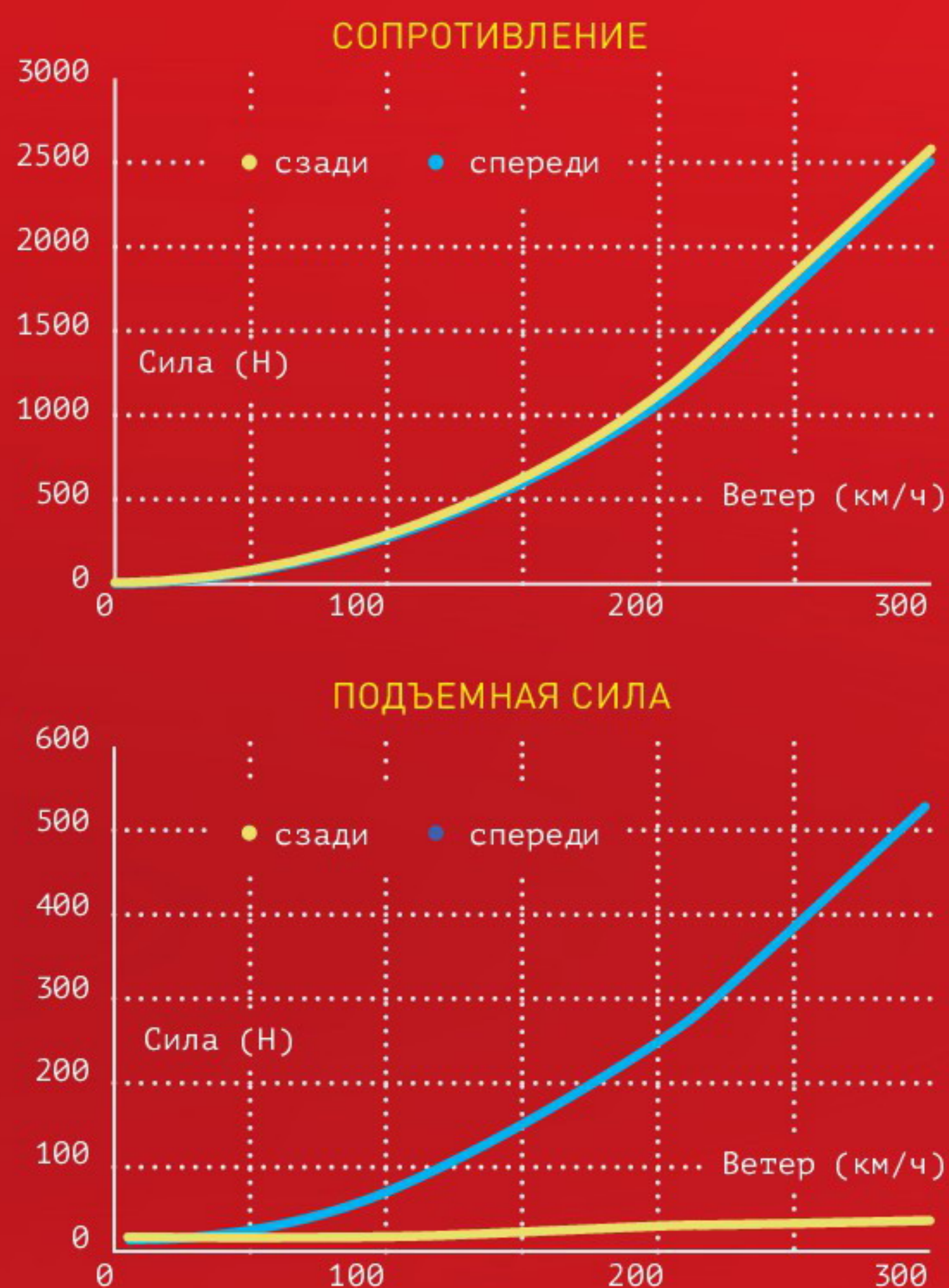
Конечно, все это только теория: в реальности ураган такой силы давно унес бы корову прочь, а если бы мы приклеили ее к месту, ветер разорвал бы несчастное животное на куски. Но все-таки можно вообразить, как она, укрепленная экзоске-

НАШ
ЭКСПЕРТ

«ЛИЧНО Я ПОЛАГАЮ, ЧТО КОРОВЫ ОТВОРАЧИВАЮТ МОРДУ ОТ ВЕТРА ПО ТОЙ ЖЕ ПРИЧИНЕ, ЧТО И ЛЮДИ: ТАК ЛЕГЧЕ ДЫШАТЬ. ЗАТО ВЗЛЕТАТЬ ИМ БУДЕТ ПРОЩЕ, НАОБОРОТ, МОРДОЙ К ВЕТРУ»

ГРИГОРИЙ ФАЛЬКОВИЧ,

физик, гидродинамик
(ИППИ им. Харкевича, Россия;
Институт Вейцмана, Израиль)



летом, бежала бы все быстрее и быстрее, пока, набрав нужный разгон, не взмыла в небо, как... сверхзвуковой снаряд массой 700–800 кг. Взлетная скорость этой неудачной с точки зрения аэродинамики конструкции слегка превышает звуковую. Зато такое быстрое движение создает особенно яркие аэродинамические эффекты: Робин Борнофф рассчитал их для скорости в 8 Махов (около 9800 км/ч) – то есть не для сверхзвуковой, а для гиперзвуковой коровы.

На картинке видна область, в которой скорость потока, обтекающего животное, резко падает до дозвукового уровня. Расходясь в стороны и теряя энергию, этот скачок уплотнения превратится в акустические волны звукового барьера. Но гиперзвуковая корова будет не только грохотать: у фронта ударной волны газ резко раскаляется и сжимается, моментально превращаясь в горячую плазму. А значит, животному потребуется не только укрепленный каркас, но и эффективная термозащита. Всегда полезно провести моделирование, прежде чем приступать к экспериментам. **ПМ**

ПОЛНЫЙ УЛЕТ

ГИРОСКУТЕРЫ И БЕСПИЛОТНИКИ, ХОВЕРБАЙКИ И РЕАКТИВНЫЕ РАНЦЫ – ЧТО ДАЛЬШЕ? КАКАЯ-НИБУДЬ ЛЕТАЮЩАЯ РЕАКТИВНАЯ ДОСКА? ИМЕННО ТАК: ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ FLYBOARD – ЕЩЕ ОДИН ВИД ФУТУРИСТИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, КОТОРЫЕ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ СТОРЕМИТЕЛЬНО НАБИРАЮТ ВЫСОТУ.





Экстремал и бывший чемпион мира по аквабайку Фрэнки Запата не смог сдержать раздражения, когда полеты флайбордов в его родной Франции оказались запрещены. «Вот как обходятся с инноваторами в нашей стране, – написал он на своей странице в Facebook. – И это после того, как мы произвели уже больше 10 тысяч флайбордов с надписью “Сделано во Франции”!» Впрочем, чиновникам, отвечающим за регуляцию воздушного движения, впору посочувствовать. «Допустить нельзя разрешить» – кто решится поставить запятую в подходящем, с точки зрения разработчиков, месте, если новинка нарушает целый ряд требований закона, да и вообще выглядит как-то... небезопасно?

КУЛЬБИТЫ НАД ВОДОЙ

Первооткрывателем новой области экстремального спорта Фрэнки Запата стал еще в 2005 году, когда основанный им стартап Zapata Industries представил летающую платформу Flyboard. Устройство поднимает пилота на высоту до 16 м под напором струи воды, которую мощный насос нагнетает через толстую трубу, подведенную к флайборду от водного мотоцикла. И пока любители пляжного отдыха осторожно осваивают необычный вид развлечений, спортсмены уже вовсю выполняют на нем самые сложные акробатические трюки, а в 2016-м провели и первый чемпионат мира среди пилотов Flyboard.

Тем временем сам Запата и его инженеры совершили еще один эволюционный скачок и окончательно отказались от «привязи»: флайборды Flyboard Air оснащены четырьмя 250-сильными реактивными двигателями, которые питаются керосиновым топливом из бака, расположенного в ранце за спиной пилота. Никаких труб, никаких проводов – только пульт управления в руке, только осторожные наклоны летающей платформы, только небо, и ветер, и рев двигателей.

Реактивные двигатели – собственная разработка Zapata Industries, созданная на базе модельных JetCat, и ей конструкторы особенно гордятся: «Попробуйте сконструировать двигатель, который при таком небольшом весе (около 3 кг) выдает более 30 кг тяги и не расходует топливо десятками литров в минуту, – рассказал нам главный инженер

компании Кристиан Алибар. – Я действительно горжусь этой разработкой, особенно последней версией Flyboard Air EXP. Сколько проблем пришлось решить, особенно с системой балансировки и управления, – не перечислить. Больше всего хлопот доставил алгоритм, который компенсирует ветер, перераспределение веса из-за перемещений пилота, расхода топлива и т. п. Но в результате получилось нечто, не имеющее аналогов».

FLYBOARD AIR EXP

Вес	25,1 кг
Грузоподъемность	102 кг
Максимальная скорость	150 км/ч
Потолок высоты	1524 м
Емкость топливного бака	23,3 л
Продолжительность полета	10 мин.

ПРЫЖОК В БУДУЩЕЕ

«Официально я буду все отрицать, – продолжает Кристиан, – но вообще мы, конечно, вдохновлялись Марти Макфлаем и его летающим скейтбордом из второй части “Назад в будущее”». Перспективы массового использования, как в кино, принимались разработчиками в расчет с самого начала. Они старались создать флайборд, управлять которым смогут обычные люди, необязательно такие эксперты воздушной акробатики, как Фрэнки Запата, весной 2016 года лично испытавший Flyboard Air в полете. «Поразительное чувство равновесия Фрэнки сэкономило нам немало нервов, но для обычных людей мы постарались создать если не совершенную, то близкую к совершенству систему балансировки», – говорит Алибар.

Неравномерность работы реактивных двигателей компенсируется системой гироскопов, работающих от независимых аккумуляторов. Кроме того, платформа поддерживается парой дополнительных винтовентиляторных двигателей с очень малой инерционностью. Flyboard Air получается устойчив и прост в управлении: освоиться с «доской» можно за пару часов, хотя стандартный курс предполетной подготовки занимает один день.

«Четыре реактивных двигателя, совершенная система стабилизации с высокой избыточностью... Я хотел, чтобы Flyboard Air дал людям полную свободу и возможность летать так, будто платформа – это естественное продолжение их собственного тела, – говорит Фрэнки Запата. – Наш флайборд и наши технологии станут пионерами среди индивидуальных летательных средств будущего. Это просто небольшой образец того, что ожидается, и мы рады, что получили признание как первопроходцы в этой области».

ШАГ В НЕБО

Нам, рожденным ходить, не слишком легко дается освоение активного передвижения по воздуху. Недаром до максимальной расчетной высоты полета (более 3 км) пока что не поднимался ни один пилот Flyboard Air. Даже на опытейшего Запата испытания флайборда произвели сильное впечатление. «Я очень нервничал перед первым полетом, хотя, как только поднялся в воздух, сомнения исчезли. Это был неопишуемый восторг», – рассказывает пилот. Испытания, прошедшие в апреле 2016 года, сделали новинку известной всему миру, а снятый видеоролик посмотрели почти 8 млн пользователей YouTube. Возможно, мы стоим на пороге появления еще одного спорта, а затем и средства передвижения.

Осталось лишь продемонстрировать надежность и безопасность флайборда и добиться свободного пролета над Францией и другими странами мира. Пока же разработчики призывают подходить к новинке с осторожностью. «Сколь ни совершенен Flyboard Air, стоит помнить, что вообще-то вы летите со скоростью за 100 км/ч, да еще и с 20 л авиационного топлива за плечами. Это довольно рискованно, – признает Кристиан Алибар. – Фрэнки считает, что риск оправдан. Я тоже так думаю, а насколько это приемлемо для вас – решайте сами».

ФРЭНКИ ЗАПАТА:

«Я раскинул руки, потому что так оказалось удобнее контролировать движение. И было такое ощущение, будто у меня раскрылись крылья, а под ногами ничего нет... Это невозможно описать».

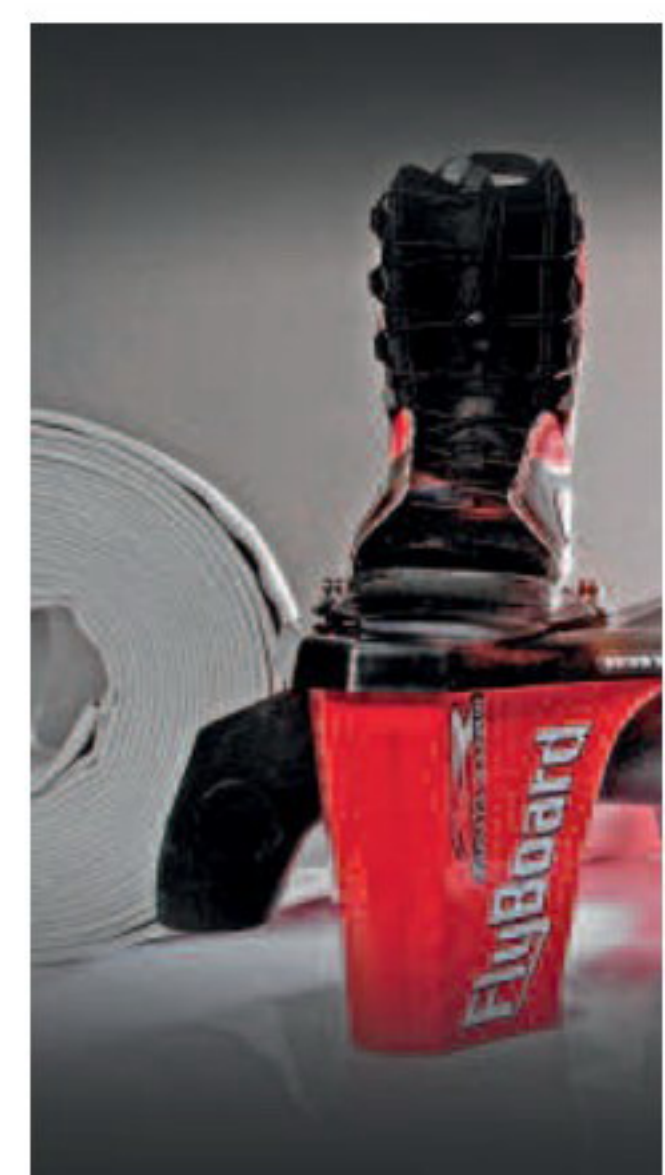




ПО ПРИМЕРУ СИКОРСКОГО

ОБЛАСТЬ ИНТЕРЕСОВ Zapata Industries не ограничивается флайбордами. Инженеры компании разработали и не без успеха продают гидроцикл Runabout – по утверждению создателей, самый легкий (200 кг) и быстрый (до 135 км/ч) в мире.

Но по-настоящему футуристические проекты еще впереди: разработки компании включают хOVERбайк Jet Bike, который создается для нужд военных, спасателей и медиков, а также беспилотники Air Stretcher для доставки грузов, перевозки больных и помощи людям, работающим в удаленных и труднодоступных местах. «Тут мы в чем-то повторяем историю Сикорского. Видели кинохронику первых испытаний его вертолета? Похоже на какой-то жутковатый аттракцион, – говорит Кристиан Алибар. – Но уже через пару лет вертолеты начали перевозить грузы, спасать жизни... Так и наши решения, отработанные во FlyBoard Air, обязательно перейдут на новый уровень».



ВРЕМЯ ИННОВАЦИЙ

Проект Flyboard Air поддержан компанией Breitling – и это далеко не единственное свидетельство стремления всемирно известного производителя швейцарских часов и хронографов к постоянным технологическим инновациям. В прошлом году Breitling представила дебютную модель, изготовленную из сверхпрочного и суперлегкого запатентованного материала брайтлайт (Breitlight).

Это высокотехнологичный полимер, укрепленный углеволокном. Рецепт его получения держится в тайне, но в нем используется обыкновенный, широко производящийся углепластик, смешанный с «секретной» жидкостью под высоким давлением и в строго определенной пропорции. О новинке на выставке Baselworld «Популярной механике» рассказал сам Жан-Поль Жирарден, вице-президент Breitling.

– Изначально мы не планировали использовать брайтлайт для изготовления часовых корпусов, но, когда выяснилось, что он в 3,5 раза легче титана, в 5,8 раза легче стали и существенно прочнее их, наши инженеры разработали технологию производства из него корпусов для хронометров. Часы Avenger Hurricane с корпусом из брайтлайта дебютировали год назад, а в этом году мы представили новую лимитированную серию Avenger Hurricane Military. В часах установлен наш фирменный механизм с хронографом и индикацией времени в 24-часовом формате. Возьмите их в руки – что вы чувствуете?

– Первое впечатление – конечно же, удивительная легкость. Да и на ощупь поверхность корпуса очень необычная...

– Да, и внешне, и на ощупь материал немного напоминает мрамор. Он обладает оригинальной текстурой, что, по сути, делает каждые часы из брайтлайта уникальными. Обратите внимание и на то, что материал теплый и комфортно ощущается на запястье. Вес даже весьма внушительных часов составляет всего 54 г. Наконец, брайтлайт – материал гипоаллергенный.

– Какие еще технологические достижения последних лет вы можете отметить?

– Прежде всего, конечно, наш первый фирменный сплит-хронограф Navitimer Rattrapante, который позволяет измерить длительность двух процессов, происходящих одновременно. Автоматический калибр B03 стал, можно сказать, первым массовым сплит-хронографом. Он достаточно тонкий, всего лишь на 1,2 мм больше стандартного хронографа B01. Мы упростили сплит-модуль, сократив количество его деталей всего до 28 штук, повысив и его надежность. За счет упрощения механизма мы смогли порадовать наших покупателей более доступной ценой.

– Почему же новинка была представлена только недавно?

– Мы не торопились презентовать ее: нужно было проверить все самым тщательным образом. Поэтому запуск данной модели состоялся лишь спустя четыре года – позднее механизмов B04, B05 и B06. Наша мануфактура Breitling Chronometrie набрала полную мощь: теперь мы почти полностью независимы от сторонних поставщиков и даже подписали договор с Rolex о том, что будем поставлять хронографы B01 для его «младшей» марки Tudor. Это взаимовыгодное историческое сотрудничество двух часовых домов. В любой момент мы можем удвоить выпуск, а если механизмов понадобится больше, ничто не мешает нам построить еще одно здание.

ПМ



BREITLING; GETTY IMAGES/CLEMENT MAHOUDAU/IPS; FLYBOARD

ТЕХНОЛОГИИ

ГОНКА: NANOCAR RACE

АВТОДРОМ: ЗОЛОТАЯ ПОДЛОЖКА ДИАМЕТРОМ 8 ММ
 ПОГОДА: -268 °С, ГЛУБОКИЙ ВАКУУМ (10^{-8} ПА)
 ТРАССА: S-ОБРАЗНАЯ, 100 X 20 НМ, ДВА ПОВОРОТА
 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ: ДО 38 ЧАСОВ

ГОНКИ НА МОЛЕКУЛАХ

В КОНЦЕ АПРЕЛЯ В ТУЛУЗЕ БЫЛО ТЕПЛО, НО ТЕМПЕРАТУРА НА ГЛАДКОЙ ПОЗОЛОЧЕННОЙ ТРАССЕ ПРИБЛИЖАЛАСЬ К АБСОЛЮТНОМУ НУЛЮ. ЗДЕСЬ, В ГЛУБОКОМ ВАКУУМЕ ТУННЕЛЬНОГО МИКРОСКОПА, ПРОШЛИ ПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ ГОНКИ НАНОМОБИЛЕЙ – И ДО ФИНИША ДОБРАЛИСЬ ДАЛЕКО НЕ ВСЕ.

Green Buggy

TOULOUSE NANOMOBILE CLUB

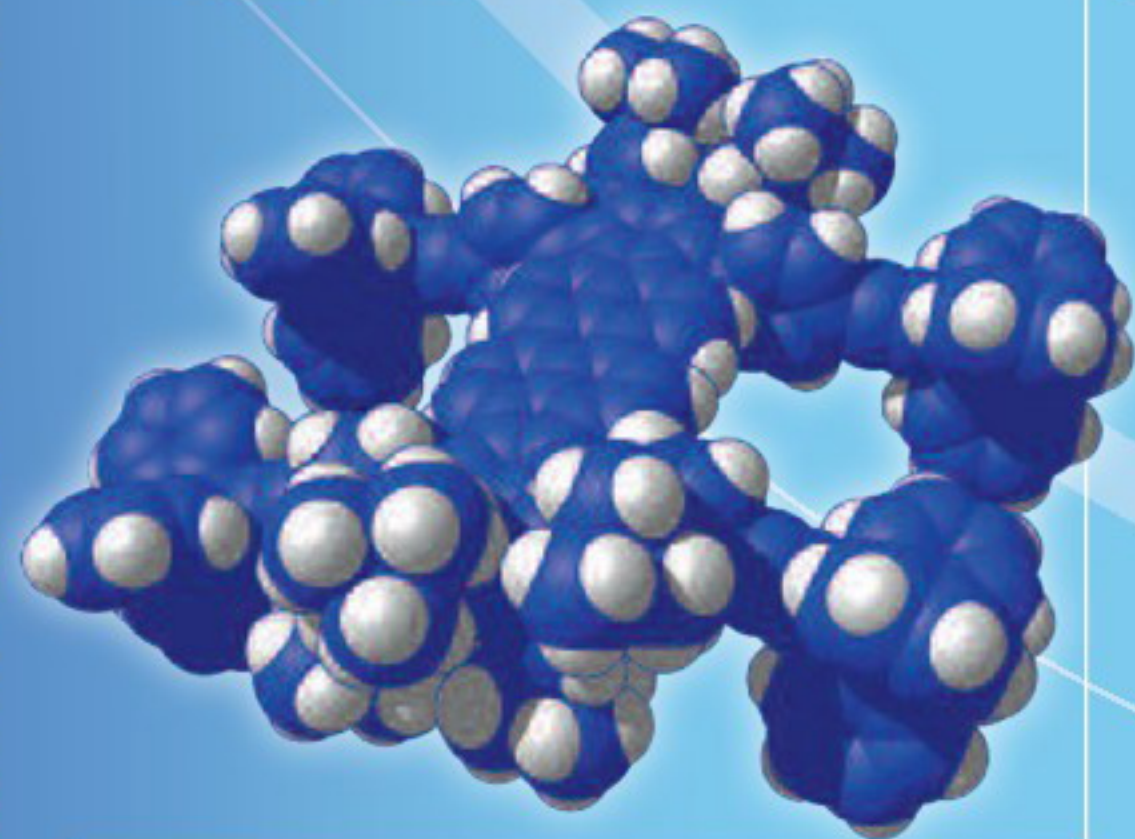
ФРАНЦИЯ

РАЗРАБОТЧИК > Тулузский университет III им. Поля Сабатье

КОНСТРУКЦИЯ > Жесткое шасси на четырех группах, каждая из которых вращается независимо под действием туннельного тока, перемещая болид на 0,3 нм за каждый полный оборот

ПРЕИМУЩЕСТВА > Изогнутая форма шасси минимизирует взаимодействия с поверхностью подложки, которые могут снижать скорость на трассе

ПРОШЕЛ > 0 нм

**Dipolar Racer**

NANOPRIX TEAM США, АВСТРИЯ

РАЗРАБОТЧИК > Университет Райса, Грацский университет

КОНСТРУКЦИЯ > Два свободно вращающихся колеса на основе жесткой углеродной решетки адамантана. Ускоряется туннельными токами, действующими на заряженные группы в передней и задней частях шасси

ПРЕИМУЩЕСТВА > Скорость так велика, что на золотой подложке болид не удастся рассмотреть. Специальным решением жюри было разрешено использовать «замедляющую» серебряную подложку, на которой Dipolar Racer развил скорость 95 нм/ч

ПРОШЕЛ > 450 нм

**Bobcat Nano-Wagon**

OHIO BOBCAT NANO-WAGON TEAM

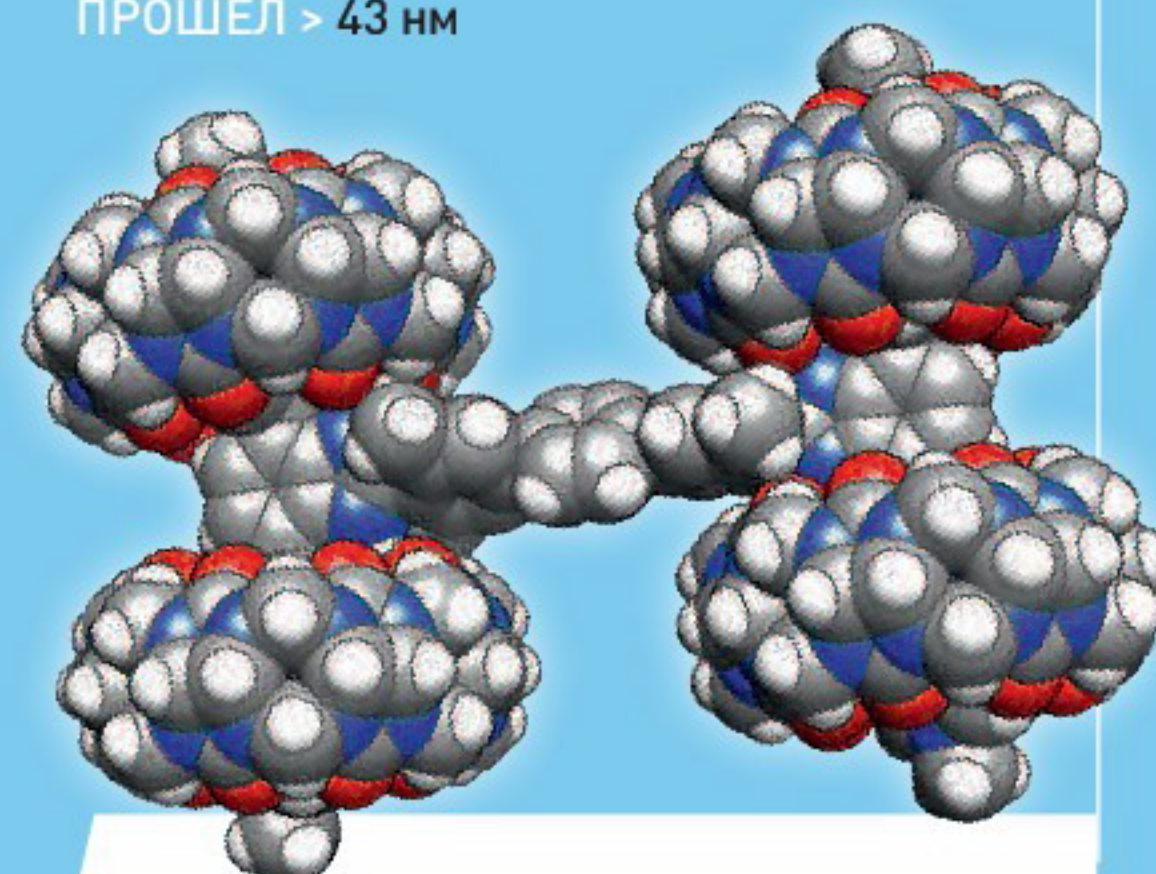
США

РАЗРАБОТЧИК > Университет Огайо

КОНСТРУКЦИЯ > На H-образном шасси – четыре вращающихся колеса на основе кукурбитурила, округлой макроциклической структуры из пяти- и шестичленных азотсодержащих колец

ПРЕИМУЩЕСТВА > Каждый оборот колеса продвигает багги на 0,3 нм вперед; по расчетам разработчиков, этого достаточно, чтобы преодолеть нужную дистанцию примерно за час

ПРОШЕЛ > 43 нм

**Swiss Nano Dragster**

SWISS TEAM

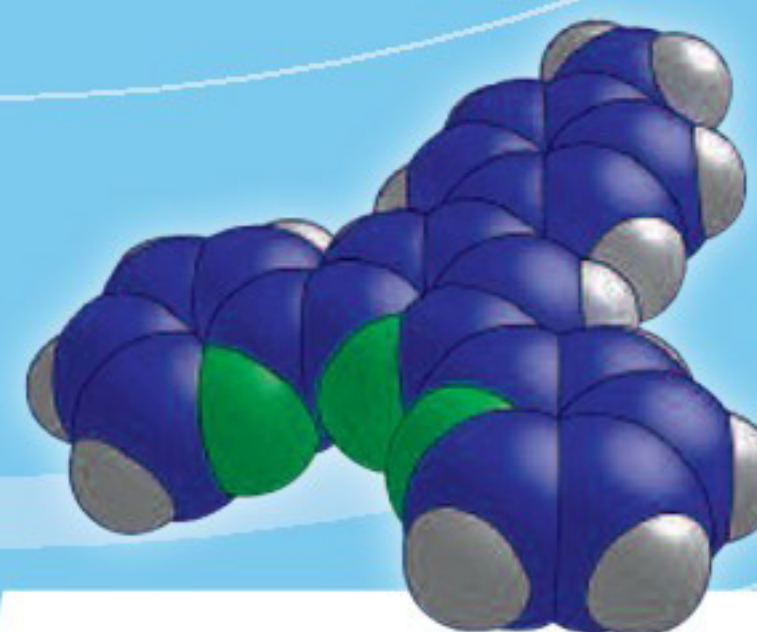
ШВЕЙЦАРИЯ

РАЗРАБОТЧИК > Базельский университет

КОНСТРУКЦИЯ > Бесколесный «ховербайк», приводимый в движение за счет электромагнитных взаимодействий, которые возникают под действием токов между тремя плоскостями терпиридиновой группы и поверхностью золотой подложки

ПРЕИМУЩЕСТВА > Простая и устойчивая структура повышенной выносливости, способная выдержать многочасовую гонку без разрушения

ПРОШЕЛ > 133 нм



Windmill**NANO-WINDMILL COMPANY**

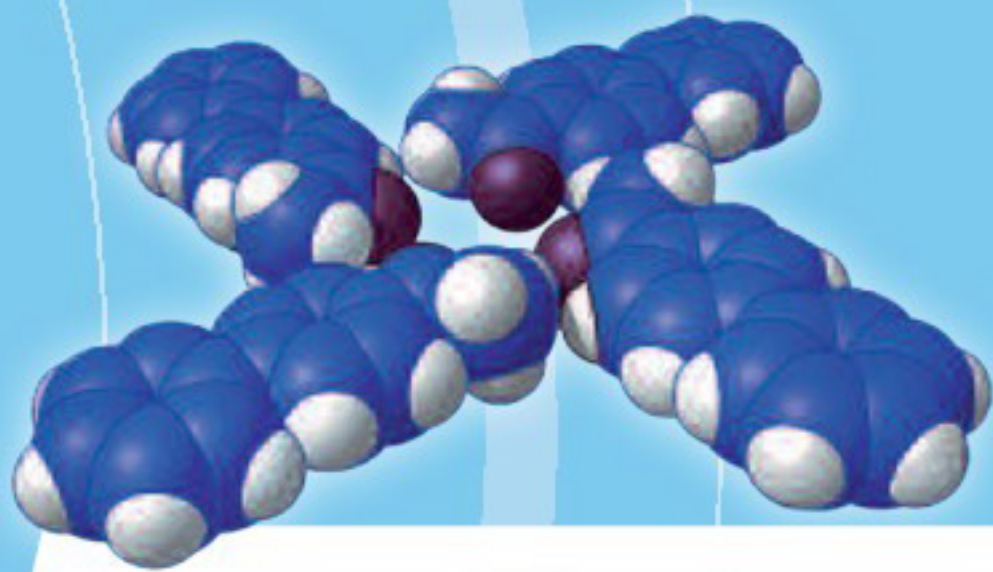
ГЕРМАНИЯ

РАЗРАБОТЧИК > Дрезденский технический университет

КОНСТРУКЦИЯ > Четыре молекулы бифенилацетила удерживаются водородными связями. Ток, воздействуя на одно из внешних бензольных колец, заставляет систему двигаться в его направлении

ПРЕИМУЩЕСТВА > Четыре независимых движителя обеспечивают высокую маневренность. Благодаря гибкой модульной конструкции болид можно быстро восстановить после аварии

ПРОШЕЛ > 11 нм

**NIMS-MANA car****NANO-VEHICLE NIMS-MANA**

ЯПОНИЯ

РАЗРАБОТЧИК > Национальный институт наук о материалах

КОНСТРУКЦИЯ > Модуль из спаренных молекул нафталина меняет положение относительно шасси, заставляя болид двигаться на манер живой гусеницы. Второй модуль расположен симметрично для повышения надежности и скорости

ПРЕИМУЩЕСТВА > «Шарнирная подвеска» модулей позволяет контролировать движение с высокой точностью, однако до начала гонок разработчики не успели испытать ее на золотой подложке

ПРОШЕЛ > 1 нм



На

100-нанометровую дистанцию участникам NanoCar Race было выделено более двух суток, хотя победитель определился уже через несколько часов: двухколесный гонщик развил бешеную скорость, которая позволила бы преодолеть сантиметр всего за 11,5 лет.

Несмотря на это, борьба развернулась нешуточная. Соревнования держали в напряжении тысячи зрителей, которые следили за прямыми включениями из Центра разработки материалов и структурных исследований (CEMES) во французской Тулузе, пока участники заменяли и вновь ускоряли свои болиды и даже перезапускали автодром.


Молекулярные машины разгонялись токами, которые протекали по тонкой – с острием в несколько атомов – игле сканирующего туннельного микроскопа (СТМ). Игла двигается в нескольких ангстремах над проводящей поверхностью, что позволяет осматривать ее с разрешением до атома или манипулировать отдельными частицами, подавая на них слабый туннельный ток. Под его действием перемещались и наномобили, хотя в остальном конструкторы проявили большую изобретательность, синтезировав молекулы с двумя и четырьмя колесами, парящие над трассой, как хOVERбайк, и даже ползущие на манер гусеницы.

Специально для NanoCar Race команда профессора CEMES Кристиана Иоахима собрала СТМ, способный манипулировать четырьмя иглами сразу, проводя наномобили по параллельным дорожкам. Однако этого оказалось мало: к финишным заездам были готовы сразу шесть команд, так что гонки проходили не только на основном «автодроме», но и еще на двух СТМ-установках, расположенных в Австрии и США. Утром 28 апреля старт был дан. К этому моменту молекулы каждой команды уже были напылены на золотую подложку, оставалось подогнать болиды к месту старта и начать разгон, входя в первый поворот.

Авария случилась уже через полчаса: нескоординированные действия японской команды Nano-Vehicle NIMS-MANA привели к зависанию основного микроскопа, из-за чего заезд пришлось прервать для перезагрузки СТМ. Зато после нового старта гонка пошла быстрее: стремительный швейцарский «нанодрагстер» претендовал на победу, но несколько раз терялся, и команда потратила драгоценные минуты на его замену. Победителем же оказался «дипольный гонщик» американско-австрийской команды NanoPrix, который развил бешеную скорость, добравшись до финиша за полтора часа и оторвавшись от пришедшего вторым «драгстера» на пять часов.

Третья награда NanoCar Race досталась багги американской команды. Содержащий больше 500 атомов наномобиль также получил специальный приз как самый крупный болид гонок. Впрочем, ни ему, ни остальным трем участникам за 30 часов не удалось даже добраться до финиша (французский наномобиль и вовсе не смог сдвинуться с места). Несмотря на очевидный прогресс нанотехнологий, возможности манипуляции отдельными атомами и молекулами пока очень и очень ограничены. Зато это направление развивается в потрясающем темпе, и уже от следующих гонок NanoCar Race болельщики ждут и большей конкуренции на трассе, и больших скоростей.

ТЕХНОЛОГИИ / ГИГАНТСКИЕ МАШИНЫ



Строительство атомного ледокола ведется с помощью гигантских порталных кранов, среди которых российская новинка СММ-4500 грузоподъемностью 100 т

ЛЕДОКОЛ И ПТИЦА СХОБОТОМ

ЭТИ ГИГАНТСКИЕ МАШИНЫ БОЛЬШИНСТВО ИЗ НАС ВИДИТ ТОЛЬКО ИЗДАЛЕКА. ИХ ЖУРАВЛИНЫЙ ПРОФИЛЬ БЕЗОШИБОЧНО ПОДСКАЗЫВАЕТ: ГДЕ-ТО РЯДОМ ВОДА – ПОРТ ИЛИ ВЕРФЬ. «КРАН» (АНГЛ. CRANE), СОБСТВЕННО, И ЗНАЧИТ «ЖУРАВЛЬ», А КРАНЫ, РАБОТАЮЩИЕ С КОРАБЛЯМИ, САМЫЕ ВПЕЧАТЛЯЮЩИЕ И ЦАРСТВЕННЫЕ ИЗ ЭТОЙ ПТИЧЬЕЙ ПОРОДЫ.

Балтийский завод в Санкт-Петербурге, одна из старейших российских верфей, переживавших еще совсем недавно не лучшие времена, сегодня загружен работой. Здесь строят два систершипа уже спущенной на воду «Арктики» – новейшего и самого мощного в мире атомного ледокола. Имена будущих кораблей – «Урал» и «Сибирь».

ЧЕМУ НЕ НАУЧИЛИСЬ В СССР?

Шаг за шагом корпуса ледоколов наращиваются за счет вновь присоединяемых секций, каждая из которых имеет внушительные размеры и вес. Такую работу невозможно сделать без порталных монтажных кранов высокой грузоподъемности. Портальными они называются не потому, что работают в порту (как думают некоторые), а потому, что установлены на портале – площадке на широко раздвинутых опорах, катающихся по рельсам. Рельсы проложены вдоль бортов строящихся ледоколов, и краны, переезжая с места на место, подают на стройку все новые и новые детали. На верфи можно увидеть всю историю порталных кранов в нашей стране за последние десятилетия. Вот бывалый кран советской постройки, сработанный на Кировском заводе. Вот машина посвежее – кран made in Finland. Это уже эпоха угасания отечественного производства: тогда мы думали, что купим за границей все лучшее, а наши верфи и порты были отданы продукции немецких и финских компаний. И вот новинка последних лет – кран СММ-4500. Эта выдающаяся по многим параметрам машина сделана петербургской фирмой «СММ», выросшей в свое

время из ремонтного предприятия. Производство порталных кранов вернулось в Россию.

«Краны такого класса грузоподъемности в СССР делать так и не научились, – говорит главный конструктор компании «СММ» Александр Журавлев, – так что можно говорить не о возвращении производства порталных кранов в Россию, а о качественно новом шаге в этой области. Максимальная грузоподъемность нашего СММ-4500 – 100 т, вылет стрелы – 60 м. Можно по пальцам пересчитать мировых производителей, которые умеют строить подобную технику, – финны и немцы в основном. Еще Китай в последнее время».

ПОЧТИ КАК В МЕТРО

Дело, собственно, не в цифрах как таковых, а в требованиях заказчика. «СММ-4500 – единственный на нашем предприятии кран, который благодаря вылету стрелы может доставлять грузы не только к ближнему борту строящегося корабля, но и к противоположному, – объясняет Николай Дроздов, начальник цеха, обслуживающего порталные краны.

– Можно сказать, что нынешний заказ мы способны выполнить именно потому, что такая машина у нас есть».

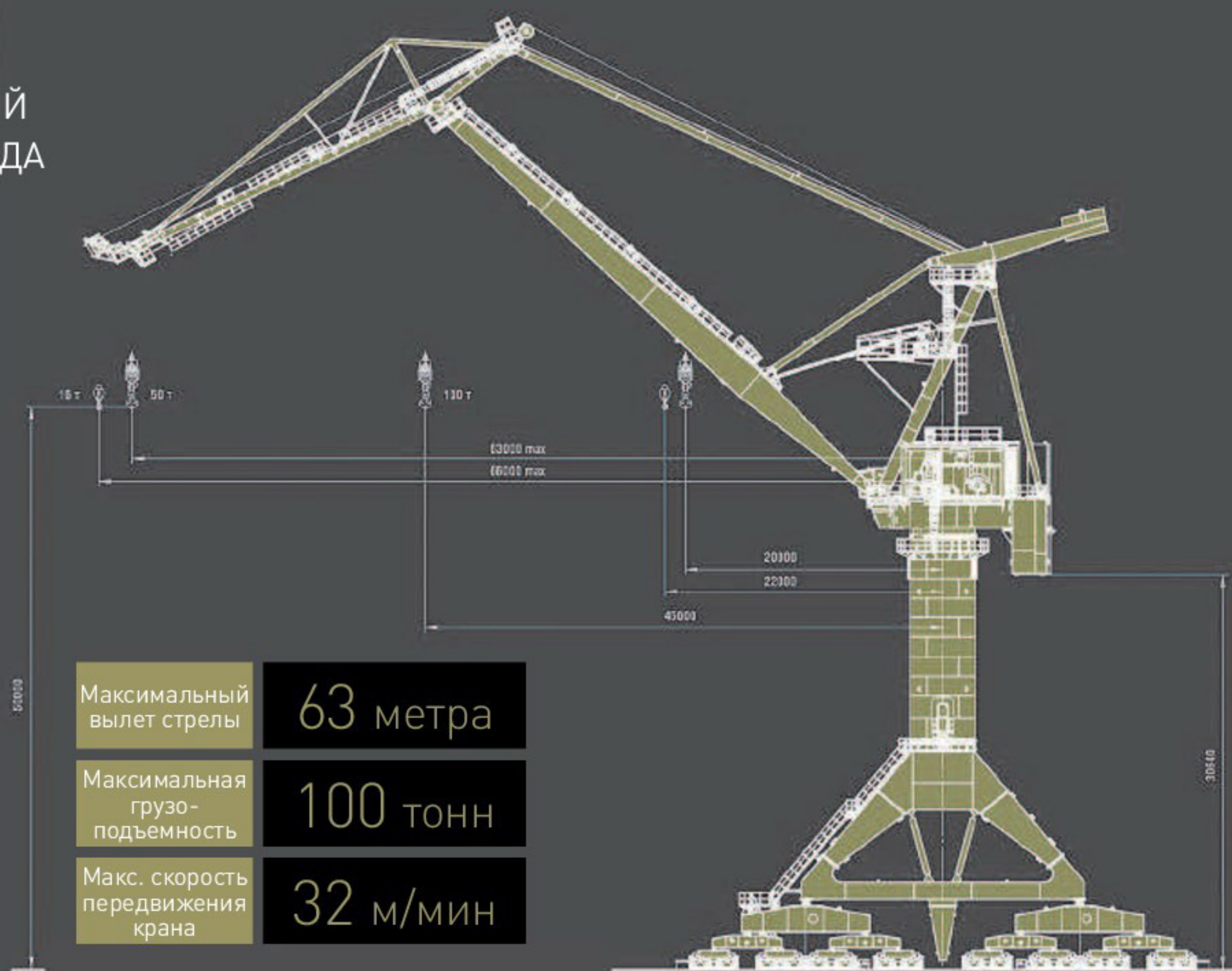
Работа крана проходит где-то там, вверху, на уровне глаз только нижние части опор портала. Машина останавливается, переносит груз, подает сигнал и неспешно перекачивается на новую позицию. Монтажному порталному крану, в отличие от портового перегрузочного, скорость не так важна. Каждая из четырех опор поставлена на восемь стальных колес, от железнодорожных их отличает наличие второй реборды. Рельсы тоже специальные, крановые – более широкие и массивные. Восемь колес распределены между четырьмя тележками, которые связаны с опорой шарнирно-балансирной системой. «С какой бы точностью вы ни прокладывали крановый путь, – говорит Александр Журавлев, – все равно останутся какие-то неровности. Если они в рамках ГОСТа – ничего страшного, однако, соединяя колес-

ные тележки с опорой не жестко, а через шарнирно-балансирную систему, мы даем возможность нашей ходовой части эти неровности обрабатывать. Например, не допускать зависания колеса над рельсом, при котором остальные колеса будут испытывать нерасчетную нагрузку». В движение колеса приводятся электродвигателями, которые установлены прямо на тележках. Система подачи электропитания на СММ-4500 напоминает, как ни странно, ту, которая используется в метрополитене. Как известно, электропоезд метро получает энергию от контактного рельса с помощью установленных на колесных тележках токосъемников. Здесь же рядом с одним из рельсов сделана траншея, прикрытая в целях безопасности гибкими резиновыми шторками. Внутри траншеи проложены три токоведущие шины. С помощью специального токосъемника кран отодвигает шторку и контактом-башмаком снимает трехфазный ток напряжением 380 вольт.

Компания «СММ» производит как монтажные (преимущественно для кораблестроения), так и перегрузочные краны (для работы в порту). На схеме показано, как устроен СММ-4500 – монтажный порталный кран Балтийского завода.

СММ-4500

МОНТАЖНЫЙ ПОРТАЛЬНЫЙ
КРАН БАЛТИЙСКОГО ЗАВОДА



Кабина крановщика находится на высоте 12–13-этажного дома, и путь туда нелегок: сначала подъем по крутым трапам, потом много шагов по винтовой лестнице.



СТУПЕНИ-ЛЕПЕСТКИ

Машинное отделение, электроника и автоматика, кабина крановщика – все это находится на высоте 12–13-этажного дома. Путь туда – исключительно пешком. Сначала по крутым, похожим на корабельные, трапам нужно взобраться на верхнюю площадку портала, а затем подняться по винтовой лестнице внутри колонны, на которой и стоит кран. Пока идешь по этой лестнице вверх, глаза не поднимаешь – страшно подумать, сколько еще ступеней впереди. Когда спускаешься, кажется, что ступени внизу превращаются в лепестки вращающегося цветка. От этой оптической иллюзии кружится голова. Уф! Наверху внутри платформы машинного отделения большой круглый зал, где установлены механизмы поворота крановой установки. Этажом выше расположены лебедки главного и вспомогательного подъема. Концы тросов исчезают в щели на потолке. Над машинным отделением, на стойке

установлен реечный механизм изменения вылета стрелы.

Сходство с птицами – журавлем или цаплей – порталным кранам придает шарнирно-сочлененная стреловая система. К основной стреле на шарнире крепится еще один элемент – его называют «клюв», «гусек», а иногда «хобот». Такую систему придумали в конце 1930-х годов в Германии. Когда основная стрела изменяет вылет (то есть поднимается или опускается), подвешенный к ней груз также неизбежно меняет высоту. В шарнирно-сочлененной системе «хобот» выполняет компенсирующее движение, удерживая груз на заданной высоте. При этом не требуется работа подъемной лебедки, то есть не тратится лишняя энергия. И при монтажных, и при перегрузочных работах удержание груза на одном уровне – важный фактор безопасности.

И вот наконец кабина, из которой осуществляется управление всей этой

машинерией. Сразу обращаешь внимание на панорамное остекление. Из кабины открывается отличный вид на территорию прославленного завода, на строящиеся корабли и на весь Васильевский остров. Где-то вдали возвышается недостроенная еще башня «Лахта-центра». На рабочем месте крановщика (точнее, крановщицы – гигантскими кранами на Балтийском заводе управляют в основном дамы) удобное кресло, по бокам два джойстика, напротив параметрический дисплей.

«Комфорт и эргономичность кабины – это для нас приоритетные задачи, – говорит Александр Журавлев, – так как они напрямую связаны с безопасностью работ. В прежние времена на это мало обращали внимания – в кабинах стояли неудобные сидения, на которых было тяжело работать часами, отсутствовали кондиционеры. Краны тогда управлялись с помощью релейно-контакторной системы, и передвижение контроллера требовало от крановщика значительного усилия. Сейчас все по-другому. Рабочее место оснащено удобным

Рядом с новым российским порталным краном СММ-4500, который эксплуатируется с 2014 года, на строительстве атомных ледоколов работают машины производства СССР (слева) и Финляндии (справа).



эргономичным креслом. Частотное регулирование электроприводов позволяет оператору крана с помощью двух джойстиков выполнять плавные и точные движения. Для повышения безопасности работ мы устанавливаем специальные сенсоры, которые предотвращают, например, столкновение стрел – а такое порой случается, особенно при работе перегрузочных кранов в порту. С другой стороны, обвешивать весь кран датчиками было бы тоже неправильным: он просто не сможет работать из-за постоянной перестраховки автоматики. Все-таки управление машиной пока еще в значительной степени находится в руках человека, а не компьютера. Хотя появление беспилотных кранов, вероятно, дело недалекого будущего».

У ВИРТУАЛЬНОЙ БЕЗДНЫ

СММ-4500 уже не самый большой монтажный кран, произведенный в России. Машина, построенная для

еще одной легендарной верфи – северодвинского «СевМаша», обладает характеристиками, равных которым в Европе, пожалуй, нет. Грузоподъемность – 160 т, вылет стрелы – 80 м, высота подъема – 75 м. «Человека непосвященного эти цифры могут и не впечатлить, – объясняет Александр Журавлев, – но за каждым метром увеличения вылета стрелы стоит сложнейшая инженерная задача. Чем длиннее “рука” крана, тем сложнее его сбалансировать. Нужен более тяжелый противовес, но общую массу машины нельзя увеличивать до бесконечности. Не сэкономишь на уменьшении массы портала: он обеспечивает устойчивость и не должен быть очень легким. Главный путь – уменьшение массы стреловой системы при сохранении высокой прочности. Это работа с новыми материалами, марками стали, технологиями сварки».

В компании «СММ» краны проектируются методом 3D-моделирования.

Созданная на компьютере модель тестируется в программных средах, имитирующих разные нагрузки. Если выявляются слабые места, модель отправляют конструктору на доработку, потом возвращают на новые виртуальные тесты. Таких итераций может быть очень много. Виртуальная революция не миновала и систему обучения крановщиков и сервисного персонала. В «СММ» разрабатывают VR-симулятор, который позволяет не только в предельно реалистичном режиме освоить управление краном, но и фактически разглядеть каждый его узел, понять, как он работает. Надев очки виртуальной реальности и взяв в руки по джойстику, я попытался – нет, не поработать на кране, а просто попутешествовать по нему. И вот я оказался на большой высоте, рядом с перилами ограждения. И мне стало страшно: перила-то виртуальные, а высота... высота пугала. Это было очень странное ощущение. **ПМ**

реклама 18+

ТРЕХГОРНОЕ

Исключительная ароматика хмеля, орехово-шоколадный вкус, приятное и терпкое послевкусие. Ягодная кислинка гармонично дополняется легкой сладостью.

ОСНОВАНО В МОСКВЕ В 1875 г.

ТРЕХГОРНОЕ

МАНУФАКТУРНЫЙ ЭЛЬ

1000 мл 5.2% alc/vol

Возрождая российские традиции пивоварения

ТРЕХГОРНАЯ ПИВОВАРЕННАЯ МАНУФАКТУРА В МОСКВЕ

ЧРЕЗМЕРНОЕ УПОТРЕБЛЕНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ВРЕДИТ ВАШЕМУ ЗДОРОВЬЮ

ТЕХНОЛОГИИ / **ВЕЛОСИПЕДЫ**

ЭЛЕКТРОВОЗЫ

МЫ ВСТУПИЛИ В ВЕК ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА. И ЕСЛИ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ ПОКА МАССОВЫМИ НАЗВАТЬ НЕЛЬЗЯ, ТО ЭЛЕКТРОСКУТЕРЫ И ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДЫ – САМОЕ ЧТО НИ НА ЕСТЬ НАСТОЯЩЕЕ. ПРОТЕСТИРОВАТЬ ВЕЛИКИ МЫ ПОПРОСИЛИ ЧЕТЫРЕХКРАТНОГО ЧЕМПИОНА ПО ШОССЕЙНЫМ БЕЛОГОНКАМ ЮРИЯ АМЕЛЬХИНА.

Biomega OKO

НАСТОЯЩИЙ MERCEDES СРЕДИ ВЕЛОСИПЕДОВ –

и по качеству изготовления, и по материалам, и по ощущениям от поездки. На нем без труда можно в комфортном режиме объехать всю Москву и не устать. Электромотор ассистирует незаметно и вступает в игру ровно тогда, когда это необходимо, – на подъемах.

Вес: 18,6 кг
Рама: Biomega carbon frame
Трансмиссия: SRAM
automatic 2 speed
Тормоза: Shimano Deore
hydraulic disc brake



СТИЛЬ
ЖИЗНИ

КТО _____
ЮРИЙ АМЕЛЬХИН,
ЧЕТЫРЕХКРАТНЫЙ
ЧЕМПИОН РОССИИ
ПО ВЕЛОГОНКАМ

На Юрии:
пиджак и брюки Trussardi,
сорочка Antonio Marras,
лоферы Santoni,
часы Omega
Seamaster Bullhead

БИО-
РИТМ



В подавляющем большинстве электровелосипедов электромотор не основной двигатель: он лишь обеспечивает помощь при педалировании, то есть педали придется все-таки крутить вам. Если вы хотите, чтобы электричество делало за вас все, то вам нужен электроскутер.

ЧЕЛОВЕК ВМЕСТО ДВС

Большинство электровелосипедов представляют собой не очень глубокую переделку обычных великов. Самый простой способ – установить мотор-колесо, где электродвигатель и планетарный редуктор смонтированы на втулке. Классический пример – Klaxon Speedster. То, что это электровелосипед, можно догадаться только по увеличенной задней втулке, где прячутся бесщеточный электрический двигатель, датчик – анализатор вращения пе-

далей, акселерометр, набор электроники и литий-ионный аккумулятор. Все это весит порядка 3 кг. Электромотор подключается лишь для преодоления подъемов или при резком ускорении. При такой схеме работы подзарядка от розетки не требуется: аккумулятор заряжается благодаря рекуперации при торможении, движении под уклон или просто во время спокойного движения по прямой. Почти гибридный автомобиль, только вместо двигателя внутреннего сгорания – человек.

ДВЕ КНОПКИ НА РУЛЕ

Более редкая схема реализована в Biomega OKO. Его задняя часть вполне классическая, если можно назвать классической восьмискоростную планетарную втулку Shimano Alfine и углеволоконную ременную передачу вместо привычной цепи. Электромотор встро-

ен в переднюю втулку, а аккумуляторы интегрированы в верхнюю раму. По сути Biomega OKO – это электрический мопед: на нем можно передвигаться на электротяге, на руле вместо привычной для байкеров ручки газа расположены две кнопки – для повышения и понижения мощности электроассистента.

ПОГОНЯТЬ С ГОРЫ

Еще одна схема основана на разработках компании Bosch, создавшей в 2011 году центральный электродвигатель, агрегированный с педальным узлом, – Bosch eBike Systems. Данная технология применяется чаще в горных велогибридах. Центральное расположение электромотора и батарей не ухудшает развесовку и не добавляет лишнюю неподрессоренную массу на переднюю и заднюю подвески, что особенно важно для

Gocycle G3

Вес: 16,3 кг
Мотор: Gocycle 250 Вт
Трансмиссия: Patented Cleandrive Shimano Nexus 3-speed
Шины: Gocycle

ЕСЛИ НЕ СМОТРЕТЬ НА ЦЕНУ, ЭТО ЛУЧШИЙ ГОРОДСКОЙ ВЕЛОСИПЕД ИЗ ВСЕХ, НА КОТОРЫХ

Я КАТАЛСЯ. Идеально подгоняется под любую комплектацию, легок в управлении и переноске, электроника четко работает. То, что это электровелосипед, понимаешь по той легкости, с которой крутятся педали, неважно, едешь по прямой или в гору. Ну а то, что при складывании он умещается в габариты колеса, делает Gocycle G3 просто чудом.



даунхилла. В педалепроводной системе Bosch приходится все время крутить педали, мотор лишь ассистирует (но ассистирует мощно) при подъемах и нагрузках – это как раз то, что нужно любителям погонять с горы. На главной веловыставке Европы Eurobike 2017 почти каждый производитель горных велосипедов продемонстрировал электро-модели на базе решений Bosch.

ВЕЛОСИПЕД БУДУЩЕГО

Все перечисленные решения – скорее электрические переделки обычных велосипедов. Гораздо интереснее Gosycle G3, который изначально разрабатывался как электробайк. Этот своеобразный айфон среди электровелосипедов заслуживает того, чтобы на нем остановиться подробнее. Придумал его британский инженер-дизайнер Ричард Торп, 25 лет про-

работавший в компании McLaren Formula 1. В 2002 году он ушел с работы и вплотную занялся проектированием своего велосипеда. Первая модель – G1 – увидела свет только через семь лет упорного труда, и сейчас Ричард выпускает третье поколение своих электровелосипедов – G3.

Сказать, что это складной велосипед, – значит ничего не сказать. Он складывается почти до размеров колеса, а колеса у него небольшие. Когда смотришь на коробку, трудно поверить, что внутри лежит полноценный велосипед. Он спроектирован специально для города, поэтому цепь спрятана в кожухе и никак не может испачкать брюки. Велосипед чем-то похож на Biomega OKO – и здесь на руле разместились электронное переключение передач. С первого взгляда, кстати, можно и не дога-

даться, что перед вами электровелосипед: маленький, но мощный мотор на 250 Вт интегрирован во втулку переднего колеса, а довольно емкий аккумулятор – в раму из магниевых сплава. Трудно поверить, но масса G3 чуть больше 16 кг. В нем много интересных решений, которые будут вас долго удивлять. Например, вы не увидите традиционных тросовых приводов тормозов: они гидравлические и спрятаны в раму. Фантастически выглядит светотехника, выполненная в виде полосы светодиодов на руле, – такого нет даже на современных автомобилях. Но главное – как Gosycle ведет себя на дороге. Как писал британский журнал Electric Bike, «этот велосипед едет так же, как выглядит». А главный редактор журнала добавил: «G3 просто лучшее, на чем я когда-либо ездил».

ИИМ

Klaxon Speedster

ПОКАТАВШИСЬ НА SPEEDSTER, я пришел к выводу, что в скором времени обычные велосипеды останутся только в спорте. Удовольствия от езды на электровелосипеде гораздо больше. Двигатель поможет в нужное время отдохнуть или преодолеть сложный участок дороги. Да и управление трансмиссией на электровелосипедах намного проще – это как «автомат» на автомобилях.

Вес: 14 кг
Мотор: Zehus Bike+
Рама: Lugged steel-full chrome
Покрывки: Schwalbe Durano Plus 28 x 1 1/8



ТЕХНОЛОГИИ

КОМПЬЮТЕРНАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

ПЯТЬ НЕСТАНДАРТНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ВЗЛОМА КОМПЬЮТЕРА

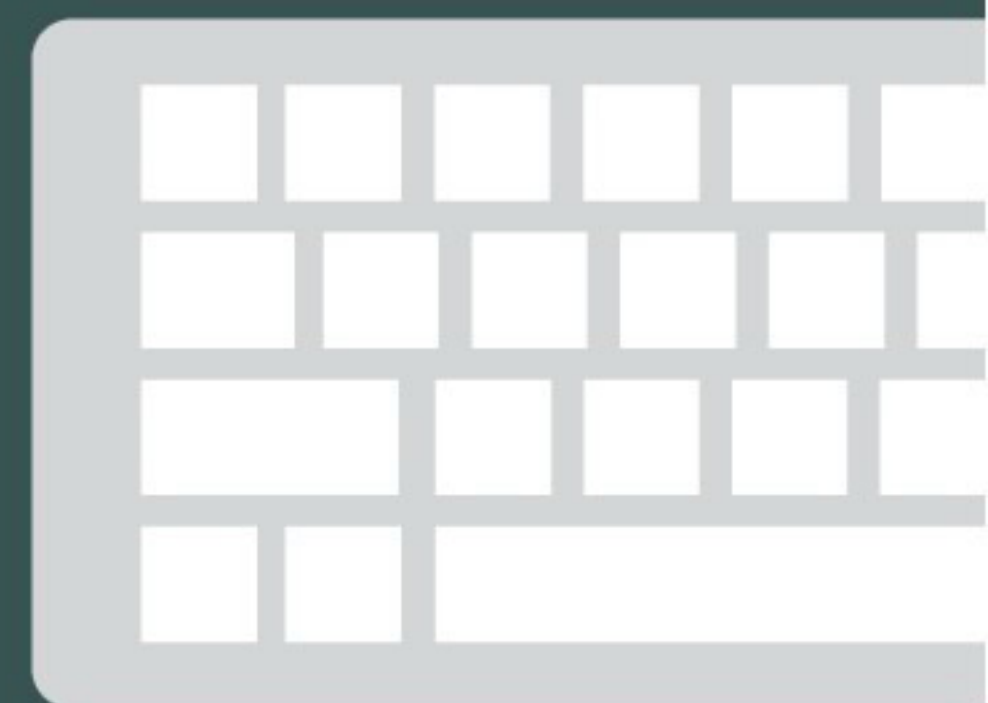
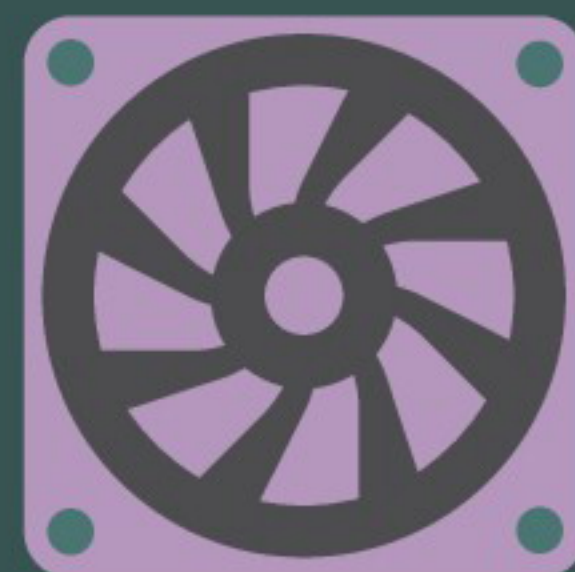
ВКЛЮЧИТЬ ФАЙЕРВОЛ, ПОСТАВИТЬ АНТИВИРУС, НЕ ОТКРЫВАТЬ ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ ФАЙЛЫ. НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ ЧУЖИЕ ФЛЕШКИ, НЕ ВЫХОДИТЬ В ИНТЕРНЕТ, НИКОГО НЕ ПУСКАТЬ, НИКОГО НЕ ВЫПУСКАТЬ. ВСЕ ЭТО ПО БОЛЬШОМУ СЧЕТУ БЕСПОЛЕЗНО: ПОЛУЧИТЬ ДОСТУП К КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПЕРЕСЛАТЬ ЕЕ С ЧУЖОГО КОМПЬЮТЕРА ВОЗМОЖНО, ДАЖЕ НЕ ПРИБЛИЖАЯСЬ К НЕМУ. ЛАЗЕЙКОЙ МОЖЕТ СТАТЬ ЛЮБАЯ ДЕТАЛЬ.

КЛАВИАТУРА

Каждая клавиша при нажатии издает особый, слегка отличающийся от других звук. Еще в 2005 году компьютерщики из Калифорнийского университета в Беркли показали, что этих данных достаточно для того, чтобы воспроизвести все, что набирается на клавиатуре, включая пароли. Командой Дугласа Тайгара был разработан алгоритм, опирающийся на статистику частоты использования букв в английском языке. 10-минутная звуковая запись позволила восстановить 96% набранного текста, а пароли из пяти символов удавалось расшифровать максимум за 20 попыток.

МИКРОФОН И ДИНАМИКИ

Но получить конфиденциальную информацию еще полдела: ее надо незаметно переслать адресату, преодолев все средства сетевой защиты. Их, впрочем, можно не опасаться, если обстрелять все вообще без подключения к сети. Например, с помощью неразличимых уху ультразвуковых частот. Майкл Гётц и его коллеги из Германии использовали небольшую программу, разработанную океанологами для передачи данных под водой, заставив зараженный ноутбук пересылать информацию через спикеры на микрофон другого компьютера, расположенного на расстоянии 20 м. Скорость составила всего 20 бит в секунду, но иногда достаточно и этого.





БАТАРЕЯ

Разработанная Яном Михалевским программа Power

Spy способна выяснять местоположение пользователя, не требуя доступа к данным GPS или Wi-Fi, на основе информации о расходе заряда батареи. В зависимости от дистанции до ближайших сотовых вышек (а также от погодных условий и ландшафта) смартфону приходится расходовать разную энергию для передачи сигнала, и эти сведения дают возможность установить координаты жертвы. Вообще же в стандарт HTML5 входит интерфейс Battery Status API, который позволяет веб-сайтам узнавать уровень заряда батареи мобильного устройства. Комбинируя эту информацию с другими доступными данными, компьютер не взломать, зато можно следить за поведением жертвы. Эксперты из Принстона выяснили, что такая практика получила тревожную популярность: по некоторым данным, ею пользуются, например, в одном из глобальных сервисов заказа такси, зная, что клиент, у которого садится аккумулятор, готов выложить за поездку в разы больше. Так что для окончательной безопасности единственный вариант – просто отключить всю электронику.



КУЛЕР

В 2016 году те же израильские взломщики представили еще одно средство для скрытной передачи данных – программу Fansmitter, регулирующую работу кулера на зараженном компьютере. Звук, который издает при этом вентилятор, слегка меняется, и этого достаточно, чтобы отличить на слух, например, 2000 оборотов в минуту от 2500. Способ этот тоже неторопливый, Эловики и его коллегам удалось наладить такой канал с пропускной способностью лишь около 15 бит в минуту, переслав несколько символов на телефон, находившийся в паре метров от компьютера.



ВИДЕОКАРТА

Целой серией нестандартных приемов взлома прославилась группа эксперта по безопасности Юваля Эловики из Университета Бен-Гуриона в Израиле. Так, разработанная ими программа AirHopper требует лишь заразить компьютер и оказаться со смартфоном на расстоянии нескольких метров. Не подключаясь к Сети, не активируя ни Bluetooth, ни Wi-Fi, аппарат будет получать радиосигнал, который создает видеокарта, регулируя работу пикселей жидкокристаллического дисплея. Смартфон должен быть оснащен FM-антенной, скорость передачи составляет от 13 до 60 байт в секунду.

ТЕХНОЛОГИИ / БОВЫЕ РОБОТЫ

ЕСЛИ ВАМ ВДРУГ ЗАХОЧЕТСЯ ОБЗАВЕСТИСЬ БОЕВЫМ РОБОТОМ И ВЫЙТИ С НИМ НА СОРЕВНОВАНИЯ, С ЧЕГО ВЫ НАЧНЕТЕ? С ЧЕРТЕЖЕЙ, ДЕТАЛЕЙ, ЭЛЕКТРОНИКИ? ОТВЕТ НЕВЕРНЫЙ. НАЧИНАТЬ НАДО С КОМАНДЫ.

КАК СДЕЛАТЬ БОЕВОГО РОБОТА



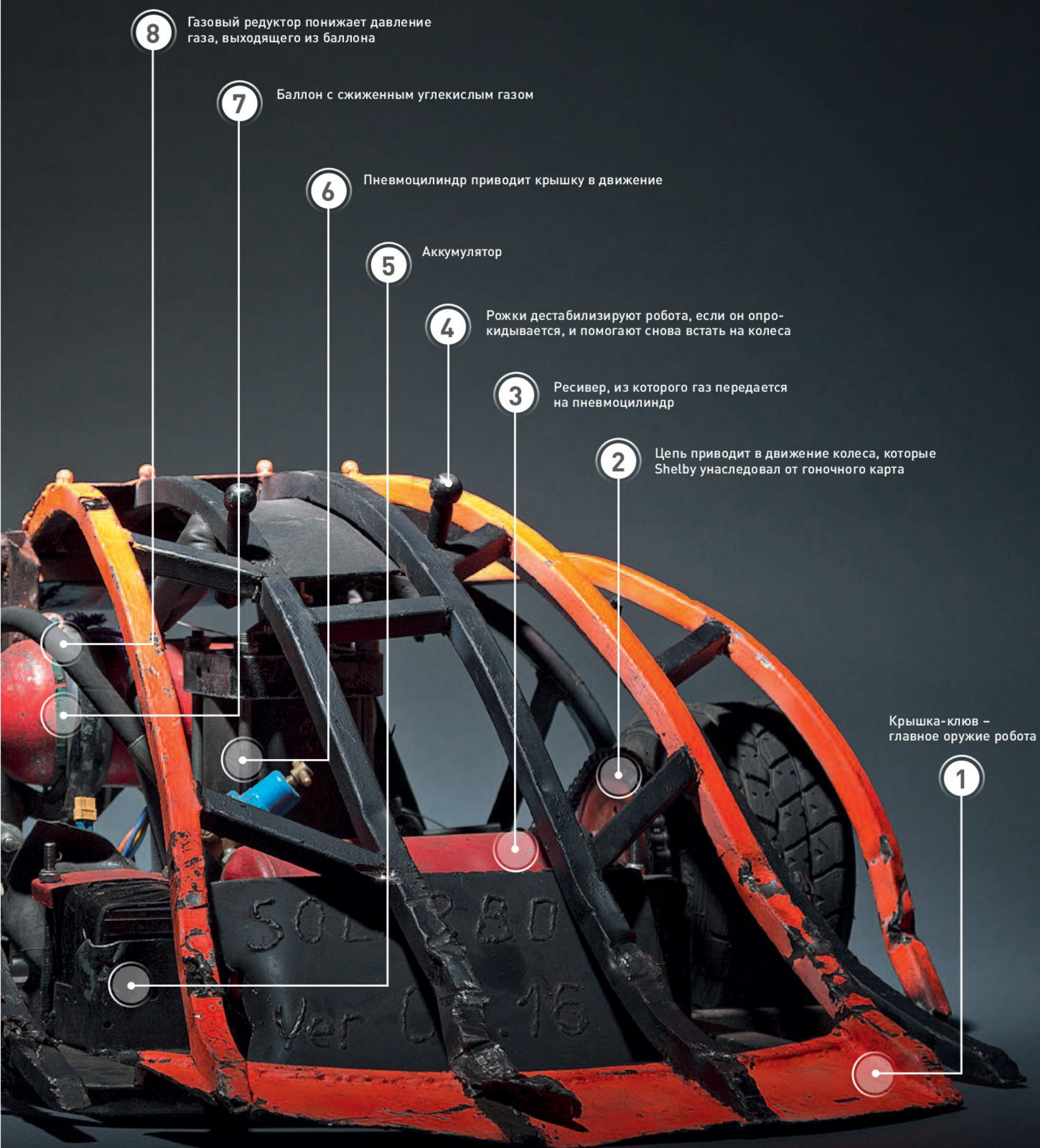
Дмитрия Мелькина и Павла и Бориса Лонкиных вопросов о том, кого взять в команду для участия в боях роботов, не было. Ребята знали друг друга еще по «Бауманке», потом вместе собирали и устанавливали электростанции на солнечных батареях. Однажды Дмитрий увидел объявление о соревнованиях по робототехнике и подал заявку. Друзья поддержали инициативу, и через месяц в гараже стоял первый боевой робот команды Solarbot – Бронтозавр.

ПЕРВЫЙ РОБОТ КОМОМ

Весил Бронтозавр целый центнер и, как сейчас признаются его создатели, не отличался ни надежностью, ни гениальными конструктивными решениями. Неудивительно: собирали его отчасти по наитию, отчасти по нечетким скриншотам с видео с английских соревнований Robot Wars.

После Бронтозавра, по несколько раз пересчитав и переделав основные узлы, Дмитрий, Борис и Павел собрали своего второго робота. За внешнее сходство с ракушкой его назвали Shelby, от английского shell – «ракушка». Shelby, сын ошибок трудных, сначала победил всех на «Битве роботов – 2016» в Перми, организованной Московским технологическим институтом (МТИ) и компанией Promobot, а потом вместе с машинами двух других российских команд стал участником международных соревнований в Китае. Как устроен робот-победитель и чего стоило его сделать, рассказывают его создатели.





8

Газовый редуктор понижает давление газа, выходящего из баллона

7

Баллон с сжиженным углекислым газом

6

Пневмоцилиндр приводит крышку в движение

5

Аккумулятор

4

Рожки дестабилизируют робота, если он опрокидывается, и помогают снова встать на колеса

3

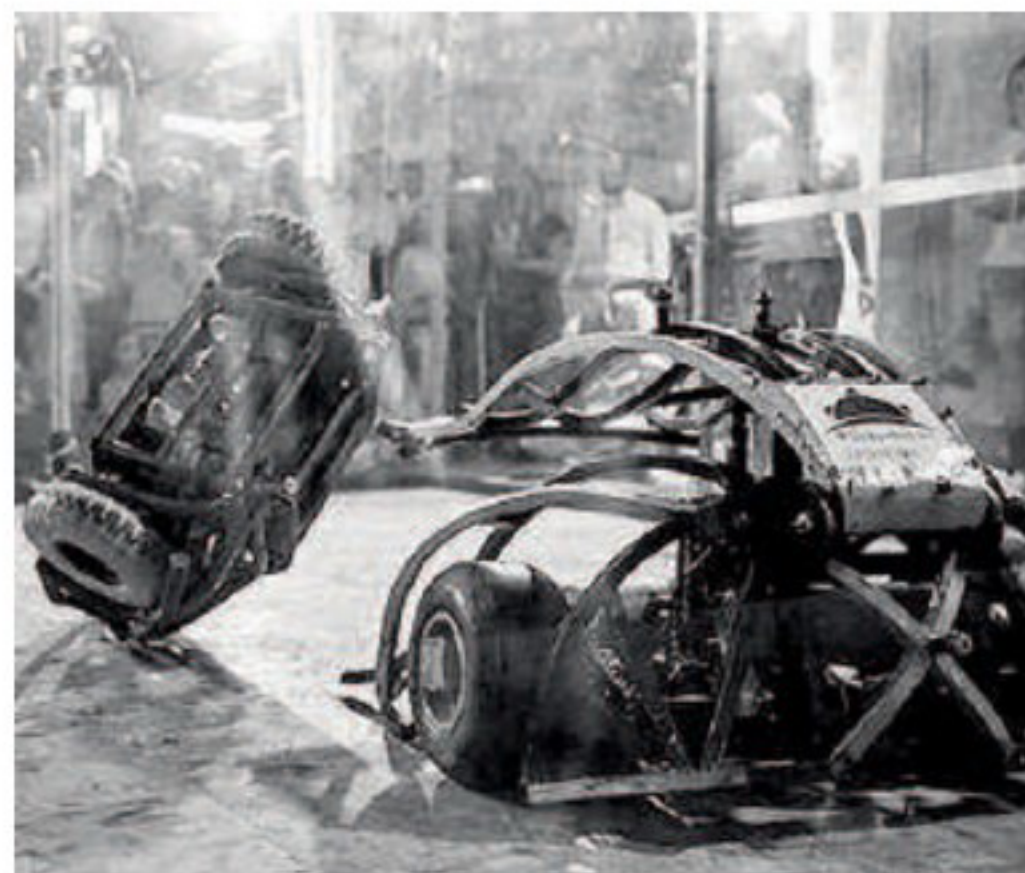
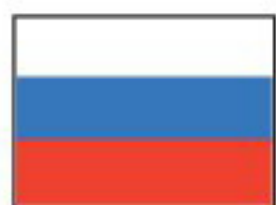
Ресивер, из которого газ передается на пневмоцилиндр

2

Цепь приводит в движение колеса, которые Shelby унаследовал от гоночного карта

1

Крышка-клюв – главное оружие робота



Благодаря поддержке Московского технологического института россияне впервые попали на международный турнир боевых роботов FMB Championship 2017 в Китае. Бой приняли Shelby, казанский Деструктор и петербургский Енергу, который прошел в полуфинал.

ДМИТРИЙ, идейный вдохновитель и мастер на все руки:

«Наша большая гордость – это ходовая часть Shelby. С ходовой его предшественника мы возились буквально после каждого боя. Когда мы делали Shelby, ходовую вытачивали, перебирали и собирали заново много раз, зато теперь про нее можно вообще забыть. В будущих проектах нам останется работать только над сохранением надежности и увеличением мощности. Было бы неплохо, например, чтобы наш новый робот мог сдвинуть с места не одного, а сразу двух роботов противника».

Цепи у Shelby от мопедов, колеса – от гоночного карта, а электромоторы – от радиоуправляемых моделей машин. Для боевых роботов детали не производят, поэтому искать их приходится на блошиных рынках и в интернете. Хорошие детали очень дороги, и конструкторы, как правило, делают их самостоятельно.

БОРИС, конструктор, прочнист:

«Shelby относится к типу флиппер, “переворачиватель”. Он оснащен пневмосистемой, которая с силой выталкивает крышку вверх. Это главное оружие робота и его способ стабилизации: опрокинувшись, он может одним рывком перевернуться и встать на колеса. Но создать высокое давление в пневмоцилиндре, чтобы сделать удар крышки мощным, мы не могли – не было нужных клапанов. Оставалось одно: заставить систему срабатывать как можно быстрее. Решение оказалось простым: мы избавились от лишнего гидравлического сопротивления и доработали заводские клапаны. В будущем, конечно, понадобится клапан высокого давления. Готовый стоит дорого, около 200 тысяч рублей, поэтому сейчас мы думаем над собственной конструкцией».

Боевые роботы – хобби не из дешевых: нужно минимум 200–300 тысяч рублей плюс расходные материалы, запасные колеса и все, что ломается и заменяется в бою. И это без учета затраченного времени и труда. «Чтобы собрать робота, команде из трех человек нужно месяца на два перестать ходить на работу», – смеются инженеры Solarbot. Сэкономить не удастся даже на электронной начинке.

ПАВЕЛ, программист:

«Главное достоинство электроники Shelby в том, что ее очень мало. Чтобы не брать в руки паяльник после каждого боя, нужно обеспечить роботу необходимый минимум “мозгов”. У Shelby простые заводские контроллеры, и только клапанами управляет маленькая плата. Вывести его из строя очень сложно. Даже когда в Китае вместо привычных свинцовых аккумуляторов нам выдали мощные литиевые и провода через пару минут не выдержали, электроника робота не пострадала».

Команда Solarbot построила выносливого железного солдата, но и у него есть предел прочности. В Китае он пострадал от вращающихся ножей китайских спиннеров, в Перми – от клешней робота-матанги, который восьмитонным усилием режет металлический профиль, как масло. На его железных ребрах – рваные раны. Создатели готовят ему судьбу экспоната: он будет участвовать в фестивалях (в ближайших планах – летний Geek Picnic), а на арене на смену ему придет новый боец – тоже флиппер, только быстрее, мощнее и еще надежнее. Усилие подъема крышки станет вдвое больше, чем у Shelby, мощность мотора увеличится с 2,2 до 2,8 кВт, вырастет скорость. С новым роботом российская команда мечтает попасть на Robot Wars в Англию.

Но будущий флиппер не предел мечтаний Solarbot. Сейчас Дмитрий ведет переговоры с другими командами и ищет спонсоров: если все сложится, то в России появится первый «мегабот» – такой же большой и грозный, как японские, американские и китайские многотонные монстры. **ПМ**

_ПАВЕЛ ЛОНКИН
_программист

**Заставил Shelby
выполнять команды
с пульта управления**

поло Woolrich,
джинсы s.Oliver,
кеды Gant

_ДМИТРИЙ МЕЛЬКИН
_инженер, идеолог и вдох-
новитель команды

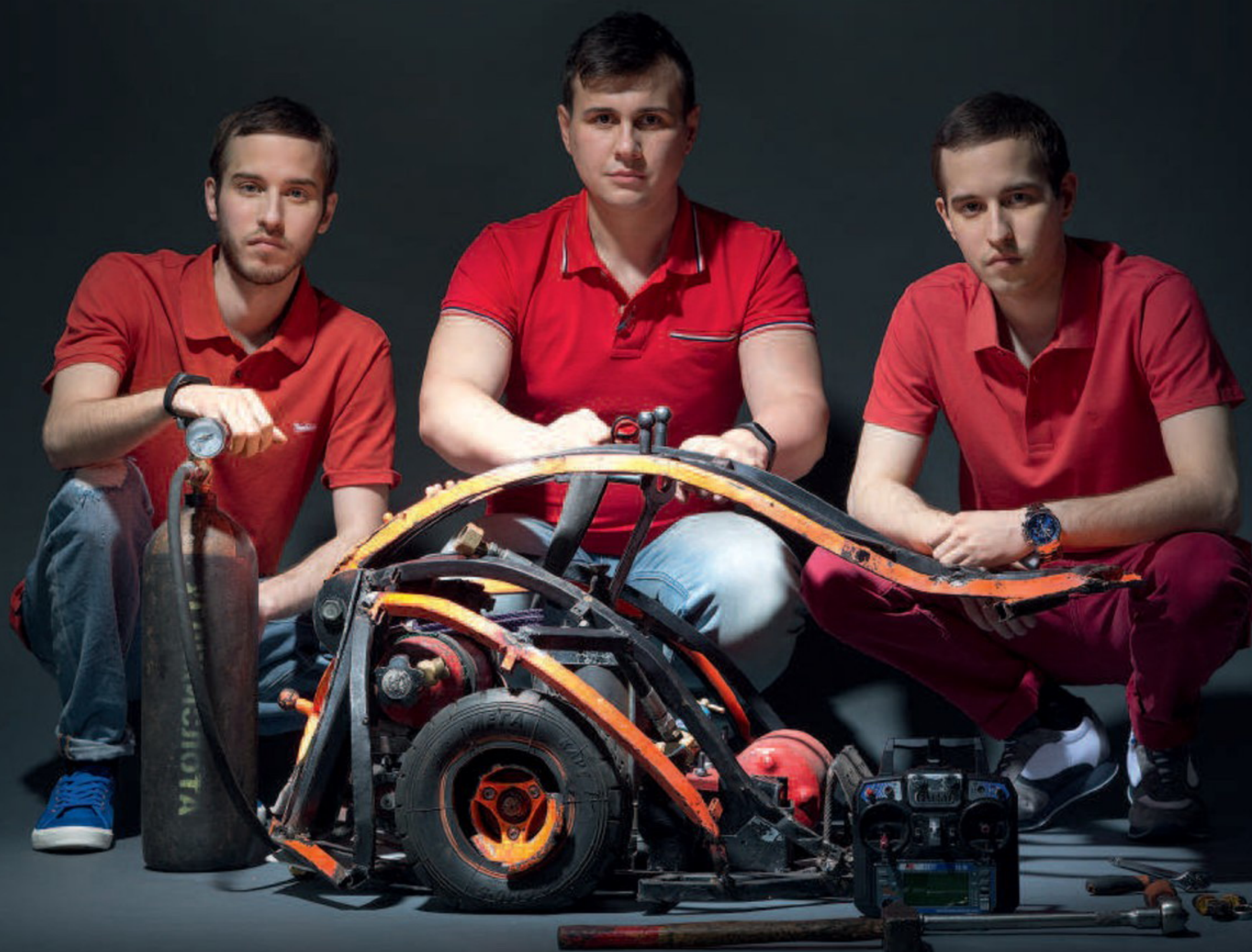
**Придумал и сделал
боевого робота**

поло Gant,
джинсы s.Oliver

_БОРИС ЛОНКИН
_инженер

**Рассчитал, начертил
и смоделировал**

часы Certina DS Podium
Chronograph,
поло и сникеры Navigare,
джинсы s.Oliver



Боевой робот Shelby

Скорость	до 25 км/ч
Усилие на штоке пневмоцилиндра	2 т
Мощность двигателя	2,2 кВт
Запас пневмоударов без смены баллона	30–35
Управление	дистанционное

Правилами «Битвы роботов» запрещены любые отделяемые части и листовое железо, поэтому Shelby ничем не стреляет и не разма- хивает, а его корпус сделан только из метал- лического профиля.

АВТОМОБИЛИ / СУПЕРКАР

КАК В КИНО

ЛЕТ ДЕСЯТЬ НАЗАД МЫ ГОТОВИЛИ МАТЕРИАЛ ПРО САМОЛЕТЫ С КРЫЛОМ ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИИ. И ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР СКАЗАЛ УДИВИТЕЛЬНУЮ ВЕЩЬ: «ЕСЛИ БЫ Я КОЛЛЕКЦИОНИРОВАЛ САМОЛЕТЫ, ТО СЕЙЧАС БЫ СКУПАЛ ВОТ ЭТИ МОДЕЛИ, КОТОРЫЕ ВЫВОДЯТСЯ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ. НИКОГДА УЖЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕ БУДЕТ СТРОИТЬ ТАКИЕ МЕХАНИЧЕСКИ СЛОЖНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ». И ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, В СОВРЕМЕННЫХ САМОЛЕТАХ МЕНЬШЕ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ, ЧЕМ У ИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ИЗ СЕМИДЕСЯТЫХ.





Эта история вспомнилась мне, когда я заглянул под капот купе Lexus LC 500h. Интересен не столько атмосферный бензиновый 3,5-литровый шестицилиндровый двигатель, работающий по циклу Аткинсона, сколько переработанная легендарная гибридная трансмиссия. В 2004 году Lexus запустил внедорожник RX 400h с гибридным силовым агрегатом, и до сих пор ничего подобного другим компаниям сделать не удалось. Принцип работы этого механизма в двух словах не опишешь. Когда мы обратились к одному из топ-менеджеров Toyota с просьбой объяснить, как же устроена гибридная трансмиссия, он ответил: «Вы знаете, я до сих пор этого ясно не представляю. Если ваш журнал напишет об этом так, чтобы мне стало понятно, я был бы очень благодарен». Мы потратили тогда на объяснение шесть полос журнала и до конца не уверены, что наши читатели все поняли. Но поверьте на слово: это гениальное инженерное решение. У него был единственный недочет: трансмиссия неэффективно работала на больших скоростях, оставаясь уделом внедорожников, малолитражек и лимузинов. Для купе Lexus разработал гибридный силовой агрегат нового поколения – Lexus Multi Stage Hybrid System, который объединяет в себе три планетарные передачи, бензиновый двигатель, два электромотора. Кроме того, впервые на выходе установлен обычный четырехступенчатый «автомат» – с двумя планетарными рядами и четырьмя фрикционами, но без гидротрансформатора. Дело в том, что в обычной гибридной трансмиссии Toyota передаточное число плавно менялось нагрузкой одного из моторов-генераторов, что не давало привычной динамики спорткаров. Lexus Multi Stage Hybrid System призван устранить этот недостаток.

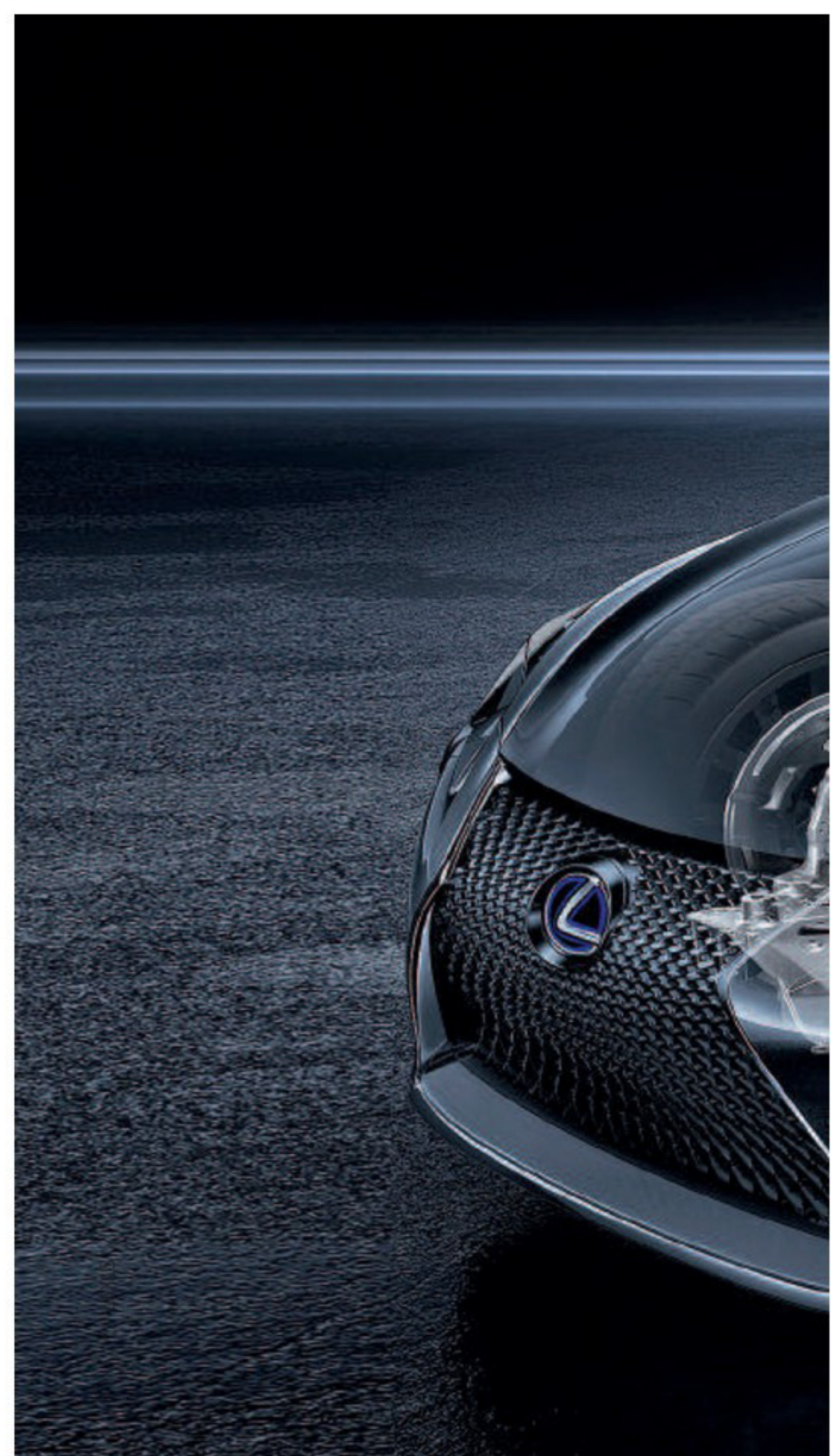
ИММЕРСИВНОСТЬ

Нашей редакции предложили поучаствовать в иммерсивном тест-драйве Lexus на Ибике. Единственный раз я встречал слово «иммерсивность» в описании театрального действия, которое происходит прямо среди зрителей. И вот я оказался перед роскошной виллой. Аккуратная дорожка вела к дому. Навстречу вышла эффектная брюнетка и приветливо улыбнулась: «Александр, наконец-то, все уже собрались». Вечеринка на террасе была в самом разгаре. Ко мне подходили, как к старому знакомому, люди, которые, казалось, только что сошли со страниц глянцевого журнала. Встретившая меня на входе красавица передала ключи, а за поворотом уже ждала другая роскошная красавица – белоснежный Lexus LC 500h. Дверь приоткрылась, и меня поглотило удобное кресло – все настройки автомобиля уже были отрегулированы под меня. Вперед! Из ворот виллы автомобиль выехал беззвучно, на электродвигателях. Маленьким переключателем я перевел трансмиссию в положение S+: это не просто активизирует спортивный режим, а превращает автомобиль в истребитель. Меняется и звук двигателя: он скорее напоминает авиационную турбину, чем автомобильный мотор. Мощное ускорение вдавливает в спортивное (а какое еще?) сиденье. Мгновенные ускорения и торможения сменяют друг друга, но поездка вызывает ощущение не столько гоночного трека, сколько компьютерной игры: кажется, что я и автомобиль уже давно стали одним целым. Наверное, свой вклад в это чувство внесла и система адаптивного управления LDH с подруливающими задними колесами. Я притормозил, объезжая дорожные работы. Неожиданно рабочие исполнили зажигательный танец. На протяжении всего пути я периодически попадал

в различные хорошо заканчивающиеся приключения, из-за чего чувствовал себя героем какого-то голливудского блокбастера. Даже полицейский, остановивший меня, выглядел двойником Джорджа Майкла. В итоге серпантин привел меня на маленький частный пляж, где я попал на продолжение вечеринки. И Lexus LC 500h был на ней своим. Все это безумие снимало множество камер, и в итоге я получил фильм со мной же в главной роли. На этом сюрпризы не закончились. Меня пригласили в небольшую студию, где ждал облада-

«АБСОЛЮТНО НОВЫЙ LEXUS LC. ПРОЯВЛЯЕТ СЕБЯ. ЗАЯВЛЯЕТ О ВАС»

В России новый Lexus LC будет доступен в самой мощной версии с бензиновым двигателем V8 мощностью 477 л.с. и инновационной 10-ступенчатой автоматической трансмиссией в богато оснащенной комплектации Sport.



тель «Грэмми», легендарный Марк Ронсон (он сотрудничает с Lexus в рамках кампании «Абсолютно новый Lexus LC. Проявляет себя. Заявляет о вас»). Тот самый, который создавал сценическую карьеру Эми Уайнхаус, Эстель, Адель, работал над альбомами Duran Duran и Леди Гаги. Марк сказал: «Привет, Саня!» – как будто знал меня уйму времени. «Давай запишем трек к твоему фильму». Рассказал вкратце о диджейской кухне, и мы действительно записали трек. Сказать, что ничего подобного я в жизни не видел, значит не сказать ничего.

АВТОМОБИЛЬ МЕЧТЫ

Lexus удалось в очередной раз сделать невероятное: большое гибридное купе наделено динамикой спорткара, внешностью прототипа и комфортом люксового седана. Вряд ли кто из конкурентов сможет повторить это: технологий, схожих с Lexus Multi Stage Hybrid System, нет ни у кого. Звук автомобиля настолько заворожил меня, что я так и не воспользовался аудиосистемой Mark Levinson с 13 динамиками, и, наверное, зря. Ускользнуло от меня еще много роскошных деталей, которые окружают вла-

дельца этого автомобиля мечты, – и цветной проекционный дисплей на лобовое стекло, и трехмерная профилированная обивка дверей алькантарой, и активный спойлер, и аэродинамические ручки, убирающиеся внутрь дверей, и еще много чего, что делает этот автомобиль вызывающе роскошным и желанным. Прощаясь с ним, я не мог отделаться от чувства, что изменил жене с кинозвездой. Но я не жалею об этом: одно из самых удивительных приключений в моей жизни теперь навсегда будет называться Lexus LC 500h.

ПМ



1

**ЯСТРЕБ
JEEP GRAND CHEROKEE
SRT TRACKHAWK**ОДИН ИЗ САМЫХ БЫСТРЫХ
ВНЕДОРОЖНИКОВ В МИРЕ

2

**ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
AUDI A4**КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТ-КОНТРОЛЕМ ОСНАЩЕНЫ
ЕМКОСТНЫМИ ДАТЧИКАМИ**АВТО
ФИШКА**

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМОБИЛИ ПОХОЖИ ДРУГ НА ДРУГА: ВСЕ ОНИ ОПИРАЮТСЯ НА ЧЕТЫРЕ КОЛЕСА, ПОЛУЧАЮТ ЗВЕЗДЫ EURO NCAP И ИМЕЮТ НЕ МЕНЬШЕ ГОДА ГАРАНТИИ. НО У КАЖДОГО ИЗ НИХ ЕСТЬ ФИШКА, БЛАГОДАРЯ КОТОРОЙ ЕГО ЗАМЕЧАЮТ, ВЫБИРАЮТ И ЛЮБЯТ.

1

**JEEP GRAND CHEROKEE
SRT TRACKHAWK**

➔ Компания Jeep выпустила в свет нечто совершенно запредельное – Grand Cherokee SRT Trackhawk. Чтобы понять, чем интересен этот автомобиль, достаточно просто заглянуть в таблицу с характеристиками. Во-первых, двигатель. Точно такой же, какой ставят на Challenger SRT Hellcat. Это 6,2-литровый V8 с механическим нагнетателем, который развивает аж 707 л.с. и 881 Нм крутящего момента. На практике это означает разгон до 100 км/ч менее чем за четыре секунды. **Скорость 96 км/ч Trackhawk набирает всего за 3,5 с. Максимальная скорость более чем внушительная – 290 км/ч.** Другой вопрос, как при такой стремительности машина слушается водителя. Ведь куда менее мощный Grand Cherokee SRT не отличается филигранной управляемостью. Трансмиссия у такой машины должна быть под стать мотору, так что инженерам Jeep пришлось над ней поработать. Автоматическую 8-ступенчатую коробку усилили, а в задней оси появился электронно-управляемый дифференциал: распределением мощности между задними колесами занимается компьютер. Чтобы водитель мог совладать с этой мощностью, 375-миллиметровые передние тормозные диски заменили на новые, диаметром 400 мм.

2

AUDI A4

➔ Прежде чем вы коснетесь клавиши управления климатической установкой, система выведет на дисплей подменю с набором доступных операций. Эта деталь очень точно характеризует подход разработчиков Audi к электронному оснащению. В топовой версии тут, кажется, есть вообще все системы, которые могут быть в современном авто, – от 12,3-дюймового экрана цифровой приборной панели Audi virtual cockpit до активного круиз-контроля с функцией Stop & Go. Матрично-диодная светотехника Matrix LED изменяет направление светового пучка в зависимости от дорожной обстановки. Мультимедийная система MMI обладает широчайшими возможностями, среди которых усовершенствованное голосовое управление, сенсорная панель, распознающая двойные прикосновения, и доступ в интернет по высокоскоростному соединению LTE. Но автомобиль примечателен не только высочайшим уровнем электроники. Благодаря использованию высокопрочных сплавов инженерам удалось снизить массу машины. **В России для Audi A4 предлагают линейку из пяти двигателей, среди которых три бензиновых мощностью от 150 до 249 л.с. и два двухлитровых дизельных агрегата мощностью 150 и 190 л.с.**

3

ЖИЗНЕННАЯ ИСТОРИЯ **VOLKSWAGEN POLO LIFE** ДВУЦВЕТНАЯ ОКРАСКА КУЗОВА

**4**

ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКТ **HYUNDAI CRETA** ПОЛНЫЙ ПРИВОД В СОЧЕТАНИИ С МОТОРОМ 1,6 Л

**3**

VOLKSWAGEN POLO LIFE

→ Один из самых популярных в России седанов – Volkswagen Polo. Поскольку важным параметром при выборе автомобилей этого класса является цена, немецкая компания выпустила особую версию автомобиля с жизнеутверждающим названием Life. По сути это разновидность комплектации Trendline – с той разницей, что при схожем оснащении обходится покупателю дешевле. Автомобиль может комплектоваться 1,6-литровым 90-сильным двигателем с механической коробкой передач или более мощным мотором, который развивает 110 л.с., причем в этом случае покупатель может выбрать пятиступенчатую МКПП или шестиступенчатый «автомат». **Отличительной чертой спецверсии стала возможность выбора окраски Reef Blue.** В этом ценовом сегменте двуцветная окраска кузова встречается нечасто. Если вы выбираете белый, красный, коричневый, бежевый, серебристый, синий, оранжевый или желтый седан, у вас есть возможность заказать машину с черной крышей. В качестве опций доступны такие полезные возможности, как электрообогрев лобового стекла, климат-контроль и парковочная камера. За дополнительную плату можно заказать аудиосистему с цветным 5-дюймовым монитором.

4

HYUNDAI CRETA

→ До недавнего времени главной проблемой недорогих кроссоверов в России был ограниченный выбор версий. В большинстве случаев полный привод был доступен только в паре с самым мощным, как правило двухлитровым, мотором. Чтобы предоставить автовладельцам максимальную свободу выбора, компания **Hyundai вывела на рынок новую версию Creta, у которой базовый двигатель 1,6 л сочетается с приводом на все четыре колеса и любой (автоматической и механической) коробкой передач.** Более того, новая модификация удерживается в ценовом сегменте «до миллиона» (за такую же машину с автоматической трансмиссией придется заплатить дороже). Теперь для этой модели доступна комплектация Comfort Plus с противотуманными фарами и лампами подсветки поворотов. В комплектации Active возможно установить это оборудование за доплату. Впрочем, даже стандартное оснащение Creta весьма внушительно. Оно включает систему курсовой устойчивости, ассистенты для старта на подъеме и спуска с горы, систему распределения тормозных усилий, а также музыкальную систему с разъемами USB и AUX, причем клавиши для управления ею есть и на рулевом колесе.

ИМ



ОРУЖИЕ

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
ПУШКА**

МАГНИТНЫЕ



В О Й Н Ы

НАЧАЛЬНЫЕ ПОПЫТКИ СОЗДАНИЯ РЕЛЬСОТРОНОВ, ИЛИ РЕЙЛГАНОВ, ПРИХОДЯТСЯ НА ПЕРВУЮ МИРОВУЮ ВОЙНУ, НО И СЕГОДНЯ, СТО ЛЕТ СПУСТЯ, ЭТО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОРУЖИЕ ИМЕЕТ НЕПЛОХИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШИТЬ РЕВОЛЮЦИЮ В КОНВЕНЦИОНАЛЬНЫХ ВООРУЖЕНИЯХ. ЧТО ЖЕ МЕШАЕТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПУШКЕ ВОЦАРИТЬСЯ НА ПОЛЯХ СРАЖЕНИЙ?



Высокий показатель рельсотронного разгона обусловлен работой электромагнитных сил Лоренца в механизме пушки. Они возникают и начинают действовать на снаряд при коротком замыкании двух параллельных токонесущих (со знаком минус и со знаком плюс) направляющих рельсов после подачи на них очень мощного, но очень короткого импульса тока. В качестве токозамыкательного элемента используется специальная арматура со встроенным в нее снарядом или сам снаряд, лежащий на рельсах и их замыкающий. Силы Лоренца направлены так, чтобы вытолкнуть снаряд из пушки, и он вылетает из ствола с гиперзвуковой скоростью. Разгону снаряда также способствует давление плазмы, которая образуется за снарядом от действия мощного дугового разряда. Плазма со скоростью 50–100 км/ч действует на снаряд, как своеобразная мощная реактивная струя.

РЕЛЬСЫ – ДОРОГИЕ И УЯЗВИМЫЕ

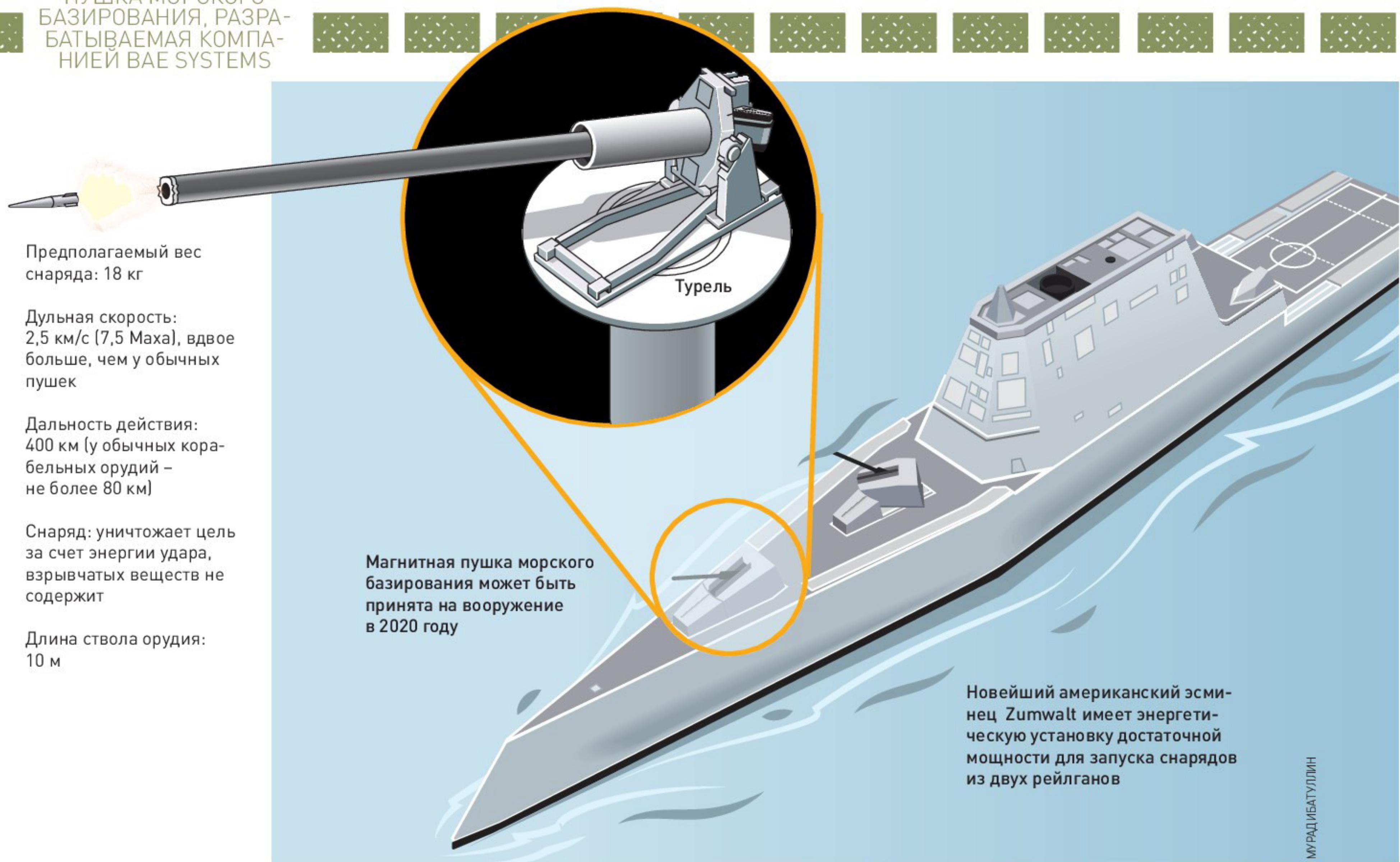
В американских опытах по созданию электромагнитного оружия в качестве арматуры, как

правило, используется специальной формы «башмак», в котором закреплен снаряд. Такая конструкция исключает контакт снаряда с рельсами. Направляющие, изготовленные из бескислородной меди с серебряным покрытием, сильно подвержены износу от трения и эрозии. При использовании металлических снарядов, выполняющих замыкание своим «телом», замена рельсов требуется после двух-трех выстрелов.

Сам снаряд изготавливают из тугоплавкого вольфрама. Высокая плотность этого металла позволяет даже тяжелый снаряд сделать малогабаритным, что решает проблему размещения боеприпасов в ограниченных объемах зарядных отделений или снарядных погребов.

Однако не только быстрый износ рельсов мешает рельсотрону превратиться в супероружие, есть и другие препятствия. Прежде всего это источники питания. Рельсотрон требует мощной системы электропитания в виде униполярных генераторов, коммутаторов, мегаваттных конденсаторов-ионисторов. Эти устройства позволяют формировать очень мощный короткий электрический

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
ПУШКА МОРСКОГО
БАЗИРОВАНИЯ, РАЗРА-
БАТЫВАЕМАЯ КОМПА-
НИЕЙ BAE SYSTEMS



Предполагаемый вес
снаряда: 18 кг

Дульная скорость:
2,5 км/с (7,5 Маха), вдвое
больше, чем у обычных
пушек

Дальность действия:
400 км (у обычных кора-
бельных орудий –
не более 80 км)

Снаряд: уничтожает цель
за счет энергии удара,
взрывчатых веществ не
содержит

Длина ствола орудия:
10 м

Магнитная пушка морского
базирования может быть
принята на вооружение
в 2020 году

Новейший американский эсми-
нец Zumwalt имеет энергетиче-
скую установку достаточной
мощности для запуска снарядов
из двух рейлганов

импульс, передаваемый на рельсы. В лабораторных условиях можно мириться с солидными по размеру и весу блоками аппаратуры. На флоте фактор веса и объема тоже не столь существен: у корабля вполне хватит водоизмещения, чтобы упаковать 130 т оборудования вдобавок к самим стволам пушек.

Для наземных же армейских рельсотронов проблема представляется более сложной. Если разместить оборудование на танковых шасси, пришлось бы вести в бой 78-тонного монстра. Выходом стало распределение установки между двумя автомобильными трейлерами (на одном сама пушка, на другом – «энергетика»), этот вариант был реализован в американской армейской пушке Blitzer. Еще один тягач с прицепом отдали станции управления. Для питания корабельных рельсотронов (на напичканных хай-теком эсминцах проекта Zumwalt их предположитель-

но будет два) предусмотрен запас мощности судовой установки (зарезервированный только для рельсотронов) не менее 35–45 МВт. Энергии должно хватить, чтобы обеспечить разгон снаряда до 2000–2500 м/с. Тогда он, получив дульную энергию в 64 МДж, сможет улететь на расстояние до 400 км и, сохранив 20 МДж энергии, поразить цель мощным кинетическим ударом. Уже подсчитано, что попадание такого снаряда весом 18–20 кг в авианосец произведет эффект ядерного удара.

32 «ГОЛЬФА» ПО ЦЕЛИ

У армейских пушек меньшая дальность стрельбы – 80–160 км, отчего «энергетики» на выстрелы потребуются примерно вдвое меньше корабельной. Для справки: энергией 1 МДж обладает легковой Golf при скорости 160 км/ч. Снаряд рельсотрона весом 10 кг с дульной энергией 32 МДж при скорости 2500 м/с спосо-

бен пробить три бетонные стенки или шесть 12-миллиметровых стальных листов, что по эффекту равносильно взрыву 150 кг тротила.

Серьезными препятствиями на пути широкого использования рейлганов являются резонансные явления в рельсовой системе и эффект расталкивания рельсов от действия сил Лоренца, электромагнитная совместимость с электронными системами пушки, необходимость охлаждения ствола и блоков электроники и др.

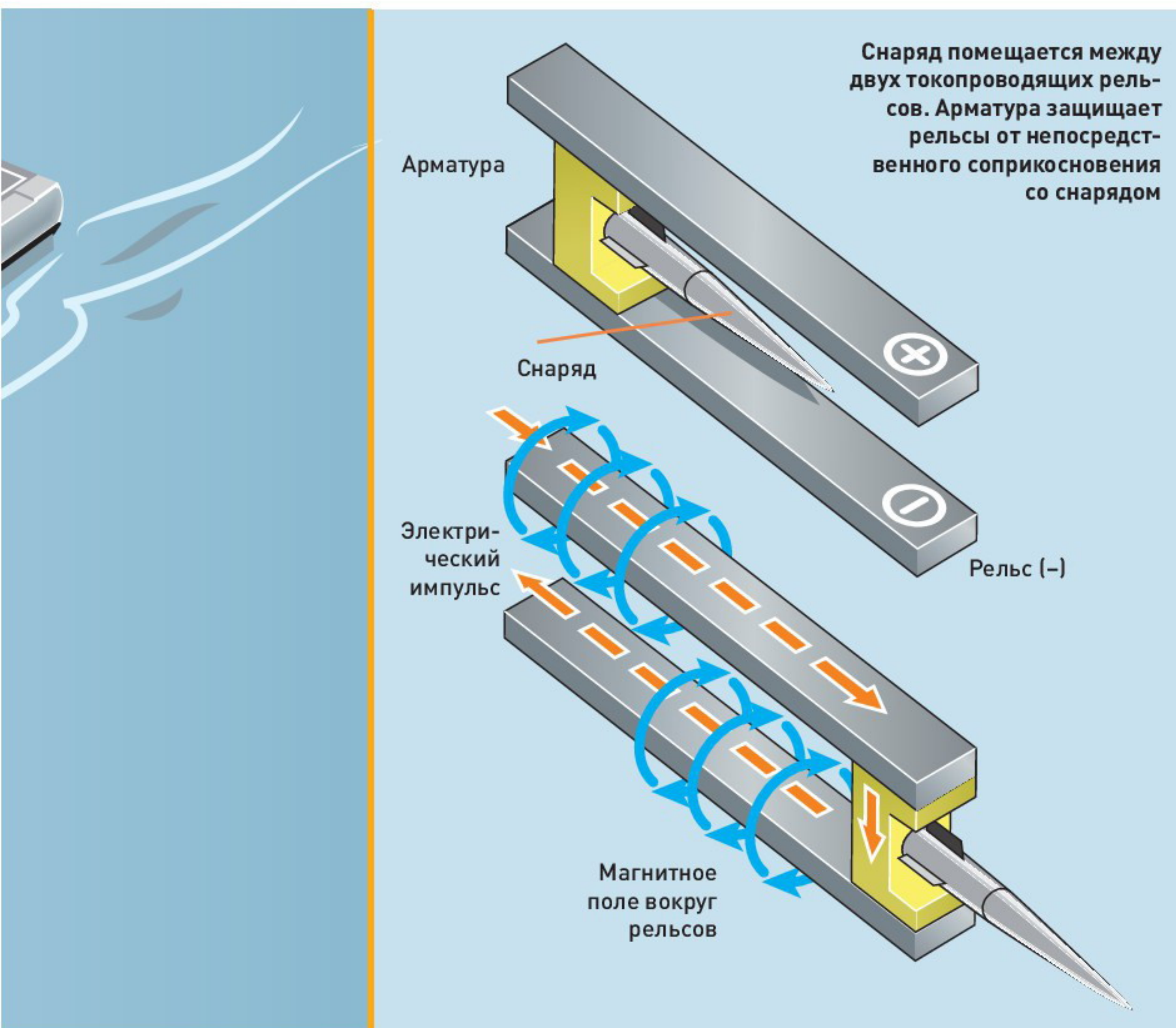
В процессе натурных испытаний была выявлена также необходимость в быстром перезарядании пушки для увеличения темпа стрельбы по крайней мере до 6–10 выстрелов в минуту. В этом году работающая в кооперации с американским ВПК британская компания BAE Systems провела огневые испытания на полигоне ВМС США в штате Виргиния. Как заявляют британцы, они рассчитывают в ближайшие пару лет увеличить скорострельность своей установки до 10 выстрелов в минуту при весе снаряда 16 кг, так что эта проблема постепенно находит решение.

НЕУБИВАЕМАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Снаряд имеет наиболее приемлемую для гиперзвука коническую удлиненную форму с небольшим затуплением носка – это своего рода заостренный стержень. Стабилизатор в хвостовой части позволяет удерживать снаряд на траектории полета. Создание такого боеприпаса – это еще одна проблемная область рельсотронной программы.

США с 2012 года ведет разработку унифицированного гиперзвукового снаряда HVP, сегодня он уже проходит испытания стрельбой. Унифицированный он потому, что будет использоваться не только в рельсотронах, но и в обычных корабельных пушках разных калибров, которые хотят оставить в смешанном составе с рельсотронами на эсминцах Zumwalt. Эти же боеприпасы будут применяться и в наземных пушках.

РЕЙЛГАН



Название «рельсотрон» в 50-е годы прошлого века придумал академик Л. Арцимович, мировой специалист в области термояда и физики высокотемпературной плазмы. Изобретенный им ускоритель плазмы был выдвинут на Нобелевскую премию, но СССР снял кандидатуру ученого с обсуждения из-за секретности разработки.

Чтобы НВР подходил для пушек разных калибров, его будут изготавливать в вариантах подкалиберных выстрелов со снарядом в поддоне под каждый конкретный калибр. Поддон при вылете сборки из ствола разбивается на части, дальше летит только снаряд. В испытаниях 2015 года стреляли НВР калибром 90 мм и длиной 609 мм. Собственно снаряд весит 12,7 кг, а вся сборка – 18,5 кг. Остальные 5,8 кг – это поддон.

Снаряды НВР планируют сделать корректируемыми в полете, для чего их оснастят модулем точного наведения, работающим с системой GPS. Американцы заявили, что у них уже имеются работоспособные электронные системы управления, выдерживающие перегрузки 30 000 – 40 000 g при разгоне, воздействие плазмы температурой 20 000 – 25 000 градусов и электромагнитные поля сверхвысокой мощности. Есть данные об успешных испытаниях подобных снарядов в 2016 году. Ожидается, что полная отработка НВР завершится к 2020 году, а в серию они будут переданы к 2025 году. Блок управления приведет к удорожанию снаряда, который и в исходном (без электроники) варианте стоит 25 тысяч долларов. Но все равно это существенно дешевле корабельных управляемых ракет ценой 0,5–1,5 млн.

ТРИ ГРАММА ЧУДОВИЩНОЙ МОЩИ

Особенность американского подхода к разработке рельсотрона состоит в поэтапном наращивании возможностей с последовательным достижением улучшенных параметров: скорости разгона снаряда от 2000 до 3000 м/с, дальности стрельбы с 80–160 до 400–440 км, дульной энергии снаряда от 32 до 124 МДж, веса снаряда от 2–3 до 18–20 кг, скорострель-

ности от 2–3 выстрелов в минуту до 8–12, мощности источников энергии от 15 до более чем 40–45 МВт, ресурса ствола от промежуточных 100 выстрелов к 2018 году до 1000 выстрелов к 2025 году, длины ствола от начальной 6 м до конечной 10 м.

Подобных сведений официально в России не публикуют, однако в прошлом году первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по обороне Франц Клинцевич заявил, что в нашей стране активно ведутся работы в области создания электромагнитного оружия.

Хорошо известны успешные испытания рельсотрона (правда, не боевого, а лабораторного класса) в подмосковной Шатуре, которые провели в филиале Объединенного института высоких температур РАН под руководством академика В. Фортова. Рельсотрон с длиной ствола 2 м стрелял пулями массой в единицы-десятки граммов. Российское ноу-хау – предварительный разгон снаряда перед подачей в ствол – позволяет получать дульные скорости выше американских. Так, в январе 2017 года снаряд из плотного пластика весом 15 г был разогнан до скорости 3000 м/с и пробил мишень из металла толщиной во много сантиметров. Несколько раньше снаряд весом 3 г был разогнан до скорости 6250 м/с (почти первая космическая) и при попадании в стальную мишень попросту ее испарил.

Китай, по сообщениям прессы, находится на стадии НИР и НИЭР, которые сосредоточены в специально созданной корпорации CASIC в научном центре Ухань (WUHAN). Представители КНР заявили, что разрабатывают наземный рельсотрон наподобие американского Blitzer и обещают по проекту 055А к 2020 году создать орудие калибра 130 мм.

ПМ



Рейлган Blitzer производства компании General Atomics (США) размещен на двух трейлерах – на одном собственно пушка, на другом – энергетическая установка. Разработка ЭМП началась в 2005 году и завершилась в 2011-м.

ПМ

**15 ЛЕТ
ВМЕСТЕ**

ГЕРОИ «ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКИ»

ВЛАДИМИР МЕЩЕРЯКОВ:

ПИЛОТ ДРОНОВ, УЧАСТНИК
КОМАНДЫ VS TEAM, БРОНЗОВЫЙ
ПРИЗЕР WORLD DRONE PRIZ 2016,
МНОГОКРАТНЫЙ ПОБЕДИТЕЛЬ
РОССИЙСКИХ ПЕРВЕНСТВ

**«ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ МЫ С КО-
МАНДОЙ ДОБИЛИСЬ АБСОЛЮТНО-
ГО ЛИДЕРСТВА В РОССИИ. НАША
БЛИЖАЙШАЯ ЦЕЛЬ – ПОБЕДЫ НА
ЭТАПАХ МИРОВОГО ПЕРВЕНСТВА».**

РЕКЛАМА 18+

**НЕ ПРОПУСТИТЕ ИНТЕРВЬЮ
С ГЕРОЕМ «ПМ» В ЭФИРЕ**

MAX/MUM
103.7 FM

ОРУЖИЕ / ТОРПЕДЫ

«ФИЗИК»: СКРЫТЫЙ И СМЕРТОНОСНЫЙ

В МАССОВОМ СОЗНАНИИ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ ВОСПРИНИМАЮТСЯ ПРЕЖДЕ ВСЕГО КАК НОСИТЕЛИ РАКЕТНОГО ОРУЖИЯ. НУ А ЧТО ЖЕ ТОРПЕДЫ? НЕ ОСТАЛИСЬ ЛИ ОНИ В ПРОШЛОМ? А ЕСЛИ ОСТАЛИСЬ, ТОГДА ЗАЧЕМ НА РОССИЙСКИЙ ФЛОТ ПОШЛИ СЕРИЙНЫЕ ПОСТАВКИ ТОРПЕД НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ «ФИЗИК»? ДАВАЙТЕ РАЗБЕРЕМСЯ В ЭТОМ, ИСХОДЯ ИЗ САМЫХ ОБЩИХ СООБРАЖЕНИЙ, ДИКТУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ФИЗИКОЙ.



Оружием, сделавшим подводную лодку полноценным боевым кораблем, была торпеда. Именно торпеды позволили крошечной пятисоттонной субмарине U-9 с архаичными керосиновыми моторами (эдакими керогазами, только газифицированное топливо шло не в горелки, а в газовый двигатель Отто) отпра-

вить 22 сентября 1914 года на дно сразу три британских броненосных крейсера водоизмещением в 36 000 тонн – HMS Aboukir, Cressy, Hogue. Потери Королевского флота – 1459 человек – почти сравнялись с потерями у Трафальгара.

ЦЕНА ПЛОТНОЙ СРЕДЫ

И подводная лодка, и торпеды работают в среде с плотностью в тысячу раз выше, чем воздух, – в воде. Именно вода сделала крохотный подводный кораблик невидимым, что и позволило подойти на дистанцию выстрела, не опасаясь огня многочисленных пушек британских бронированных гигантов.

А еще именно вода с ее высокой плотностью обеспечила впечатляющую поражающую способность, которую 123-килограммовые боеголовки 45-сантиметровых торпед продемонстрировали на весьма прочных корпусах британских крейсеров. Взрыв в воде гораздо разрушительней взрыва в воздухе. Да и подводная пробоина, в которую вливается вода, много страшнее надводных, овеваемых воздухом разрушений.

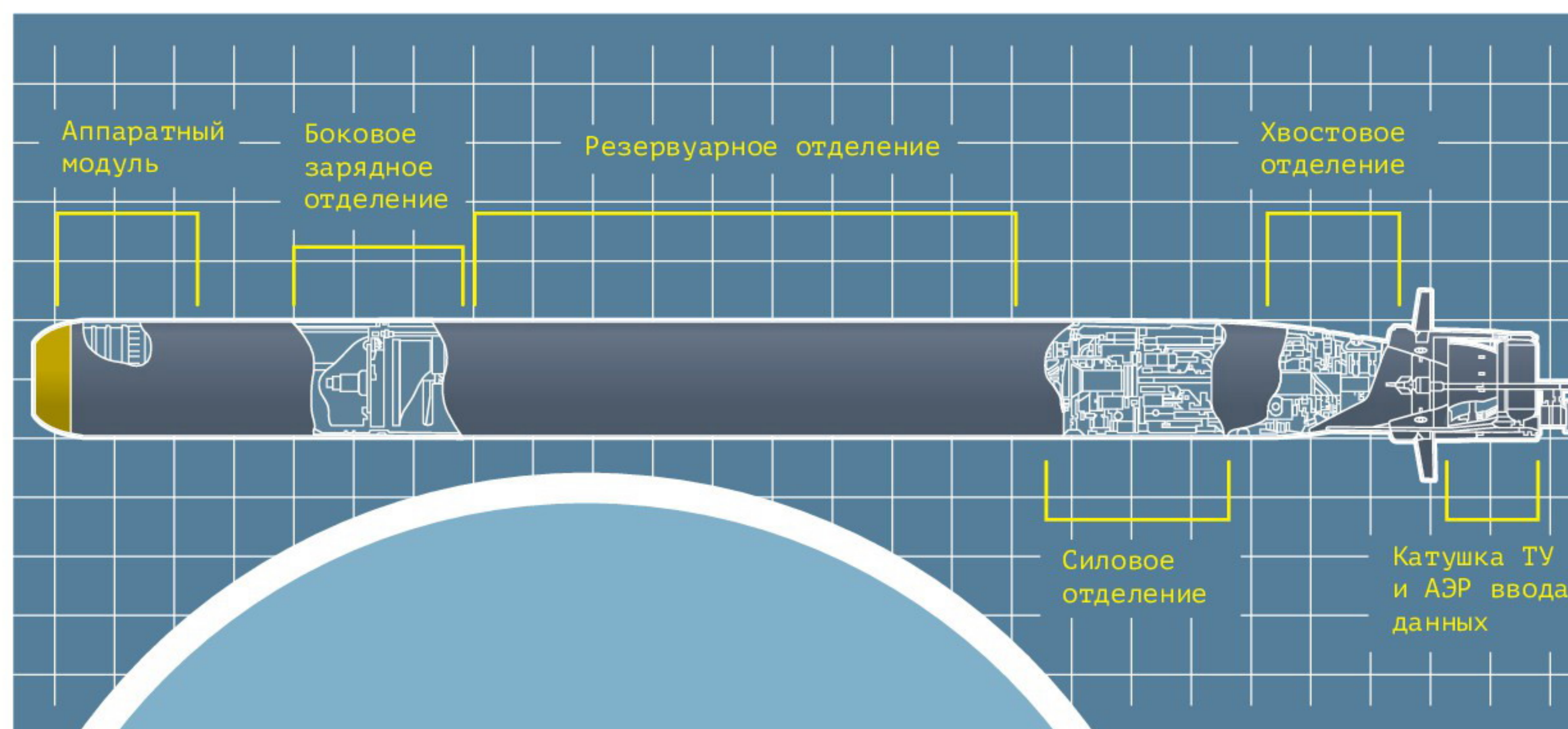
Но за все – в том числе и за скрытность, обеспечиваемую плотностью среды, – необходимо платить. Прежде всего затратами энергии, расходуемой на преодоление сопротивления воды. Это обуславливало крайне низкую, по сравнению со снарядами артиллерийских орудий, скорость торпед. У тех С45/06, которыми была вооружена U-9, ход был 26 узлов при дальности стрельбы 3000 м и 34,5 узла при дальности стрельбы 1500 м. Кроме того, в плотной среде любой отклоняющий момент – асимметрия корпуса, тяги винта, удар волны – окажет несопоставимо более сильное воздействие, чем в воздухе.

Так что с самого начала торпедное оружие было оружием если не управляемым, то стабилизированным. Гироскопический прибор Обри с помощью рулевых машинок и горизонтальных рулей не позволял торпедой сойти с курса. Замеряющие давление воды гидростаты, управляя вертикальными рулями, удерживали торпеду на заданной глубине, не давая ей нырнуть вглубь, пройдя под днищем цели, или выскочить на поверхность. Аналогичные возможности – стабилизацию на траектории – реактивные снаряды комплекса «Смерч» получили лишь в 1970-е, когда потребовалось поднять дальность стрельбы РСЗО с приемлемым рассеянием до 70 км. Такая вот разность в свойствах воды и воздуха.

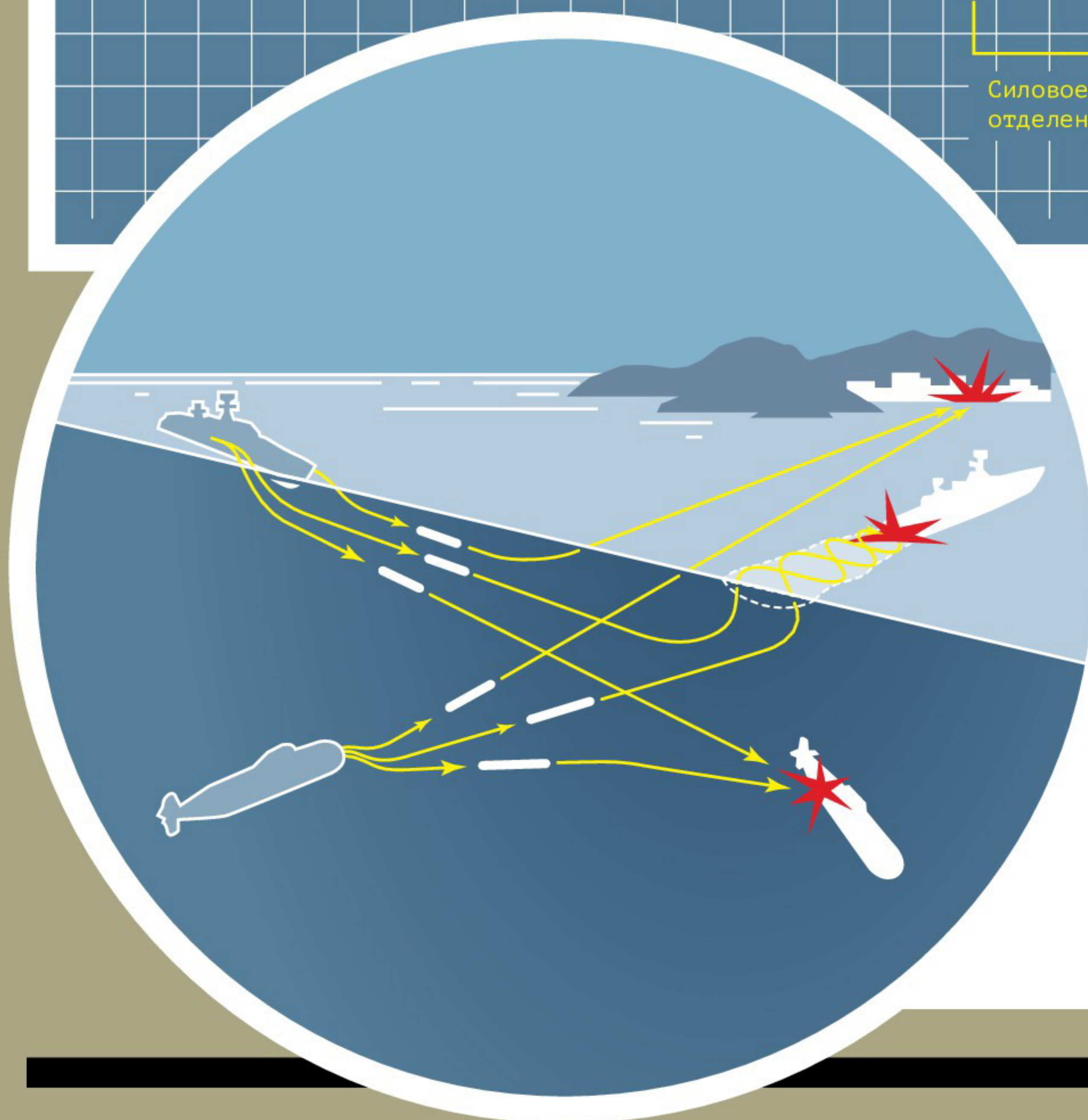
УГСТ «ФИЗИК»: ТОРПЕДА XXI ВЕКА

- Калибр, см..... 53,4
- Длина, м 7,2
- Масса ВВ, кг..... не более 2200
- Дальность, км..... до 50
- Скорость, узлов:
 - I режим..... 50
 - II режим 35

- Глубина, м:
 - хода..... до 500
 - стрельбы с ПЛ..... до 400
- Радиус реагирования
 - ССР, км:
 - по ПЛ..... до 2,5
 - по НК..... до 1,2
- Время индикации
 - кильватерного
 - следа, с..... до 350



УГСТ «Физик» имеет как режим самонаведения по кильватерному следу, так и режим телеуправления, когда за целью следит гидроакустическая система подводной лодки, а команды торпеде передаются по оптоволоконному кабелю.



В настоящее время НИИ мортеплотехники (Санкт-Петербург) разработал УГСТ «Футляр», которая является усовершенствованной версией торпеды «Физик» и обладает сходными параметрами. Производятся УГСТ на ОАО «Завод "Дагдизель"» (Каспийск, Дагестан).

НА КИЛОМЕТР ВГЛУБЬ

Большую часть своей истории подводные лодки были вооружены торпедами и именно с их помощью вели боевые действия. Но потом на подводный флот пришли ракеты. Они позволяли сочетать скрытность субмарин с высокой скоростью и дальностью, которая обеспечивалась идущим в воздушной среде снарядом. Стратегическим – таким как ракеты UGM-27 Polaris, стартующие из вертикальных шахт. Тактическим – предназначенным для борьбы с советскими подводными лодками: субмарины НАТО были оснащены запускаемыми из торпедных труб ракетоторпедами UUM-44 SUBROC. Твердотопливный ракетный двигатель поднимал SUBROC из воды и под управлением инерциальной системы управления вел в воздухе к цели на дальности до 55 км – цель поражалась пятикилотонной ядерной боеголовкой W55.

К семидесятым годам прошлого века торпеда ушла на второй план. Она осталась «нишевым» оружием, предназначенным для борьбы с подводными лодками. И именно для этой цели была создана предыдущая отечественная торпеда – УСЭТ-80, универсальная самонаводящаяся электрическая торпеда, принятая на вооружение в 1980 году. Почему эта торпеда была электрической?

Дело в том, что в семидесятые годы предполагалось, что рабочая глубина перспективных подводных лодок США достигнет 1000 м. Именно под километровой толщей вод и должна была поражать их советская торпеда. Но километр глубины – это давление в сотню атмосфер. А любой тепловой двигатель предназначен для работы в окружающей среде с низким давлением.

Так что создателям УСЭТ-80 пришлось прибегнуть к электрическому двигателю, питаемому серебряно-магниево-батареей, которая активируется морской водой. Это обеспечивало работу на километровой глубине, позволяло торпедой развивать скорость 45 узлов, а при 43 узлах достигать дальности 18 км. В плотной среде, где не работают оптика и радары, при тогдашнем уровне развития гидроакустических средств этого было вполне достаточно.

ВДОГОНКУ ЗА СУБМАРИНОЙ

Но в реальности развитие техники западных ВМС шло не так, как виделось в 1970-е. Мно-



гоцелевые подводные лодки класса Seawolf, вступавшие в строй с 1997 года, имеют рабочую глубину 480 м и предельную 600 м. У более дешевых и массовых лодок класса Virginia, поступающих на службу с 2004 года, предельная глубина ограничена 488 м. У германских субмарин класса U-212 предельная глубина – 350 м, а у их экспортной версии U-214, стоящей на вооружении ВМС Турции, – 400 м. Так что ни о какой работе торпед на километровой глубине сегодня и речи нет.

А вот ходят современные подводные лодки уважаемых партнеров быстро: Seawolf развивает скорость до 35 узлов. И, как легко понять, стрельба торпедой с ограниченным до 18 км запасом хода представляет собой трудную задачу, даже если принять во внимание возможности самонаведения торпеды УСЭТ-80, которая способна гнаться за вражеской субмариной по кильватерному следу или выходить на цель с помощью активно-пассивного гидролокатора.

Но какой бы изощренной ни была система управления, фундаментальные ограничения скорости и запаса хода накладывают свои ограничения на применение торпед по скоростным маневрирующим целям. Например, окажись наша субмарина строго за кормой идущего полным ходом «Сивульфа», стрелять торпедой УСЭТ-80 вдогонку с дистанции 3–4 км не имело бы смысла: не хватит запаса хода торпеды, чтобы сократить расстояние до нуля. За час на ходу в 43 узла она сможет сблизиться с субмариной только на 14,8 км. Но аккумуляторов хватит менее чем на четверть часа...



■ **УГСТ «Физик» принята на вооружение в 2015 году и устанавливается на подводные лодки проектов 885 («Ясень») и 955 («Борей»).** На фото: АПЛ «Александр Невский» – второй корабль, построенный в рамках проекта 955.

Если бы торпеда имела бесконечную скорость или бесконечный запас хода – тогда бы она, установив контакт с целью, гарантированно поразила бы ее в радиусе действия или при скорости, хоть чуть-чуть уступающей скорости торпеды. Но в реальности так не бывает, и поэтому важнейшей задачей стало повышение скорости и запаса хода новой отечественной торпеды УГСТ. А поскольку стало понятно, что нырять на километр торпедам не придется, то обратились к проверенному вековой практикой химическому топливу, более энергоемкому при той же массе.

ТОПЛИВО XXI ВЕКА

Двигательная установка торпеды «Физик» использует однокомпонентное топливо – примерно так же, как современные твердотопливные ракеты. Только в торпеде оно не твердое, а жидкое. Какое именно? Ну, наверное, мы не сильно ошибемся, предположив, что оно в общих чертах аналогично монотопливу Otto Fuel II, применяемому в торпедах стран НАТО.

Это топливо не имеет никакого отношения к газовому двигателю Отто – оно названо по имени изобретателя Отто Рейтлингера и состоит из пропиленгликоля динитрата (он же 1,2-пропандиол динитрат), стабилизированного 2-нитродифениламином и десенсибилизированного (потерявшего чувствительность к детонации) дибутилсебакатом. Это красновато-оранжевая маслянистая жидкость с резким запахом. Нелетучая, невзрывоопасная, хоть и достаточно ядовитая. И энергии в ней содержится куда больше, чем в любой аккумуляторной батарее.

Ну а для того, чтобы эту энергию извлечь, однокомпонентное топливо разогревается стартовым пороховым зарядом. Получившиеся газы идут в цилиндры аксиально-поршневого двигателя, где и происходит их сгорание. Аксиально-поршневой – это двигатель, где цилиндры расположены по кругу параллельно, осями друг к другу, а вместо коленвала используется наклонная шайба. Когда-то он был изобретен для авиации, но сейчас прижился в торпедах.

Аксиальный двигатель нагружен малошумным водометным двигателем. Так что универсальная глубоководная самонаводящаяся торпеда «Физик» имеет скорость 50 узлов при дальности 50 км, что существенно расширяет тактику ее применения по сравнению с УСЭТ-80. Как уверяют флотские, пуск «Физика» из современных торпедных аппаратов практически бесшумен, что исключает демаскировку атакующей лодки. На цель торпеду может направлять как система самонаведения, так и проводная система телеуправления, когда за целью следит гидроакустическая система подводной лодки, а команды торпедой передаются по оптоволоконному кабелю.

Поскольку на лодке и размеры датчиков гидроакустической станции больше, и процессоры, обрабатывающие их данные, мощнее, такая схема применения дает лучшие, чем при самонаведении, шансы в дуэли с подводной лодкой противника. Этому помогает и более высокая маневренность «Физика»: его рули после пуска выходят за контур торпеды (примерно так же, как раскрываются стабилизаторы ПТУР 9М111 «Фагот»), что обеспечивает большую эффективность управления в широком диапазоне скоростей. А это нужно потому, что при телеуправлении – когда торпеда тащит за собой кабель или катушку с проводом – приходится уменьшать скорость торпеды, платя увеличением времени хода за скрытность.

Так что торпедное оружие становится более адекватным тем задачам, которые ставит XXI век. Оно может быть выпущено с больших, чем ракеты, глубин – до 400 м. Оно имеет более низкий уровень демаскирующих факторов, прежде всего шума: торпеда деликатно выходит в жидкую среду, а ракета врывается туда с ударом горячих газов из двигателя, почти взрывом. Но конкретная тактика применения этого оружия – военная тайна, куда более серьезная, чем сведения о самом этом оружии... **ПМ**

То что надо!

НОВОЕ И ЛУЧШЕЕ



О МОДЕ ВОЙНЫ И МИРА

МУЖСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ
ARMANI EXCHANGE
СЕЗОНА ВЕСНА-ЛЕТО 2017
СОЕДИНЯЕТ ПАНК, ЯПОН-
СКИЕ МОТИВЫ, СПОРТИВ-
НЫЙ И ВОЕННЫЙ СТИЛИ.
МЯГКИЕ ТОЛСТОВКИ,
УДОБНЫЕ СПОРТИВНЫЕ
БРЮКИ И, КОНЕЧНО,
ДЖИНСЫ СОСТАВЯТ УНИ-
ВЕРСАЛЬНЫЙ ГАРДЕРОБ
СОВРЕМЕННОГО ГОРОД-
СКОГО ЖИТЕЛЯ.

М

ода, особенно мужская, всегда заимст-
вовала идеи у военных. Яркий пример –
культовая модель тренча и камуфляжная
расцветка. История цветов милитари
начинается с развития военных техноло-
гий, а именно с изобретения бездымного
пороха. Если раньше в дыму сражений
солдатам и офицерам важно было разли-

чать своих по ярким элементам одежды, то, когда клубы дыма
над полем брани ушли в прошлое, важнее стала маскировка.
Так в военную форму пришел вездесущий сегодня цвет хаки,
а позднее с подачи итальянских военных появилась и камуф-
ляжная расцветка. Новшество подхватили создатели граж-
данской одежды, и «боевые» цвета стали любимым инстру-
ментом дизайнеров – способом выразить мужественность
и силу. В XXI веке и военная форма, и гражданская одежда
становятся максимально комфортными. Дизайнеры, совме-
щая спортивный стиль и стиль милитари, создают идеальную
одежду современности – неброскую, не стесняющую движе-
ний и способную защитить от непогоды. Именно такой стала
новая весенне-летняя коллекция Armani Exchange.

ЧАСЫ КАПИТАНА НЕМО



Надпись water resistant еще не означает, что в часах можно нырять с аквалангом. Если корпус рассчитан на 3 атм., то в таких часах можно гулять под дождем, а вот ванну принимать не стоит. В часах с пометкой 5 атм. допускается принимать душ и даже плавать, а вот нырять не рекомендуется. 10 атм. – это уже серьезно: не снимая часов, можно и нырнуть – но без кислородных баллонов на спине, то есть неглубоко. И только часы с завинчивающейся в корпус заводной головкой, выдерживающие более 20 атм., можно взять с собой на экскурсию по морскому дну. Модель Ocean Star Captain Caliber 80 от Mido выдерживает погружение на глубину до 200 м – это больше, чем может понадобиться даже опытному дайверу. Часы оснащены застежкой-клипсой и удлинителем браслета, которые пригодятся при погружении. Белое покрытие Super-LumiNova® на метках циферблата и стрелках позволит определить время и в ночной темноте, и под водой. Дайверу пригодится и безель: проворачивая это кольцо на корпусе, можно легко засекать время без подсчетов в уме. А заднюю крышку украшает морская звезда – символ коллекции.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ЧАСЫ MIDO OCEAN
STAR CAPTAIN
CALIBER 80 С СИНИМ
ЦИФЕРБЛАТОМ
ВЫДЕРЖАТ ПОГРУ-
ЖЕНИЕ НА ГЛУБИНУ
ДО 200 М.



ДЛЯ ЖЕНЩИН У LACOSTE
ЕСТЬ ТРИ СВЕЖИХ ЛЕТНИХ
АРОМАТА: ELEGANT,
NATURAL И SPARKLING.



ЦВЕТ И АРОМАТ

Ч

еловек – существо тонкой на-
стройке: нюансы его настроения
зависят от тысячи факторов –
здоровья, погоды, завтрака,
новостей и даже улыбки слу-
чайного прохожего. Управлять
настроением и даже самочувст-

вием можно, окружая себя приятными раздражите-
лями – например, обонятельными или зрительными.
Есть доказательства того, что запах мяты улучшает
спортивные показатели и вообще бодрит и веселит.
Известно также, что присутствие ярких, но естест-
венных цветов – желтого, синего, зеленого – под-
нимает настроение, буквально меня химию наше-
го мозга. Этой весной компания LACOSTE решила
объединить все изысканные способы взбодрить вас
и подарить хорошее настроение в новой линейке
туалетной воды L.12.12. Аромат из белого флакона
освежит напоминанием о кислинке грейпфрута, си-
ний благоухает мятой, дающей энергию, красный
подстегнет нотками перца и чая, желтый развеселит
цитрусовыми полутонами, а черный порадует соче-
танием темного шоколада и базилика.



ПО РАЗНОЦВЕТНЫМ
ФЛАКОНЧИКАМ КОЛЛЕК-
ЦИИ L.12.12 МОЖНО УЧИТЬ
ФРАНЦУЗСКИЙ: JAUNE –
ЭТО ЖЕЛТЫЙ, NOIR – ЧЕР-
НЫЙ, BLANC – БЕЛЫЙ,
A ROUGE – КРАСНЫЙ.



ПАРНЫЙ АРОМАТ
MAGNETIC POUR LUI
И POUR ELLE НАПОМНИТ
О ДОРОГОМ ЧЕЛОВЕКЕ
ДАЖЕ НА РАССТОЯНИИ.





→ НЕПРОМОКАЕМАЯ КЛАССИКА

**ВОЩЕНЫЙ ХЛОПОК
ОТ BARBOUR –
ПРОВЕРЕННАЯ
ВРЕМЕНЕМ ЗАЩИТА
ОТ ВЛАГИ И ВЕТРА.**

Задолго до того, как в обиходе появились резина и пластик, в Англии научились делать непромокаемую одежду. Из пропитанной парафином нити ткали полотно, которое затем покрывали воском. Изделия из вощеного хлопка защищали от непогоды английских моряков и фермеров. А к середине XIX века технология вощения хлопка приобрела имя: Джон Барбур, промышленник из Гэллоуэя, получил королевский патент и из портowego продавца дождевиков превратился в основателя всемирно известной марки J. Barbour & Sons. Вещи Barbour служат десятилетиями и надежно защищают от дождя и ветра. С 2016 года фирменную барбуровскую куртку можно примерить и в Москве – в ГУМе, а в этом году в ТЦ «Капитолий» открылся второй официальный магазин марки в России.

РЕКЛАМА

Гид покупателя

ИНФОРМАЦИЯ О ТОМ, ГДЕ МОЖНО КУПИТЬ ТОВАРЫ,
УПОМЯНУТЫЕ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА

С. 8 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ www.thule.com/ru-ru/ru

С. 60 ЭЛЕКТРОВОЗЫ

Antonio Marras: Bosco di Ciliegi, Москва, Петровский пассаж, ул. Петровка, 10, тел.: +7 (495) 660-05-50
Omega: бутики в Москве: ГУМ, 2-я линия, Красная пл., 3, тел.: +7 (910) 468-32-87; Кузнецкий Мост, 7, тел.: +7 (495) 933-28-08; галереи «Времена года», Кутузовский проспект, 48, тел.: +7 (495) 287-92-31
Santoni: Москва, ЦУМ, ул. Петровка, 2, тел. +7 (495) 933-73-00
Trussardi: Москва, ГУМ, Красная площадь, 3, тел.: +7 (495) 620-34-79

С. 66 КАК СДЕЛАТЬ БОЕВОГО РОБОТА

Certina: корнер Certina, ул. Новослободская, 4, ТД «Дружба»
Gant: Москва, ТРЦ «Европейский», пл. Киевского вокзала, 2, тел.: +7 (495) 229-26-03
Navigare: Москва, ТРЦ «Метрополис», Ленинградское ш., 16а, с. 4, тел.: +7 (495) 252-08-92
s.Oliver: soliver.com
Woolrich: Москва, ЦУМ, Петровка, 2, тел.: +7 (495) 933-73-00

С. 86 ТО ЧТО НАДО

О моде войны и мира ТРЦ «Океания», Кутузовский проспект, 57
Часы капитана Немо www.midowatches.com
Цвет и аромат shop.lacoste.ru
Непромокаемая классика www.barbour.com
Время из кремния www.mauricelacroix.com
Все это матрица www.fujifilm.eu/ru/
Шкатулка из недр miuz.ru
Осязаемый звук sony.ru
Пища для хищника www.acana.ru
Закон носка myfalke.ru
В Лиссабон – самолетами «Аэрофлота» www.aeroflot.ru



То!

ПРЕДМЕТ
ЗАВИСТИ

→ ВРЕМЯ ИЗ КРЕМНИЯ

Почему часы тикают? Этот звук издает зубчатая передача, соединяющая пружину взвода со спусковым механизмом. Именно эта часть часов разбивает непрерывное движение механизма на равные промежутки и позволяет отмерять секунды и минуты. В часах лимитированного выпуска Masterpiece Gravity от швейцарской мануфактуры Maurice Lacroix спусковой механизм полностью выполнен из одного из самых прочных материалов – кремния. На циферблате Masterpiece Gravity можно увидеть размеренные движения анкерной вилки – якоря, который не дает механизму крутиться непрерывно. Часовая и минутная стрелки ходят по большому синему циферблату, а секундная – по дополнительному маленькому: все это сделано для того, чтобы определять время было легко и приятно.

ЛАКОВЫЕ СИНИЕ ЦИФЕРБЛАТЫ СМЕЩЕНЫ И УМЕНЬШЕНЫ, ЧТОБЫ МОЖНО БЫЛО ЛЮБОВАТЬСЯ ЗАВОРАЖИВАЮЩИМ ДВИЖЕНИЕМ ЧАСОВОГО МЕХАНИЗМА.

→ ВСЁ ЭТО МАТРИЦА

Матрица X-Trans беззеркальной камеры Fujifilm X-T20 больше напоминает пленку: светофильтры в ней расположены нерегулярно. Меню камеры позволяет имитировать цветовые профили пленки Fujifilm, такие как Velvia или Classic Chrome, и делать снимки в ностальгическом стиле. Но это не пленка, а матрица, и все достоинства цифровой фотографии идут в комплекте с ней: с помощью электронного видоискателя экспозицию можно настроить в реальном времени, а готовый снимок легко отправить на смартфон по Wi-Fi.



ОБАЯНИЕ ПЛЕНКИ И УДОБСТВО ЦИФРЫ ОБЪЕДИНИЛИСЬ В ПРИТЯГАТЕЛЬНОМ КОРПУСЕ БЕЗЗЕРКАЛЬНОЙ КАМЕРЫ FUJIFILM X-T20.



В КАЖДОЙ ТАКОЙ БРОШИ-РОЗЕ 153 БРИЛЛИАНТА И НЕЖНО-РОЗОВЫЙ ТУРМАЛИН ОПРАВЛЕНЫ В БЕЛОЕ ЗОЛОТО.

→ ШКАТУЛКА ИЗ НЕДР

Зачем в недрах Земли сжат под чудовищным давлением углерод? Чтобы породить алмаз, который однажды будет огранен и засверкает на груди красавицы. Частицы хрома веками вплетаются под землей в кристаллическую решетку оксида алюминия, чтобы на чьем-нибудь пальце однажды появился кроваво-красный рубин. И у сложных комбинаций алюмосиликатов, известных под именем турмалины, такая же судьба – украсить своим многоцветьем чей-нибудь образ. Оправив вынутые из недр сокровища в белое, желтое и розовое золото, ювелиры Московского ювелирного завода создали коллекцию Bouton, в которую вошло 2000 изделий с бриллиантами, рубинами, турмалинами и розовыми сапфирами. В коллекции представлены и повседневные модели, и украшения, достойные самого торжественного вечера.

→ ОСЯЗАЕМЫЙ ЗВУК

С тех пор как далекие предки современных людей перешли на дневной образ жизни и обрели способность различать цвета, зрение стало важнейшим для приматов чувством. К XXI веку люди научились развлекать себя яркими картинками, которых нет в природе. В телевизорах BRAVIA OLED серии A1 используется дисплей, состоящий из более 8 миллионов органических светодиодов. Ими управляет мощный процессор X1 Extreme, создавая 4K-HDR-изображение, способное порадовать самый взыскательный глаз. BRAVIA OLED серии A1 – первые телевизоры Sony, в которых звучание идет не из динамиков, а от всей плоскости экрана: звук буквально можно потрогать, прикоснувшись к дисплею. Только низкие частоты транслируются через сабвуфер в подставке телевизора.

АКУСТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ACOUSTIC SURFACE™ ПОЗВОЛЯЕТ ПЕРЕДАВАТЬ ЗВУК ВСЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ ЭКРАНА С ПОМОЩЬЮ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ С ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЫ ТЕЛЕВИЗОРА.





В КОРМЕ ORIJEN ТЕПЕРЬ ДО 85% МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ, ПОТОМУ ЧТО ХИЩНИКАМ НУЖНО МЯСО.

→ ПИЩА ДЛЯ ХИЩНИКА

Человек не просто приручил волка, а превратил его в совсем другое, новое животное. Столетия селекции глубоко изменили геном диких псовых, и мы получили современных собак – преданных и послушных друзей. Только гастрономические предпочтения у них остались такими же, как у их диких предков: хищникам нужно мясо, а богатая жирами и углеводами пища с нашего стола для питомцев хоть и приятна, но вредна. Помня об этом, создатели кормов для животных Champion PetFoods модифицировали формулы своего продукта. Теперь корма Origen для кошек и собак содержат до 85% мясных ингредиентов, из них 66% приходится на свежее мясо. А для питомцев, которые слишком увлеклись благами одомашнивания и располнели, есть формула Fit and Trim с ограниченным количеством углеводов.

→ ЗАКОН НОСКА

В квантовой механике есть свои сказки: одна – про кота, живого и мертвого одновременно, а другая – про носки.

FALKE УЖЕ 120 ЛЕТ СЛАВИТСЯ КАЧЕСТВОМ чулочно-носочных изделий и спортивной одежды для мужчин и женщин.

Австрийский физик Рейнхольд Бертлман был очень рассеян и никогда не приходил на работу в одинаковых носках. Его коллеги, шутя, объяснили с помощью носков Бертлмана парадокс Эйнштейна–Подольского–Розена. Увидев цвет левого носка профессора, например красный, можно было наверняка сказать, что второй носок красным не окажется. Так и с квантово запутанными частицами: если измерен параметр одной, можно быть уверенным, что у второй он будет каким угодно, но не таким же. А носки одинакового (или разных – как захотите) цветов от всемирно известного бренда FALKE теперь можно приобрести во флагманском бутике в ТД «ГУМ».



→ В ЛИССАБОН – САМОЛЕТАМИ «АЭРОФЛОТА»

Велика ли Европа? От Москвы до Лиссабона почти 4000 км (а по автодорогам и того больше). Если преодолеть такое же расстояние от Москвы самолетом, но двигаться на восток, можно долететь почти до Байкала. Отмотав столько же на юг, можно оказаться в Мекке, а взяв курс на север – долететь до северной оконечности Шпицбергена и еще долго продолжать путь над холодным морем. Перемахнуть это расстояние и оказаться в столице Португалии этим летом можно будет рейсом компании «Аэрофлот»: с середины июля – три раза в неделю, а к концу августа – и все шесть раз. До самой западной столицы континентальной Европы будут летать современные комфортабельные Boeing 737-800. Полет из Москвы до аэропорта Портела займет пять с половиной часов.

НОВЫЕ РЕЙСЫ МОСКВА – ЛИССАБОН ОТ КОМПАНИИ «АЭРОФЛОТ» ПОЗВОЛЯТ С КОМФОРТОМ ДОБРАТЬСЯ ДО АТЛАНТИКИ.



ЛЕТО. РАЗГАР БИТВЫ
С ДАЧНОЙ РАСТИТЕЛЬ-
НОСТЬЮ. ВЕТЕРАНЫ
ЭТИХ СРАЖЕНИЙ ЗНА-
ЮТ ТОЧНО: К ВЫБОРУ
ИНСТРУМЕНТА СТОИТ
ПОДОЙТИ СО ВСЕЙ
ТЩАТЕЛЬНОСТЬЮ.

КОСИТЬ ТРАВУ ЛЕГКО И ПРИЯТНО



Шлем с маской эффек-
тивно защищает голову
и глаза, не препятст-
вуя хорошему обзору,
а наушники надежно
берегут слух



Удобные плотные пер-
чатки позволяют более
комфортно управлять
травокосилкой и за-
щищают от случайного
попадания камней



Ременная оснастка
поставляется в ком-
плекте со всеми траво-
косилками



Для эффективной
и бесперебойной работы
двигателя рекомендуется
использовать оригиналь-
ное масло Husqvarna HP

**A****129R****ВЕС
5,4 КГ**

★★★★★

Объем цилиндра: 27,5 см³

Травокосилка снабжена велосипедными ручками и прямым неразборным валом. В ее стандартную комплектацию входит и триммерная головка, 4-лопастной нож и необходимая ремennая оснастка.

Мощность двигателя: 0,8 кВт

B**129LK****ВЕС
6 КГ**

★★★★★

Объем цилиндра: 27,6 см³

Характерными чертами этой модели можно считать D-образную (петлевидную) переднюю ручку и прямой разборный вал, который обеспечивает удобство перевозки и хранения. Нож приобретается опционально.

Мощность двигателя: 0,85 кВт

C**128R****ВЕС
5 КГ**

★★★★★

Объем цилиндра: 28 см³

Самая продаваемая травокосилка Husqvarna в России оснащена инновационным двигателем E-TECH. Комплектация аналогична модели 129R. Ручки легко регулируются, можно быстро подстроить травокосилку под себя.

Мощность двигателя: 0,75 кВт

В

нынешнем году на конференции в Ереване, посвященной 25-летию представительства компании Husqvarna в России, были представлены актуальные модели травокосилок с двухтактными бензиновыми двигателями. Это прежде всего уже завоевавшая популярность модель 128R, а также новинки 2017 года – 129R и 129LK. Товаров подобного типа на рынке немало, однако те, кому приходилось иметь дело с бензокосами на практике,

знают о характерных недостатках этих инструментов: капризный, с трудом заводящийся двигатель, неудачная эргономика, слабая защита. Husqvarna, подтверждая свою многолетнюю репутацию одного из мировых лидеров на рынке садовой техники, выпускает линейку продуктов, которые по технологическому уровню значительно опережают аналоги. Здесь и мощные двигатели, оснащенные системой Smart Start, которая обеспечивает легкий запуск, и удобные органы управления, и регулируемые рукоятки, и богатые базовые комплектации. Все это превращает монотонное кошение в удовольствие.

АРТЕФАКТ

Имя: **ДЖЕК СТОРМС** Город: **Ньюхолл (Калифорния, США)**

Образование: **Плимутский государственный университет**

Холодный расчет Джека Стормса



БЕЗУПРЕЧНОЕ СТЕКЛО, КОТОРОЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ТЕЛЕСКОПОВ И ДРУГИХ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРОЙНОСТЬ МНОГОЦВЕТНОГО УЗОРА. СКУЛЬПТУРЫ ДЖЕКА СТОРМСА ПОХОЖИ НА ЗАСТЫВШИЕ В СТЕКЛЕ ФЕЙЕРВЕРКИ, НО ИХ МИМОЛЕТНЫЕ ВСПЫШКИ – РЕЗУЛЬТАТ ТОЧНОГО РАСЧЕТА И КРОПОТЛИВОЙ РАБОТЫ.

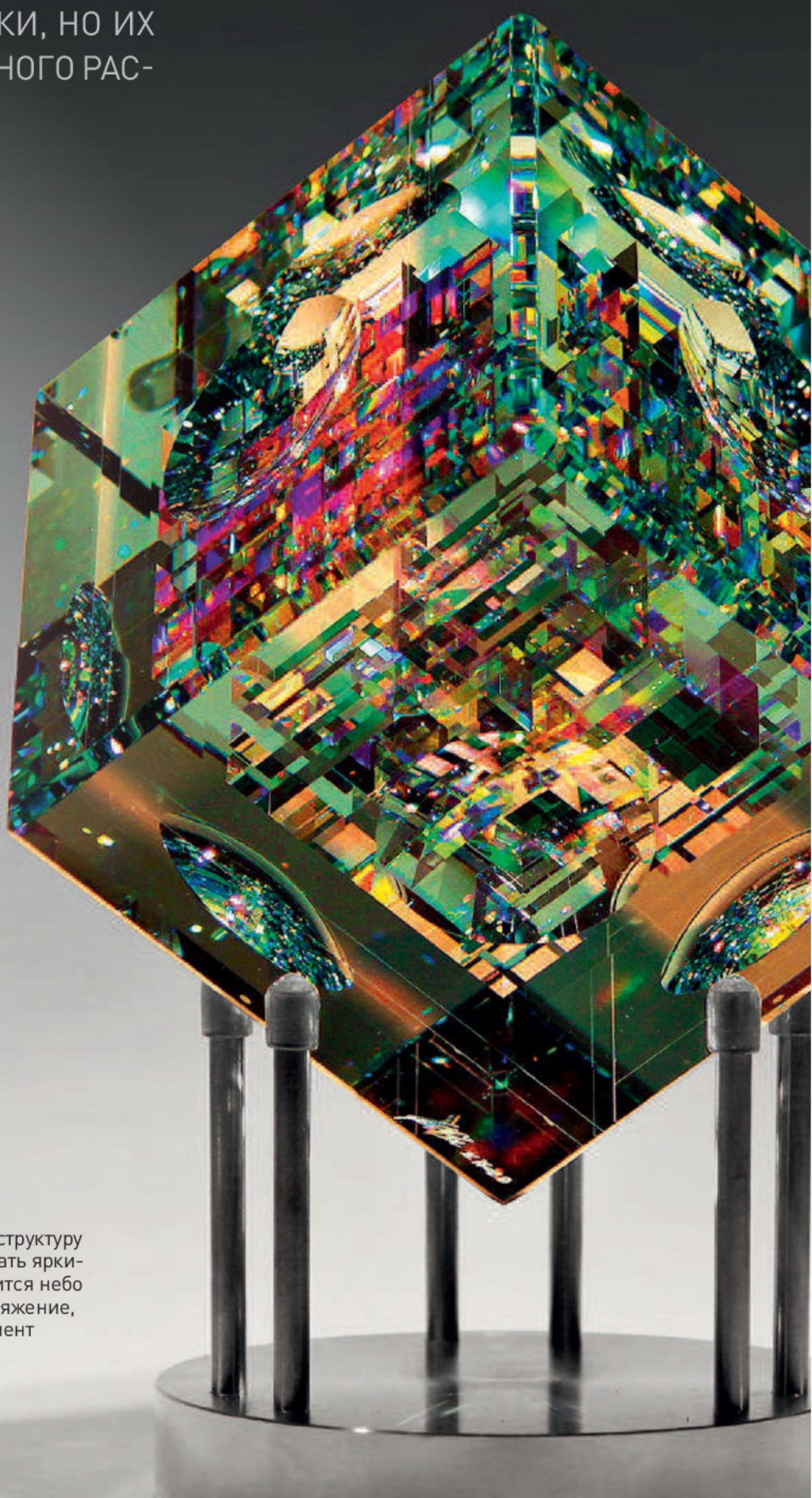
До нас дошли редкие образцы старинных изделий из дихроичного стекла, цвет которого меняется в зависимости от угла наблюдения или освещения. Сегодня разработаны современные технологии его производства для фильтров телескопов и других оптических приборов. Для этого на поверхности стекла конденсируют сверхтонкую пленку золота, серебра, оксида алюминия или других металлов. Количество таких слоев может достигать до нескольких десятков, хотя их общая толщина не превышает пары сотен нанометров. Свет различной длины волны по-разному поглощается и отражается ими, преломляется на границах, что и придает дихроичному стеклу необычные оптические свойства.

СВЕТЛЫЙ ЦВЕТ

Переливаются разными цветами и скульптурные работы Джека Стормса, сложенные из множества фрагментов хрусталя и дихроичных стекол. Десятки, а то и сотни деталей невидимо соединяет прозрачный эпоксидный клей, позволяя со

SPECTRUM CUBE

Шесть линз, внедренных в сложную структуру куба, заставляют его стекла вспыхивать яркими огнями. Джек Стормс: «Мне нравится небо перед фейерверком. В нем есть напряжение, которое создаст такой контраст в момент взрыва огней».



всех сторон открываться совершенно особой игре красок и огней. Эти вспышки не случайны: они показывают то скрытый внутри узор, то геометрическую фигуру. «Всегда есть точное уравнение для количества цветов и форм, которые видны с разных сторон, – рассказывает Стормс. – Поэтому каждый раз, когда вы поворачиваете объект или меняете освещение, вы видите что-то новое».

Приступая к работе, художник рассчитывает размеры, цвет и положение каждого стеклянного фрагмента. Как правило, внутренним ядром скульптуры становится форма, вырезанная из цельного хрустального кристалла. Ее Стормс тщательно полирует и покрывает зеркальным напылением, после чего слой за слоем приклеивает фрагменты дихроичного стекла, каждый – на свое место. Свет, отраженный хрустальным центром, проходит через эти фильтры, меняя окраску и переливаясь под разными углами наблюдения. Наконец, снаружи все снова покрывается прозрачным хрусталем, которому придается нужная форма. «Я разрезаю и полирую, склеиваю и снова полирую. А потом опять разрезаю и полирую, – объясняет художник. – Все это требует времени и еще раз времени».

Точность и сложность – важные составляющие творческого метода Джека Стормса. Одно лишнее движение, чересчур сильное нажатие, трещина, несовершенная полировка или неточная склейка способны испортить недели кропотливых расчетов и ручной работы. Исправить ничего не получится, а ведь некоторые скульптуры могут потребовать и трех-четырех месяцев труда: художник использует особенно сложную и неторопливую технику об-

работки, при которой стекло не нагревается и не плавится. «Если бы работать с холодным стеклом было легко, этим занималось бы гораздо больше людей, – замечает он. – Для ошибки здесь места не остается, зато результат получается визуально безупречным... Каждая деталь – это продукт долгой погони за совершенством».

ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА

Стеклянные лабиринты Стормса лучше видеть собственными глазами, медленно обходя по кругу, а если удастся – крутя в руках. Внутри скульптурной винной бутылки открывается пестрая разноцветная лента: используя абстрактный, холодный материал, в форме своих работ художник избегает абстракций. В этом ему помогает математика, точнее говоря – последовательность чисел Фибоначчи, каждое следующее из которых равно сумме двух предыдущих: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8 и т. д. Эта последовательность лежит в основе золотого сечения, а на него Стормс ориентируется во многих своих работах. В соответствии с последовательностью Фибоначчи увеличиваются и размеры фрагментов цветного стекла, которые слой за слоем покрывают ядро скульптуры. «Я использую прямые, отполированные линии, но в природе не существует ничего прямого и ровного, – объясняет художник. – Числа Фибоначчи дают возможность перекинуть мостик между тем

VIVIOVO

«Для меня любимой скульптурой остается ViviOvo. С самого начала работа над ней шла особенно тяжело, я почти бросил этим заниматься. А потом я готовился к выставке и встретил прекрасную девушку, которая впоследствии стала моей женой. Чтобы произвести впечатление, я показал ей 15–20 работ, которые были приготовлены к экспозиции, и спросил, что понравилось больше всего. Тогда она ответила, что ей нравится вон та, в стороне, незаконченная... Я и назвал готовую работу ViviOvo, в честь Вивиан».



и другим, между искусственным и натуральным». Похоже, ему это вполне удастся: холодные стеклянные формы приобретают оттенок чего-то близкого и хорошо знакомого.

Ледяная высокомерная абстракция вообще не в характере Стормса, он даже выглядит человеком спокойным, твердо стоящим на земле. Родом из далекого от столичных амбиций Нью-Гэмпшира, он окончил провинциальный университет и еще студентом около года обучался работе со стеклом у местного мастера. Его талант, увлеченность в сочетании с необычной, сложной техникой довольно быстро дали отличные результаты. «Материал заговорил со мной, и я нырнул в него – вниз головой, – вспоминал Джек Стормс в одном из интервью. – Прежде еще ничто не увлекало меня так сильно». Уже несколько лет спустя, в 2004-м, он смог открыть собственную студию в Калифорнии. Техники, перенятые у анонимного учителя – удивительно, но Стормс никогда не называет его имени, – художник усовершенствовал, научившись получать скульптуры сложной формы и сложного внутреннего строения. По его словам, так обращаться с холодным стеклом сегодня не способен ни один другой мастер в мире.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ХАРАКТЕР

Стормс с легкостью выполнил ряд очень необычных коммерческих заказов, включая большой стеклянный пожарный колокол для центра искусств в Плезантоне и сте-

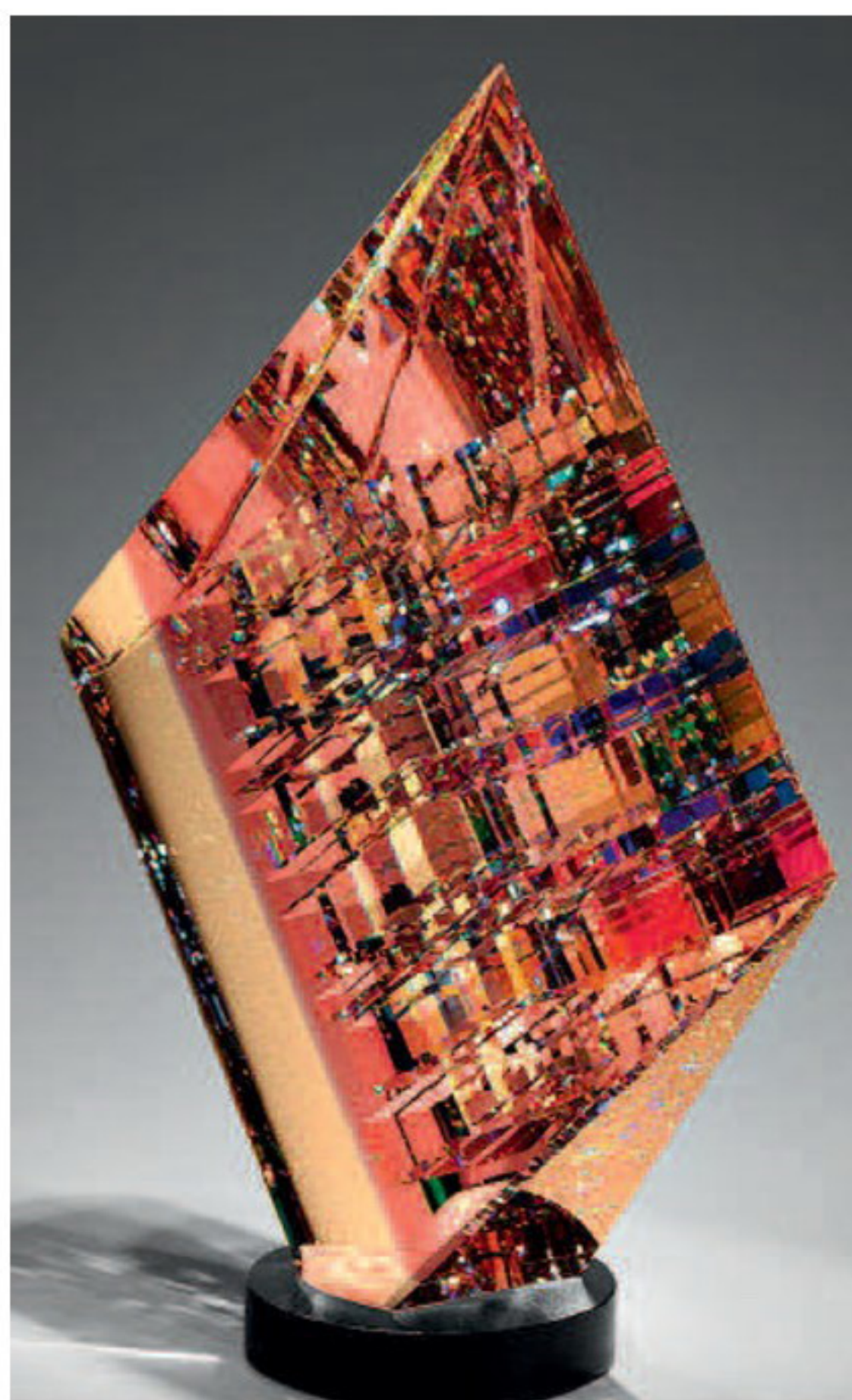
клянную битку в честь звезды бейсбола Дерека Джитера. Художника не слишком заботит высокий смысл, который часто пытаются найти в любом произведении искусства. «Меня часто спрашивают, что я хотел сказать той или другой своей работой, – говорит Стормс, – но мне это неважно. Важно то, что увидит человек, который принесет эту скульптуру домой. То, что будут думать люди, которые будут видеть ее каждый день. Поэтому, когда меня спрашивают, что же именно я вкладываю в эту вещь, я обычно переадресую вопрос: “А что вкладываете в нее вы?”»

Ответ на него на самом деле очень прост – это красота. То, из-за чего работы Стормса пользуются неизменным успехом и у зрителей, и у покупателей. На его произведения можно смотреть каждый день, не переставая любоваться. В понятном всем стремлении к красоте художник находит мотивацию для творчества и всей своей жизни. «Конечно, я этим зарабатываю на хлеб, – признается он. – Но каждый раз готовый предмет заставляет меня взять паузу, просто сесть и посмотреть со всех сторон, как он прекрасен. Иногда я даже не могу поверить, что сам это создал». Похоже, что скромность тоже не в характере Стормса: впрочем, мастера можно понять.

ПМ

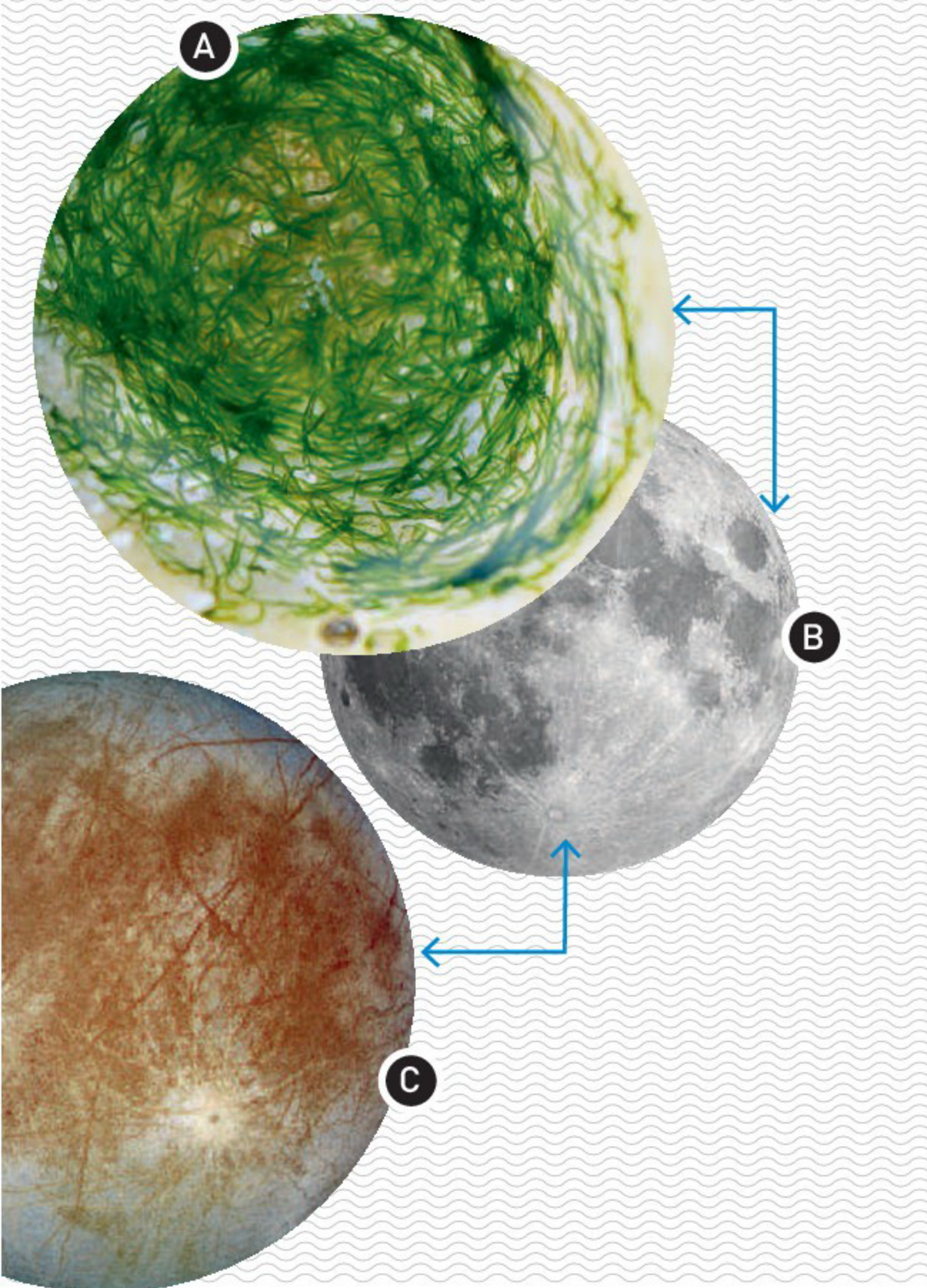
ROSE AERIAL

Заостренные вершины и стороны хрустального ядра скульптуры расположены так, чтобы отражать свет выгнутой нижней поверхности.



ЧТО ОБЩЕГО?

У ПРИЛИВОВ И ЕВРОП?



Во время отлива на влажном песке атлантического побережья Европы проступают сгустки ярко-зеленой слизи – скопления мириад турбеллярий *Symsagittifera roscoffensis* (A). Похожие на мелких червей, они полностью лишены кишечника: еще в молодости *S. roscoffensis* заглатывают массу водорослей, а затем спокойно питаются веществами, которые вырабатывает их «внутренний огородик». Когда вода уходит, турбеллярии выбираются на свет, чтобы фотосинтезировать, а когда приливная волна возвращается, пережидают в песке.

Главная причина чередования приливов и отливов – Луна (B). Земля движется в ее гравитационном поле так, что разные части планеты оказываются на неравном удалении от источника поля и притягиваются к нему с разной силой, заставляя планету деформироваться. Величина приливных сил зависит от неоднородности поля, которая падает с расстоянием намного быстрее силы гравитации. Поэтому, хотя Солнце притягивает Землю в сотни раз сильнее, приливы связаны прежде всего с Луной. Поле приливных сил вытягивает планету вдоль направления на спутник и сжимает в перпендикулярной плоскости, а вращение Земли превращает эти деформации в волны приливов.

Не так заметно – на несколько десятков сантиметров – «мнется» и кора планеты, да и сама Луна. Но настоящую мощь приливного воздействия ощущают на себе большие спутники планет-гигантов. При сильных деформациях внутреннее трение создает немало тепла, и недра этих ледяных тел могут скрывать океаны подогретой жидкой воды. Недаром из-под трескающейся коры Европы (C), которая находится лишь вдвое дальше от Юпитера, чем Луна от Земли, то и дело прорываются мощные гейзеры водяного пара. Вполне возможно, что там, на глубине, тоже скрывается необычная жизнь, возникшая при поддержке приливных сил.

ПМ

ДИСТРИБЬЮТОРЫ «ПМ»

Телефон отдела распространения: (495) 232-32-00 Факс подписки и распространения: (495) 232-17-60

Директор по распространению и логистике
АЛЕКСЕЙ КОНДРАТЬЕВ
(a.kondratiev@imedia.ru)

Менеджер по распространению Ольга Девальд
(o.devald@imedia.ru)

Менеджер по подписке
Наталья Кулакова
(n.kulakova@imedia.ru)

НАШИ РАСПРОСТРАНТЕЛИ:

МОСКВА

ООО «Бурда Дистрибушен Сервисиз» (495) 797-44-35
ООО «Трейддинг-Пресс» (495) 748-52-32
ОАО «Агентство Роспечатать» (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 «Роспечатать 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 Прессы» (843) 519-08-62
КАЛИНИНГРАД: ООО «Комсомольская правда Калининград – Новости 39» (4012) 706-705
КРАСНОДАР:
ООО «Юг Медиа 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 Еремин (342) 294-35-75
ПЯТИГОРСК:

ООО «Центро Печать» (8793) 97-91-13

РОСТОВ-НА-ДОНУ:

ООО «Ника Пресс» (863) 262-30-87
ИП Белоножко 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

РЕКЛАМА

BARBER

SHOW



*Барбершоу

8 800 200 44 20

16+

topgunbarbershop.ru

[topgun_barbershop](#)

ДЖОШ ЛАМОНАКА
JOSH LAMONACA

[@joshlamonaca](#)

ДЖОШ О'МИРА-ПАТЕЛЬ
JOSH O'MEARA-PATEL

[@barber.josh.o.p](#)

КРИС БОССИО
CHRIS BOSSIO

[@bossiocuts](#)

ПАОЛО И ЭЛИЗЕО СОЛОМОНЕ
PAOLO & ELISEO SOLOMONE

[@paolobarberstyle](#)

ПОКАЖЕМ ВЫСШИЙ КЛАСС. СКОРО. ЖДИТЕ**

**подробности на barbershowrussia.com и barbershow.ru

HONDA
The Power of Dreams

НОВЫЙ HONDA CR-V ОПЫТ ПРОШЛОГО. ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО.

Для настоящего тебя.



- ✓ Стил**ь**
- ✓ Инновации
- ✓ Технологичность
- ✓ Практичность
- ✓ Надежность

 Яндекс Навигатор

Реклама.

Являясь одним из родоначальников класса кроссоверов, уже более двух десятилетий CR-V остается лидером и образцом для подражания, задающем тренд в сегменте кроссоверов. Этот автомобиль, с момента своего создания, заслуженно стал надежным другом для миллионов семей и автолюбителей по всему миру. Новый CR-V 5 поколения является воплощением современных технологий, новых инженерных решений, великолепного дизайна и спортивного духа компании Honda.



8-800-555-77-11
звонок по России бесплатный



www.honda.co.ru
www.facebook.com/HondaRussia