

РОБОТ-ГЕОЛОГ В ПОИСКАХ МАРСИАНСКОЙ ЖИЗНИ И ВОДЫ

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

РУССКОЕ ИЗДАНИЕ

# Популярная Механика

август 2017

[www.popmech.ru](http://www.popmech.ru)  
[ok.ru/popmech](http://ok.ru/popmech)

**ВИРТУАЛЬНЫЙ  
ШТУРМАН**

ИНФОРМАЦИЯ  
НАВИГАЦИЯ  
ГРАФИКА  
ПОДСКАЗКИ

**БУМ  
МИКРО-  
РАКЕТ**

ПУТЬ  
ГОЛОГРАММЫ

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ  
НА ЛОБОВОМ СТЕКЛЕ

**СПОМПОЙ**

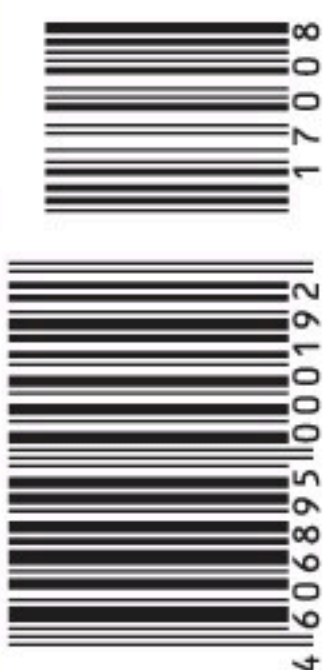
ПОБЕДОНОСНЫЙ КАРАБИН КАЛАШНИКОВА

**В БОЙ ИДУТ ОДНИ РОБОТЫ**

**КОМАНДНАЯ ЛИГА ROVOMASTERS**

16+

Popular  
Mechanics





# АРХИТЕКТУРА КАК ВДОХНОВЕНИЕ

Реклама \*Мультимедиа специальный выпуск



МОСТ ХАРБОР-БРИДЖ, СИДНЕЙ





MULTIFORT  
SPECIAL EDITION\*

MIDO®

SWISS WATCHES SINCE 1918

[WWW.MIDOWATCHES.COM](http://WWW.MIDOWATCHES.COM)



## ПИСЬМО РЕДАКТОРА



Лет десять назад мы готовили материал про стереокино и вспоминали американский «Оскар» 1990 года «За технические достижения», который вручили советской системе «Стерео-70». Ее создали в 1965 году в Научно-исследовательском кино-фотоинституте (НИКФИ). Один из разработчиков тогда рассказал про дальнейшие эксперименты с изображениями, в частности про голографическое кино, исследования по которому начались в НИКФИ в 1974 году.

Это невероятно, но за два года удалось решить несколько фундаментальных задач. Были разработаны отражательный голографический экран, фокусирующий в пространстве зрительного зала трехмерные цветные изображения; теория и технология производства толстослойных голографических киноплёнок сверхвысокого разрешения; съёмочные и проекционные объективы; новые технологии съёмок. Мало того, в 1976 году был снят короткий голографический фильм на 70-миллиметровой голографической киноплёнке в импульсном лазерном когерентном свете и осуществлена проекция на голографический экран. Казалось, еще немного, и весь кинематограф станет объемным. Андрей Тарковский в 1985 году говорил: «Важнее всего было бы для кино стать голографическим».

Однако этого не произошло. Одна из причин – классический кинематограф так и не смог эффективно использовать новые изобразительные средства. В голографическом кино, например, не может быть крупных планов: зритель просто увидит посреди зала гигантскую голову, как из сказки «Руслан и Людмила». Советские ученые опередили свое время ровно на сорок лет. Голографические экраны только сейчас начинают проникать в нашу жизнь, а режиссеры только-только начинают эксперименты с виртуальной реальностью. Но это уже другие истории. Из нашего журнала.

Ваш главный  
популярный механик  
Александр Грек



# Volkswagen Polo

## Лазерная сварка и другие горячие предложения



Цена от **559 900**  $\text{₽}^1$

Высокая прочность кузова и низкая стартовая цена не единственные горячие новости, которые ждут всех поклонников Volkswagen.

Главное и самое жаркое предложение — один из трех подарков на выбор<sup>2</sup>:



Комплект зимних шин



Три ТО (технических обслуживания)



Продленная гарантия<sup>3</sup>



**Volkswagen**

Дополнительная информация — по тел. информационной линии Volkswagen 8-800-333-4441 и на сайте [www.volkswagen.ru](http://www.volkswagen.ru)

<sup>1</sup> Указанная цена является рекомендованной и действительна для модели VW Polo в комплектации Conceptline (концептлайн) при условии приобретения нового автомобиля у официального дилера Volkswagen в период с 1 июля 2017 г. по 30 сентября 2017 г. со сдачей прежнего автомобиля в зачет стоимости нового автомобиля (трейд-ин). <sup>2</sup> Подробности акции уточняйте у сотрудников отдела продаж и мастеров-консультантов в официальных дилерских центрах Volkswagen. <sup>3</sup> Предложение ограничено. Услуги страхования предоставляются в сотрудничестве с ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус» и ООО «Фольксваген Финансовые Услуги РУС» и администратором программы ООО «ЕВРОП АССИСТАНС СНГ» (страхование осуществляется ООО «Группа Ренессанс Страхование», лицензия ФССН С № 1284 77-22 от 14.10.2015 года). Узнайте подробности участия в программе для вашего автомобиля у официальных дилеров компании или на сайте [www.volkswagen.ru](http://www.volkswagen.ru). Предложение ограничено. Изображенный в рекламе автомобиль оснащен дополнительным оборудованием, которое устанавливается за отдельную плату. Реклама.



## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУКА

#### 26 НОВЫЕ ЗАКОНЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Должны ли роботы получить правовой статус электронных лиц – с особыми правами и обязанностями?

#### 36 ОТКУДА ГЕНЫ?

Естественный отбор Homo sapiens: необходимость адаптироваться к разным климатическим условиям, местным болезням и диете лишь ускорило появление новых полезных признаков.

### ТЕХНОЛОГИИ

#### 44 КОРАЛЛЫ: ВРЕМЯ И ЖИЗНЬ

Швейцарский производитель часов Oris помогает восстанавливать Большой Барьерный риф.

#### 46 СТАТИСТИКА И КОТИКИ

Объяснение сложных терминов статистики на примере котиков.

#### 50 УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНЕМ

Как заставить новую цифровую элиту полюбить произведения швейцарского часового искусства.

#### 52 МИКРОРАКЕТЫ ДЛЯ БОЛЬШОГО КОСМОСА

Ракеты, способные выводить считанные килограммы или десятки килограммов груза на низкую околоземную орбиту, – новое направление в развитии космонавтики.

#### 58 КРАТКИЙ КУРС ИСТОРИИ ЭЛЕФАНТЕРИИ

Вплоть до XV–XVI веков элѐфантерия была одним из самых эффективных родов войск. Азиатские полководцы столетиями оттачивали умение воевать с помощью серых великанов.



38

#### ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Иновационный head-up-дисплей дополняет полезной информацией реальный мир, видимый из окон автомобиля.



60

#### НАШИ ЛЮДИ В БОННЕВИЛЛЕ

Ребята из московской мастерской FCM планируют побить мировой рекорд скорости.



86

#### БОИ ГЛОБАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Под рев толпы дроны и роботы штурмуют базу соперников – на схватку отпущено меньше десяти минут.



Туристическое Управление Таиланда

(Московский офис)

[info@tourismthailand.ru](mailto:info@tourismthailand.ru)

[www.tourismthailand.ru](http://www.tourismthailand.ru)



реклама

удивительный  
ТАИЛАНД





## СОДЕРЖАНИЕ

## 66 ВРЕМЯ ДЛЯ РАЛЛИ

Тайминг – важнейший элемент любого вида спорта.

## ОРУЖИЕ

## 74 ГРАВИТАЦИОННОЕ ОРУЖИЕ

Требушет – гигантская праща, которая для метания снарядов использует не мускульную силу, а гравитацию.

## АРТЕФАКТ

## 92 МИЛЫЕ КОСТИ ДЖЕРАРДА ГИРА

Сбитые водителями животные, ставшие ненужным прахом, под рукой художника превращаются в нечто совершенно новое и необычное.

## В КАЖДОМ НОМЕРЕ

## 4 ПИСЬМО РЕДАКТОРА

## 10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

## 14 ТЕХНОПАРАД

## 22 СЛАЙД-ШОУ

## 68 АВТОФИШКА

## 80 ТО ЧТО НАДО

## 98 ЧТО ОБЩЕГО?

70

ОРУЖЕЙНАЯ  
ЭКЗОТИКА

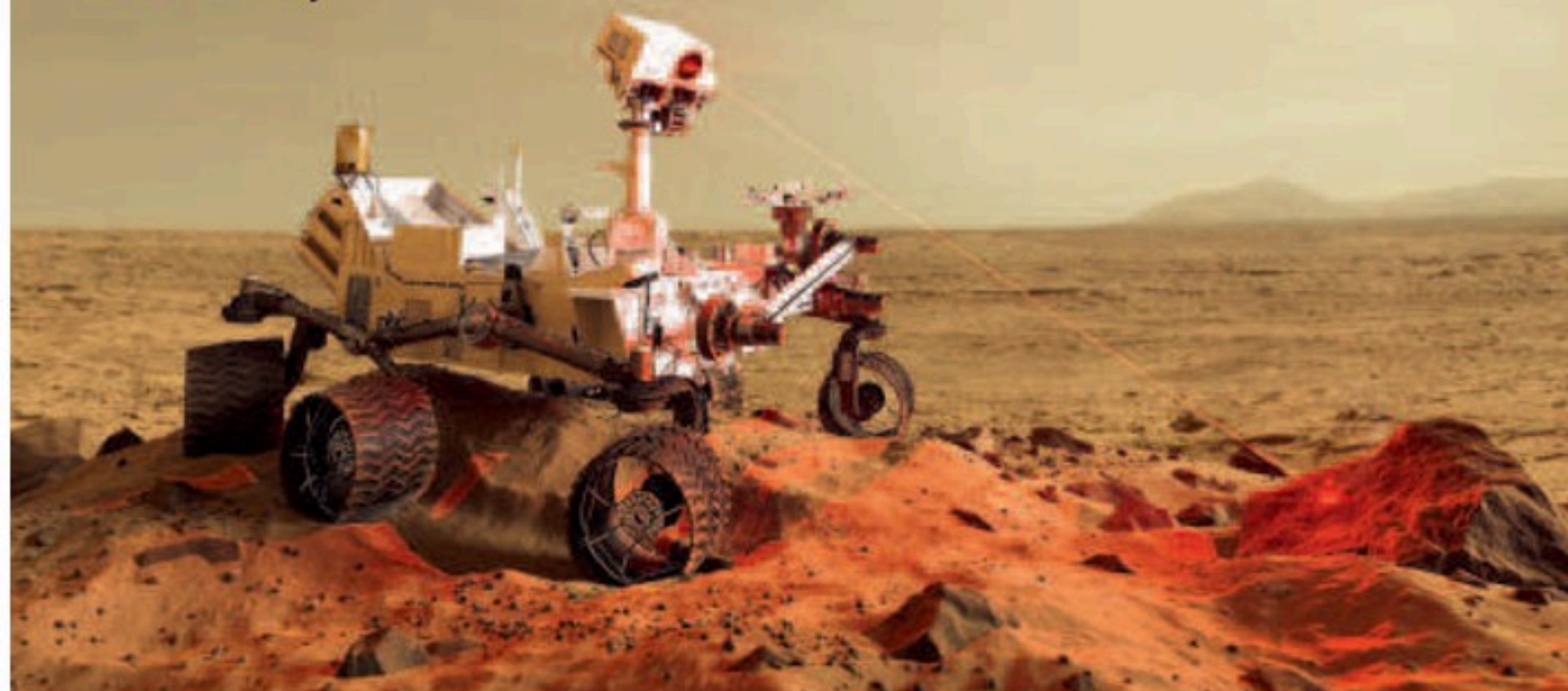
История создания необычного оружия – карабина KSZ-223, напоминающего автомат Калашникова, но с помповой перезарядкой.



Уникальная Обсерватория данных позволяет геологам перенестись в марсианскую пустыню и работать бок о бок с Curiosity.

30

## ГЕОЛОГ НА МАРСЕ



# Популярная Механика

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР  
РУССКОЕ ИЗДАНИЕ  
АВГУСТ 2017

Главный редактор журнала Александр Грек

ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК  
Руслан Гусейнов  
УПРАВЛЯЮЩИЙ РЕДАКТОР  
Наталья Гришина  
РЕДАКТОРЫ  
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

НА ОБЛОЖКЕ  
Виталий Пономарев  
фото: Александр Корнюхин

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 Штанова  
ФИНАНСОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ  
Равиль Бегишев,  
Башир Обасекола

СЕО Мария Комарова

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ООО «Премиум Паблишинг»  
Елена Сметанина

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 являются  
исключительной собственностью  
The Hearst Communications, Inc.  
©The Hearst Communications, Inc.,  
New York, USA. Журнал печатается  
и распространяется ООО «Премиум  
Паблишинг» с разрешения Hearst  
Communications, Inc., New York,  
NY 10019 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 18.07.2017  
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) 232-17-61  
E-mail: pm@imedia.ru;  
www.popmech.ru  
Отдел рекламы  
Тел.: (495) 232-32-00  
Телефакс: (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  
Цветоделение  
ООО «ПИКСЕЛПРО»  
Отпечатано в ООО «Первый  
полиграфический комбинат»  
Адрес: Московская область,  
Красногорский район,  
п/о «Красногорск-5», Ильинское  
шоссе, 4-й км  
Присланные рукописи и другие  
материалы не рецензируются  
и не высылаются обратно.  
Редакция оставляет за собой  
право не вступать в переписку  
с читателями. Мнения авторов  
не выражают позицию редакции.  
Печата и любое воспроизведение  
материалов журнала на любом  
языке возможны лишь с  
письменного разрешения  
учредителя.  
© 2017 ООО «Премиум  
Паблишинг»

«ПОПУЛЯРНАЯ МЕХАНИКА» В ТВИТТЕРЕ



@POPMECHANICA





реклама

Рюкзак Bergen Black/Tabac

# Ray Button

MOSCOW ★ EST. 2012

[WWW.RAYBUTTON.RU](http://WWW.RAYBUTTON.RU) | 8 800 775 37 03

📧 raybutton 📱 raybuttonmoscow 📷 raybutton



## ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

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

## МОЗГ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Мне очень понравился ваш новый выпуск за май 2017-го. Журнал поднимает много занятных и насущных вопросов. Меня заинтересовала статья про хищных птиц, охраняющих аэродромы от дронов. Но мне кажется, что «Популярной механике» не хватает статей о развитии IT-технологий. Или, например, о влиянии устройств виртуальной реальности на мозговую активность и на здоровье человека в целом. Надеюсь, вы прислушаетесь к моим

предложениям и будете и дальше развивать мой любимый научно-популярный журнал.

Дмитрий Ерин, 15 лет

## ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

В статье «Шепот смерти», опубликованной в июньском номере журнала, есть серьезная неточность. Автор утверждает, что производители догадались крепить глушитель не к стволу, а к рамке пистолета пару лет назад. Это неверное утверждение. Еще в 1967 году на вооружение спецформирований ВС СССР был

принят бесшумный пистолет ПБ. Он был создан на базе знаменитого пистолета Макарова под штатный патрон. Главная конструктивная особенность ПБ – двухсекционный глушитель. Первая секция представляет собой расширительную камеру, которая крепится на рамку пистолета. А уже к этой камере с помощью сухарного соединения крепится вторая, съемная часть глушителя. Кроме того, говоря о пистолетах с интегрированными глушителями, нельзя не упомянуть китайские Тип 64 и Тип 67. Оба были разработаны во второй половине 1960-х годов.

Михаил Вишняков

## ПИСЬМО МЕСЯЦА

Проекты зданий, описанных в статье «На высший уровень» (июньский номер), хороши только на бумаге. Возьмем, к примеру, занявший первое место в конкурсе проект Mashambas Skyscraper. Сильные сомнения вызывает его пожаробезопасность. Быстровозводимое и быстроразбираемое здание состоит из незащищенных металлических конструкций. Они выдерживают прямое действие огня в течение всего 15 минут, а потом начинают деформироваться. Проект не позволяет применять основные объемно-планировочные решения, такие как пожарные отсеки, зоны безопасности, незадымляемые лестничные клетки. Развивающийся пожар нельзя будет ограничить в рамках пожарного отсека или зоны-секции, а из-за деформации несущих конструк-

ций сооружение сложится, как карточный домик. Будет также сложно, обнаружив пожар, своевременно оповестить об опасности всех находящихся в здании и быстро провести эвакуацию людей. Если же активные и пассивные системы противопожарной защиты все же будут установлены, то строение потеряет свой облик и существенно подорожает. С учетом того, что в «небоскребе» планируется хранение, изучение и обработка аграрных продуктов, а все это несет риск возгорания (пожароопасны мука, пыль и часть производственных процессов), то оборудование такого проекта системами противопожарной защиты является первоочередной задачей, которую архитекторы не приняли во внимание.

Александр Гулидов

## ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ?

В майском номере «ПМ» в ответе на вопрос «Правда ли, что участники полетов на Луну не имели в корабле туалета» содержится ошибка. В статье сказано, что «эффекты невесомости компенсировались созданием отрицательного давления воздуха». Дело в том, что давление как физическая величина не имеет отрицательной шкалы. Даже при создании вакуума давление, составляющее  $1 \times 10^{-9}$  мм рт. ст. и даже менее, все равно остается положительным. Для обозначения состояния, когда давление в одном сосуде меньше, чем в другом, должен использоваться термин «разрежение».

Виталий Литвинов

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



Автор лучшего письма месяца получает в подарок средства для ухода за кожей из линии Philip for Men: освежающий гель для бритья, обогащенный алоэ вера и аллантоином, и бальзам, легкая и свежая текстура которого помогает увлажнить кожу и уменьшить жжение после бритья. Средства не содержат парабенов и являются гипоаллергенными.



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.





# NEOLINE



## X-COP R750

Гибрид скрытой установки с внешним радарным блоком и GPS базой полицейских радаров

**FULL  
HD**

Видео  
высокой  
четкости



Сенсорный  
интерфейс  
Easy Touch Plus



Профессиональная  
установка



GPS-база  
радаров  
45-ти стран



ГЛОНАСС  
GPS



Обновление  
с помощью  
мобильного  
приложения



Крепление  
Smart Click  
Plus

[www.neoline.ru](http://www.neoline.ru)



## ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

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

Q/A

### ПОЧЕМУ НАС ТАК РАЗДРАЖАЕТ, КОГДА КТО-ТО РЯДОМ ГОВОРIT ПО ТЕЛЕФОНУ?

Когда сотовые телефоны вошли в широкий обиход, люди наслаждались возможностью говорить в любом удобном им месте. Со временем такое право стали ограничивать. Например, в некоторых странах запрещены телефонные беседы в пассажирских салонах поездов. Потому что раздражает! Как бы мы ни пытались отвлечься от не касающихся нас бесед, мозг все равно настаивает на том, что услышанную информацию надо обработать. К сожалению, когда мы невольно подслушиваем чужой разговор, до нас доходит только половина сказанного, а что ответил собеседник, нам неизвестно. На этом-то мозг и спотыкается, и мы испытываем раздражение.



### ПОЧЕМУ АЛМАЗЫ БЫВАЮТ ЦВЕТНЫМИ?

Алмаз – кубическая аллотропная форма углерода, и в химически чистом виде с правильной кристаллической решеткой он абсолютно бесцветен. Однако в процессе формирования кристаллов в условиях большого давления и высоких температур внутрь часто проникали разного рода примеси. Кроме того, могли возникнуть дефекты самой кристаллической решетки. Эти факторы приводили к тому, что алмазы получали ту или иную окраску. Например, широко распространенный желтый или коричневатый оттенок придают кристаллу отдельные (не объединенные в молекулу N<sub>2</sub>) атомы азота. Черные алмазы получают из примесей графита и сульфидов, причиной голубого цвета могут быть атомы бора, которые к тому же превращают кристалл из диэлектрика в полупроводник. А вот красные и розовые алмазы обязаны своим цветом не примесям, а пластической деформации кристаллической решетки.

ЦИФРЫ

**80**  
долларов

стоит 1 кг искусственного мяса производства Mosa Meat

**589**  
граммов

углекислого газа попадает в атмосферу при выращивании пшеницы и приготовлении одной буханки хлеба

**470**  
миллионов лет назад

на Земле случился первый лесной пожар – горение растений в кислороде воздуха

**92,2x10<sup>23</sup>**

килокалорий энергии испускает Солнце каждую секунду



### ВОЗМОЖЕН ЛИ В РЕАЛЬНОСТИ «ПАРК ЮРСКОГО ПЕРИОДА»?

Восстановление фауны, существовавшей много десятков миллионов лет назад, из ископаемых ДНК, как сейчас известно, – это ненаучная фантастика. Даже в самых идеальных условиях молекула обязательно бы разрушилась за гораздо меньший срок. Правда, некоторые ученые надеются поработать с геномом прямых потомков динозавров – современных птиц. Эти исследователи считают, что, активизируя «выключенные» эволюцией, но все же присутствующие в птичьей ДНК гены далеких предков, они смогут сконструировать динозавроподобных существ. Правда, и это на сегодняшний день фантастика, пусть чуть больше похожая на научную.



**ПМ**

**15 ЛЕТ  
ВМЕСТЕ**

## **ГЕРОИ «ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКИ»**

### **АРТЕМ ОГАНОВ:**

КРИСТАЛЛОГРАФ, ПРОФЕССОР  
СКОЛКОВСКОГО ИНСТИТУТА  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, РУКО-  
ВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИЙ  
В ВУЗАХ РОССИИ, США, КИТАЯ

**«ПОВОРОТНЫМ СОБЫТИЕМ ПОСЛЕДНИХ  
15 ЛЕТ СТАЛО ДЛЯ МЕНЯ ОТКРЫТИЕ  
НОВОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В МАНТИИ  
ЗЕМЛИ. ОНО ПРИВЕЛО К СЛЕДУЮЩЕЙ  
БОЛЬШОЙ ЗАДАЧЕ – ПРЕДСКАЗАНИЮ КРИ-  
СТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР. ЭТА ЗАДАЧА  
СЧИТАЛАСЬ НЕРЕШАЕМОЙ, НО МНЕ УДА-  
ЛОСЬ СДЕЛАТЬ ЭТО В 2005 ГОДУ, А ВОПРО-  
САМИ, СВЯЗАННЫМИ С ЭТИМ, Я ЗАНИМА-  
ЮСЬ И ДО СИХ ПОР».**

РЕКЛАМА 18+

НЕ ПРОПУСТИТЕ ИНТЕРВЬЮ  
С ГЕРОЕМ «ПМ» В ЭФИРЕ

**MAX/MUM**  
103.7 FM



ПМ

ТЕХ  
ПА-  
РАДЭКОЛОГИЯ / АВИАЦИЯ / ТРАНСПОРТ / ВООРУЖЕНИЕ /  
ЭНЕРГЕТИКА / АВТОМАТИКА / КОСМОС / МЕДИЦИНА / КОМПЬЮТЕРЫ

## ЭКРАНОПЛАН НА ВОЛГЕ

ПОКА СПОРЯТ О ТОМ, ЕСТЬ ЛИ У ЭКРАНОПЛАНОВ ПЕРСПЕКТИВЫ ИЛИ ОНИ ЯВЛЯЮТСЯ ТУПИКОМ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЫСЛИ, НИЖЕГОРОДСКАЯ КОМПАНИЯ RDC УВЕРЕННО ИДЕТ К СОЗДАНИЮ ПРОТОТИПА ЦЕЛОЙ ЛИНЕЙКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ПАРЯЩИХ НАД ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ. РАЗРАБОТЧИКИ СЧИТАЮТ, ЧТО У ЛЕГКИХ ЭКРАНОПЛАНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ЕСТЬ БУДУЩЕЕ И ЕСТЬ СВОЯ НИША.

«Э

КРАНОПЛАНАМИ МЫ ЗАНЯЛИСЬ ВОВСЕ НЕ ИЗ ЛЮБВИ ИМЕН-  
НО К ЭТОМУ ТИПУ ТРАНСПОРТА,

а в ответ на возникшие в стране и мире новые задачи по перевозке пассажиров и грузов, – говорит генеральный директор RDC Павел Царапкин. – В разных уголках планеты, например в регионе Балтийского моря, есть потребность в организации маршрутов длиной до нескольких сотен километров

между прибрежными городами. Путешествие по этим маршрутам морем занимает слишком много времени из-за низких скоростей существующих судов, для авиации такие рейсы зачастую коммерчески невыгодны. Небольшой экраноплан, вмещающий до нескольких десятков человек и идущий на скорости 200 км/ч, представляется оптимальным решением. В качестве примера подходящего маршрута можно привести морской путь из Таллина в Хельсинки». В авиации полет вблизи поверхности считается экстремальным режимом: в случае чрезвычайной ситуации у пилотов совсем не будет времени на принятие решений. Однако для экраноплана такой режим является штатным, о чем не забывают напоминать скептики. «Суда на воздушной подушке тоже в каком-то смысле летят над водой, – говорит Павел Царапкин, – но соприкосновение с поверхностью для них совершенно обычное дело. Сейчас, работая над проектом экраноплана, мы уделяем большое внимание таким его аэро- и гидродинамическим качествам, которые позволили бы аппарату легко и безопасно переходить от полета к водоизмещающему режиму.

▶▶  
2018 год  
Строительство  
первого прототипа  
в натуральный  
размер



Погрузка-разгрузка  
на воде в случае,  
если причаливание  
невозможно







▼ НАЗНАЧЕНИЕ:  
▼ перевозка пасса-  
▼ жиров и грузов,  
спасательные  
операции на море

▼ КОРПУС:  
▼ алюминиевый,  
▼ крыло и хвостовое  
оперение из  
композитов

▼ ДВИГАТЕЛЬ:  
▼ поршневой для спор-  
▼ тивных катеров или  
турбовинтовой авиа-  
ционный

Погрузка-разгрузка  
с причала по трапам  
или при швартовке  
к судну



Погрузка-разгрузка  
с твердой площад-  
ки по приставным  
лестницам





## → СВЕРХЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ МАНЕВРЕННОСТЬ

## БЕСПИЛОТНИКИ

В отличие от обычных квадрокоптеров, беспилотник Voliro оснащен роторами, которые могут вращаться еще и вокруг своей оси. Это обеспечивает дрону беспрецедентную маневренность, позволяя летать в любом положении – хоть на боку, хоть вверх ногами.

**Р**оторы большинства современных беспилотников закреплены на раме параллельно друг другу и неподвижно, а маневры и повороты происходят благодаря скоординированным изменениям в скорости их вращения. В большинстве случаев этого достаточно, однако пределов совершенству нет, и новый дрон Voliro, разработанный студентами Швейцарской высшей технической школы Цюриха и Цюрихского колледжа искусств, несет уже по два двигателя на каждый

ротор и может изменять плоскость их вращения. На то, чтобы собрать и продемонстрировать прототип, группе из 11 разработчиков понадобилось всего девять месяцев – однако «новорожденный» чувствует себя в полете уже весьма уверенно. В будущем его дополнят сферической центральной частью корпуса «для всенаправленности движений на земле», а также усовершенствованными системами управления, которые позволят аппарату самостоятельно выполнять трюки высшего

пилотажа. Очевидно, что для использования всех возможностей Voliro пилоту потребуется серьезный опыт и долгое обучение. Некоторые обозреватели даже сомневаются, что аппаратом вообще удастся полноценно управлять в ручном режиме. Впрочем, быстрое развитие систем автоматической навигации и управления полетом позволяет надеяться, что это и не понадобится. Зато и ждать массового появления таких дронов в воздухе придется, видимо, дольше обычного.

Электродвигатели для Voliro предоставлены немецкой компанией Faulhaber

В будущем аппарат получит стереокамеру для автоматической навигации

Создатели обещают, что дрон сможет самостоятельно двигаться вдоль вертикальных стен, едва не касаясь их





## → ВНЕДРЕНИЕ, НАБЛЮДЕНИЕ, НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ

ФЛОТ

Командование специальных операций (SOCOM) американской армии заказало производство новейшего стелс-катера для действий в прибрежной зоне. Прибыв на место на впечатляющей скорости, SEALION II частично погружается, скрываясь от радаров и глаз противника.

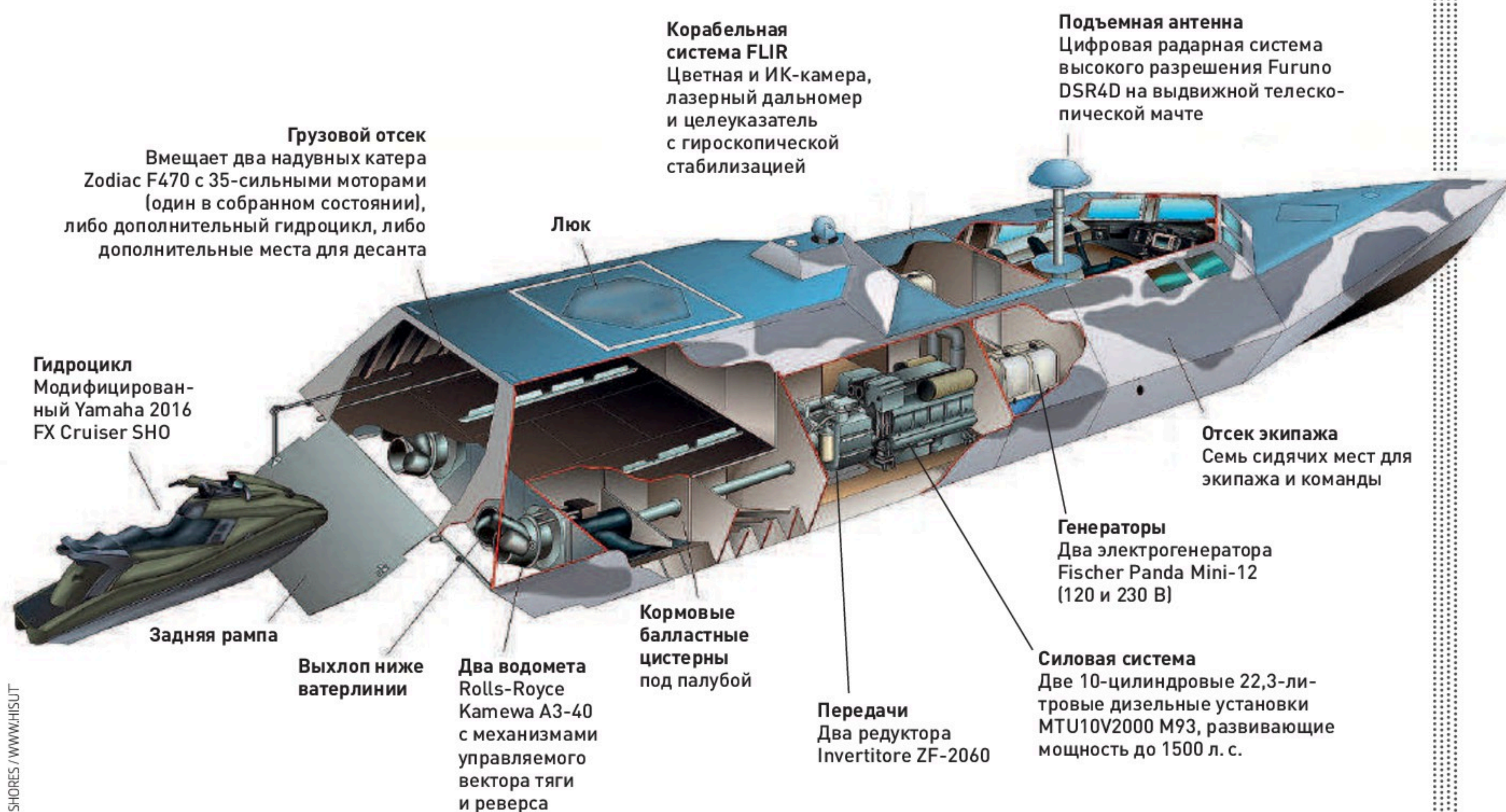
**П**ри проведении спецопераций ВМС США планирует заменить быстроходные катера Mark V новыми SEALION. После многолетних испытаний первого экземпляра Пентагон разместил заказ на постройку второго судна серии, которое обойдется почти в 17,5 млн долларов. Тяжелый катер SEALION I был создан в 2000–2003 годах и испытывался «морскими котиками» вплоть до 2013 года. Штатного вооружения

он не имеет, зато способен вместить до 20 человек, считая двух членов экипажа, а также средства быстрого перемещения спецназа – лодки и гидроциклы. Кроме того, на SEALION II будет установлено разведывательное оборудование на подъемных телескопических мачтах. Но главные его достоинства – низкая видимость для радаров и способность развивать внушительную скорость, которая, по данным некоторых источников, может

достигать 60 узлов (более 110 км/ч). Прибыв на место, катер заполняет балластные резервуары водой и частично погружается. Конечно, так он перемещается медленнее, зато оказывается менее заметным и уязвимым для противника. На оригинальную тактику указывает даже название SEALION: Sea, Air and Land Insertion, Observation and Neutralization – «Внедрение, наблюдение и нейтрализация на море, в воздухе и на суше».

### SEALION II

<p>▼ <b>Класс:</b> ▼ тяжелый боевой катер (СОН)</p>	<p>▼ <b>Размеры:</b> ▼ 24,4 x 4,4 x 2,9 м ▼ <b>Водоизмещение:</b> ▼ 36 т</p>	<p>▼ <b>Производитель:</b> ▼ Vigor Works, LLC (бывший Oregon Iron Works)</p>	<p>▼ <b>Назначение:</b> проведение спецопераций, разведка, антитеррористические мероприятия</p>
---	--	--	---





## → ДЕЛО МУРА ЖИВЕТ

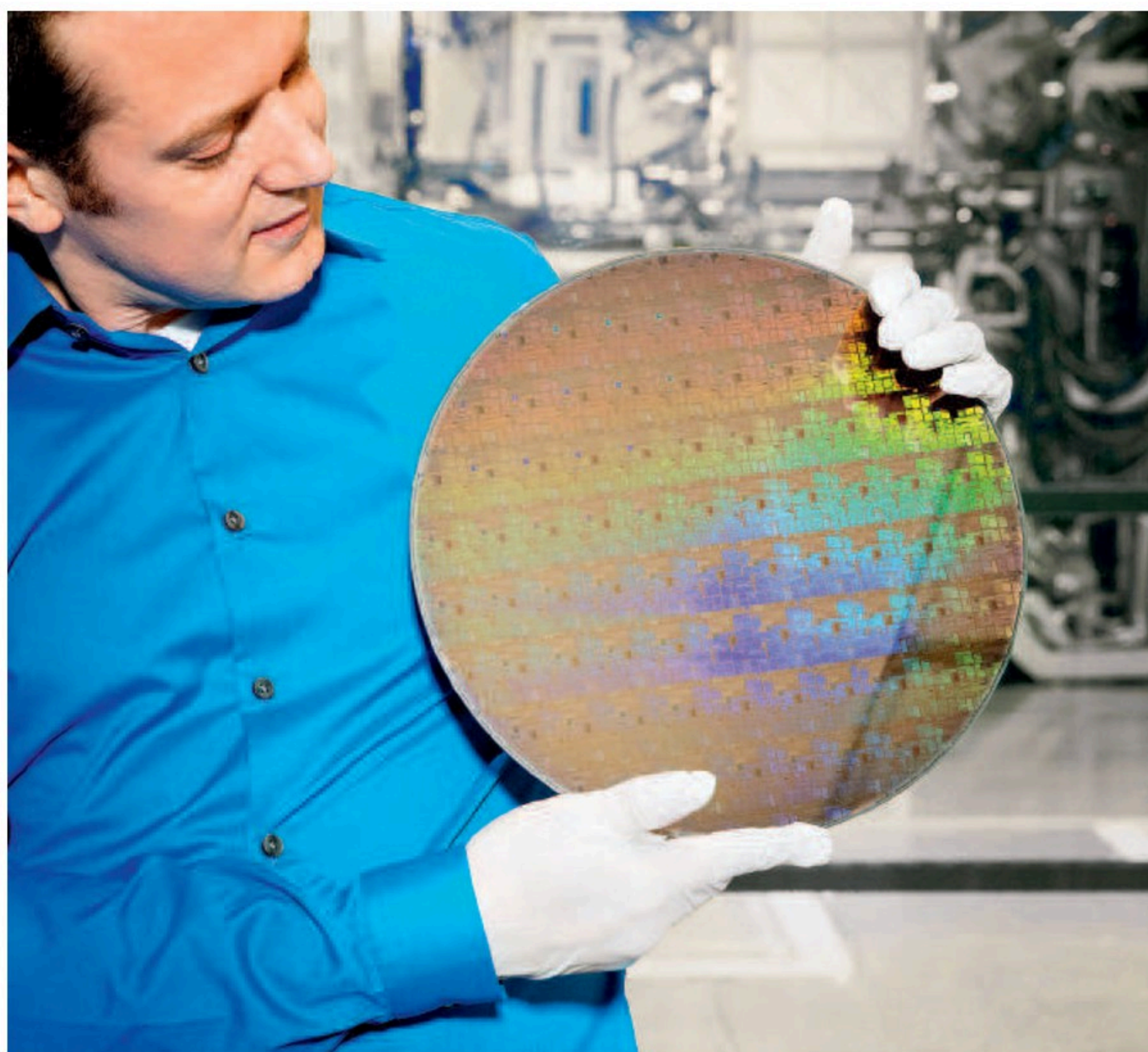
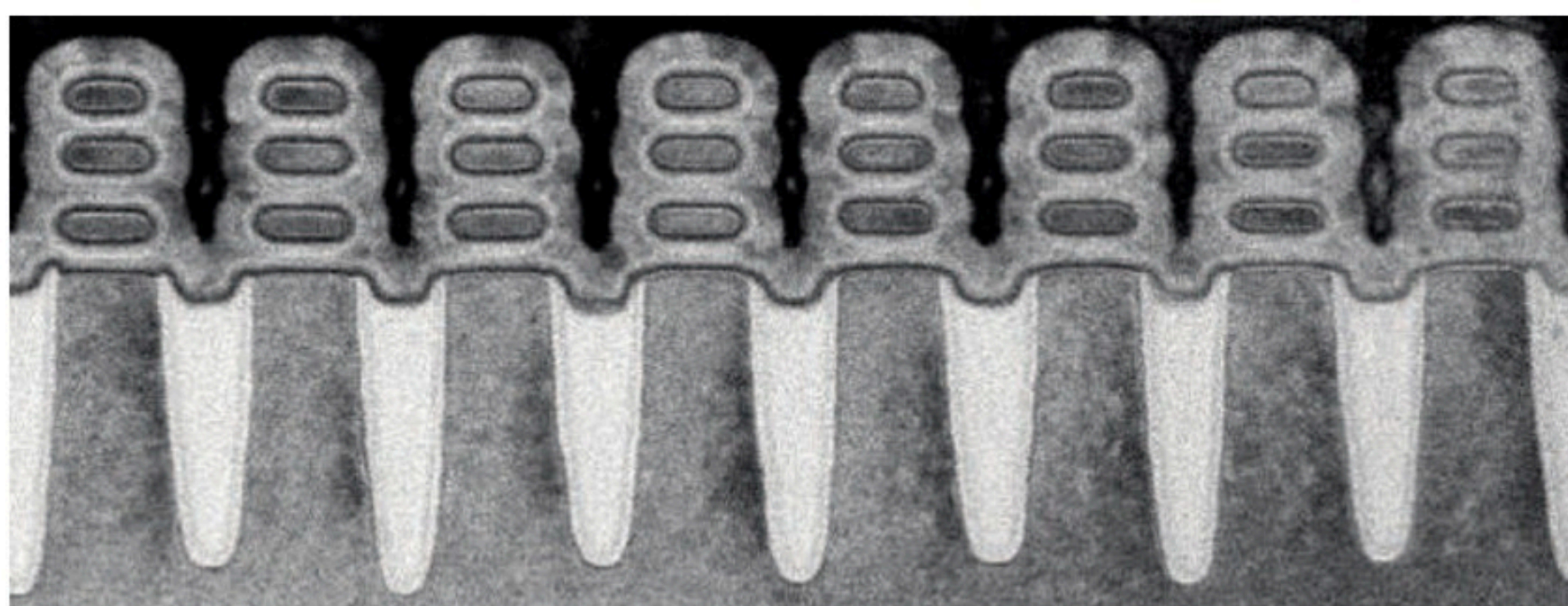
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Плотность размещения транзисторов на интегральных микросхемах продолжает расти: новый процесс позволил уменьшить их размеры до потрясающих пяти нанометров.

**3** закон Мура требует жертв, и в 2014–2019 годах IBM пообещала вкладывать в разработку новых микрочипов по 3 млрд долларов ежегодно. Но серьезные расходы приносят и вполне весомые плоды. Двух лет не прошло с появления технологии изготовления микросхем с топологией 7 нм, а консорциум корпораций IBM, Samsung и GlobalFoundries объявил о разработке уже 5-нанометровых чипов. Уменьшение элементарных компонентов обещает дальнейший рост емкости и производительности микроэлектроники, большую экономичность микросхем. Однако преодоление пределов 7 нм потребовало смены подхода к производству: процесс FinFET, который применялся для изготовления чипов от 22 и вплоть

до 7 нм, здесь уже не подойдет. Поэтому работа над технологией продолжалась около десяти лет и потребовала использования плоских кремниевых нанолитов и фотолитографии с дальним ультрафиолетом (EUV). Сама IBM таким производством сегодня не занимается, но консорциум готов лицензировать технологию 5 нм и ожидает начала промышленного

производства к 2020 году. Следует добавить, что пока самыми передовыми массовыми микросхемами остаются чипы с топологией 10 нм (они применяются в процессорах Qualcomm Snapdragon 835). Будущие 5-нанометровые чипы будут работать примерно на 40% быстрее их или – при той же производительности – снизят потребление энергии на 75%.



▲ 5-НАНОМЕТРОВЫЙ ПРОЦЕСС позволит разместить на микрочипе до 30 млрд транзисторов.

2017 год 5 нм

2015 год 10 нм

2013 год 14 нм

2011 год 22 нм

2007 год 45 нм

2003 год 90 нм



РАЗРАБОТЧИК IBM Николя Лубе демонстрирует кремниевую пластину с микросхемами, изготовленными по новой технологии.



## → ШИРЕ КРЫЛЬЯ

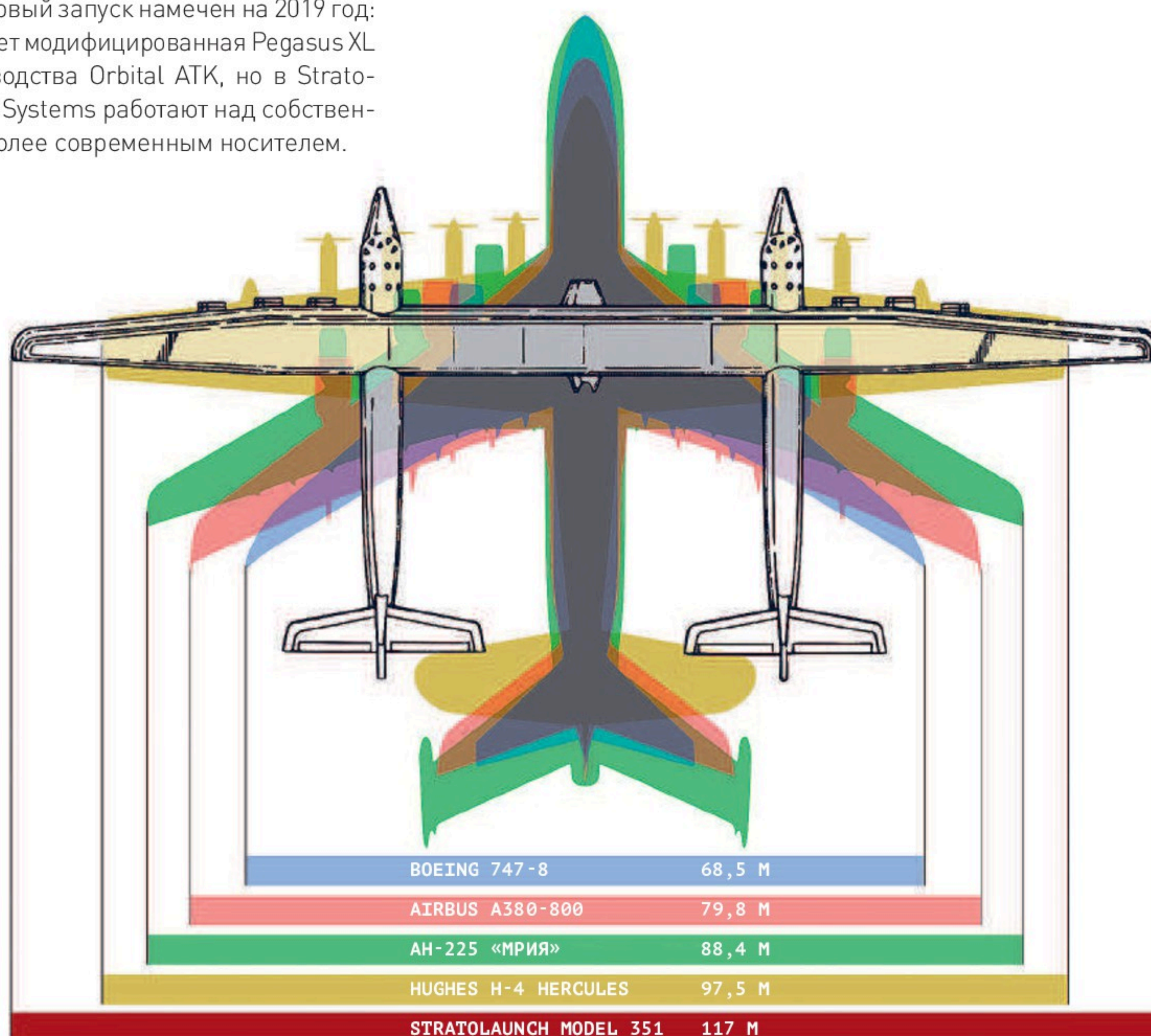
## СТРАТОСФЕРА

Американская компания Stratolaunch Systems выкатила самолет с самым большим размахом крыла в мире. Уже скоро с подвески между двумя фюзеляжами стартует первая ракета-носитель.

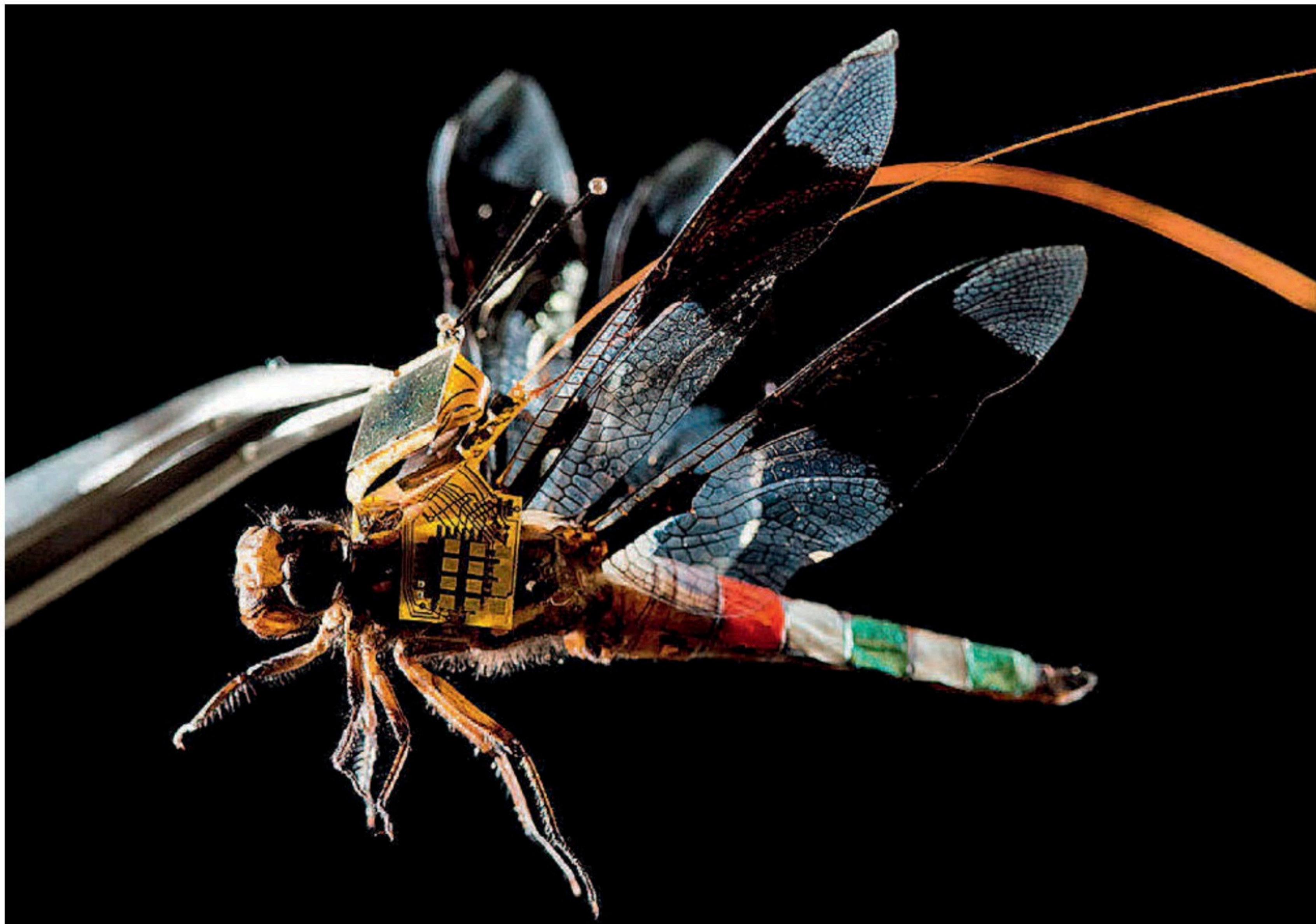
**Ч** тобы выкатить этого великана, пришлось полностью разобрать одну из стен рабочего ангара. Stratolaunch требует для взлета полосы длиной 3,7 км и опирается на нее 14 колесами на каждом из двух своих 72,5-метровых фюзеляжей; в воздухе его поддерживают крылья с рекордным размахом 117,3 м. Самолет собран по заказу Stratolaunch Systems, которая будет использовать его для стратосферных запусков в космос. Шесть экономичных турбовентиляторных двигателей PW4056 поднимут летающую стартовую площадку на высоту нескольких десятков километров, что позволит обойтись более легкими, простыми и дешевыми ракетами. Первый запуск намечен на 2019 год: это будет модифицированная Pegasus XL производства Orbital ATK, но в Stratolaunch Systems работают над собственным, более современным носителем.



Масса пустого Stratolaunch Model 351 составляет 227 т, максимальная взлетная – 590 т, включая 230 т полезной нагрузки на подвесной системе, которую разрабатывает компания Dynetics.







## → ЛЕТИ НА СВЕТ

КИБОРГИЗАЦИЯ

Стрекоза-киборг, которой можно управлять с помощью света, совершила первый полет.

**В** наше время насекомыми-киборгами никого не удивишь: биологи давно умеют управлять ими, подводя тонкие электроды к мышцам. Однако такие системы получаются слишком громоздкими, и унести их на себе могут только довольно крупные и сильные насекомые. Радикально облегчить их обещает

использование оптогенетики — методов избирательной активации нейронов светом. Биолог Чарльз Дрейпер анонсировал такой проект в январе 2017 года, а уже полгода спустя для DragonflEye создан комплект миниатюрного оборудования, в который входят гибкие световоды для передачи излучения на нейроны и солнеч-

ная панель для питания микросхем, сенсоров и радиопередатчика. Недавно стрекоза совершила первый полет. Возможно, когда-нибудь эти хищники, послушные оптогенетическому управлению, смогут взяться за несвойственные им, но важные для нас задачи — мониторинг окружающей среды и даже опыление растений.



## ОГРАНИЧЕНИЕ ВООРУЖЕНИЙ

Не успели докрутиться спиннеры, как по миру распространяется новый модный вирус — мини-арбалеты, стреляющие зубочистками. Китайские производители уже завалили рынок моделями на любой вкус и кошелек, обещая для некоторых убойную силу, достаточную, чтобы подстрелить таракана или проткнуть яблоко. Цена на арбалеты составляет всего несколько долларов, а дистанция стрельбы достигает 20 м. Медики считают игрушку слишком травмоопасной, власти пытаются ее запретить, а полиция проводит специальные рейды, изымая «оружие» у китайских школьников.

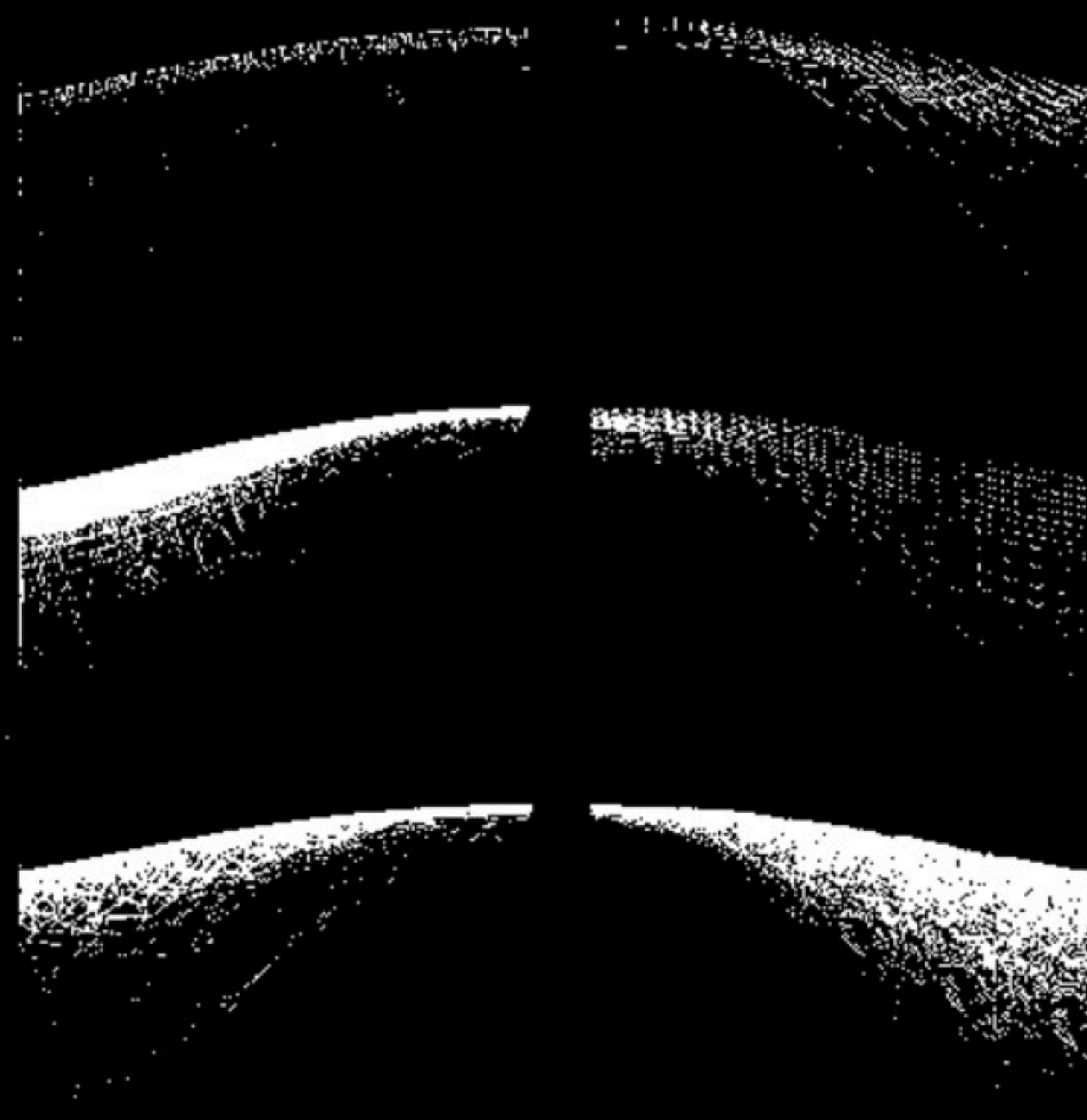


## → ТЕПЕРЬ – ГОРБАТЫЙ

## 3D-ПЕЧАТЬ

Еще до конца года в столице Нидерландов появится новый стальной мост – первый, полностью возведенный с помощью мощных «сварочных» 3D-принтеров.

**Б**ерега знаменитых каналов Амстердама связывают 1753 моста, самый старинный из которых был закончен в 1648 году. Вскоре к ним добавится еще один, самый современный, полностью спроектированный на компьютере и распечатанный с помощью 3D-принтера. О работе над проектом нидерландский стартап MX3D сообщил еще в 2015 году, наладив сотрудничество с архитекторами из бюро Йориса Лаармана, а также 3D-модельерами из Autodesk и строителями из Heijmans. Недавно же основатель MX3D Хайс ван дер Велден пообещал, что мост будет возведен уже в этом году. В качестве основного строительного материала выбрана нержавеющая молибденсодержащая сталь марки 316. Для работы с ней будет использован строительный робот Metal, разработанный MX3D на базе промышленного 3D-принтера и сварочного аппарата.



**ЙОРИС ЛААРМАН:** «Мост станет демонстрацией того, что 3D-печать наконец доросла до производства крупномасштабных функциональных объектов и использования прочных материалов при сохранении невероятной свободы в создании той или иной формы».







## ЦИРК С ДРОНАМИ

Всемирное помешательство на дронах не оставило в стороне знаменитую цирковую корпорацию Cirque du Soleil. Если раньше во время спектаклей «Цирка Солнца» зрители могли видеть в воздухе над сценой лишь фантастические номера акробатов, то теперь на высоте разворачивается представление иного рода. В бродвейской постановке Cirque du Soleil, носящей название Ragamour и посвященной страстям внутри любовного треугольника, в момент объяснения героев во взаимных чувствах над ними совершают танец светящиеся разноцветные абажуры. Что они собой символизируют (возможно, обручальные кольца?), до конца не понятно, однако точно известно, что поднимают их ввысь тщательно спрятанные внутри мультикоптеры. Сообщают, что этот элемент постановки обошелся цирку в полмиллиона долларов.





## ПОРТАТИВНЫЙ ЛАЗУТЧИК

Два гусеничных модуля на гибкой связке весом 5,9 кг – это идеальный портативный робот-лазутчик. Изгибаясь подобно змее, Guardian S, детище американской компании Sarcos, способен двигаться по пересеченной местности, взбираться на склоны и ступени, пролезать в щели не менее 12,5 см шириной и даже в трубы. При этом миниатюрный робот передает в режиме онлайн все, что видят вокруг его камеры и слышат микрофоны. Guardian S способен также нести около 4 кг полезной нагрузки, что позволяет установить на нем дополнительное оборудование, например газоанализатор или прибор радиационного контроля. Такой робот – настоящая находка для полицейских, саперов, спасателей – в общем, для всех, кому оперативно требуется осмотреть помещения или территорию, вход куда связан с риском.

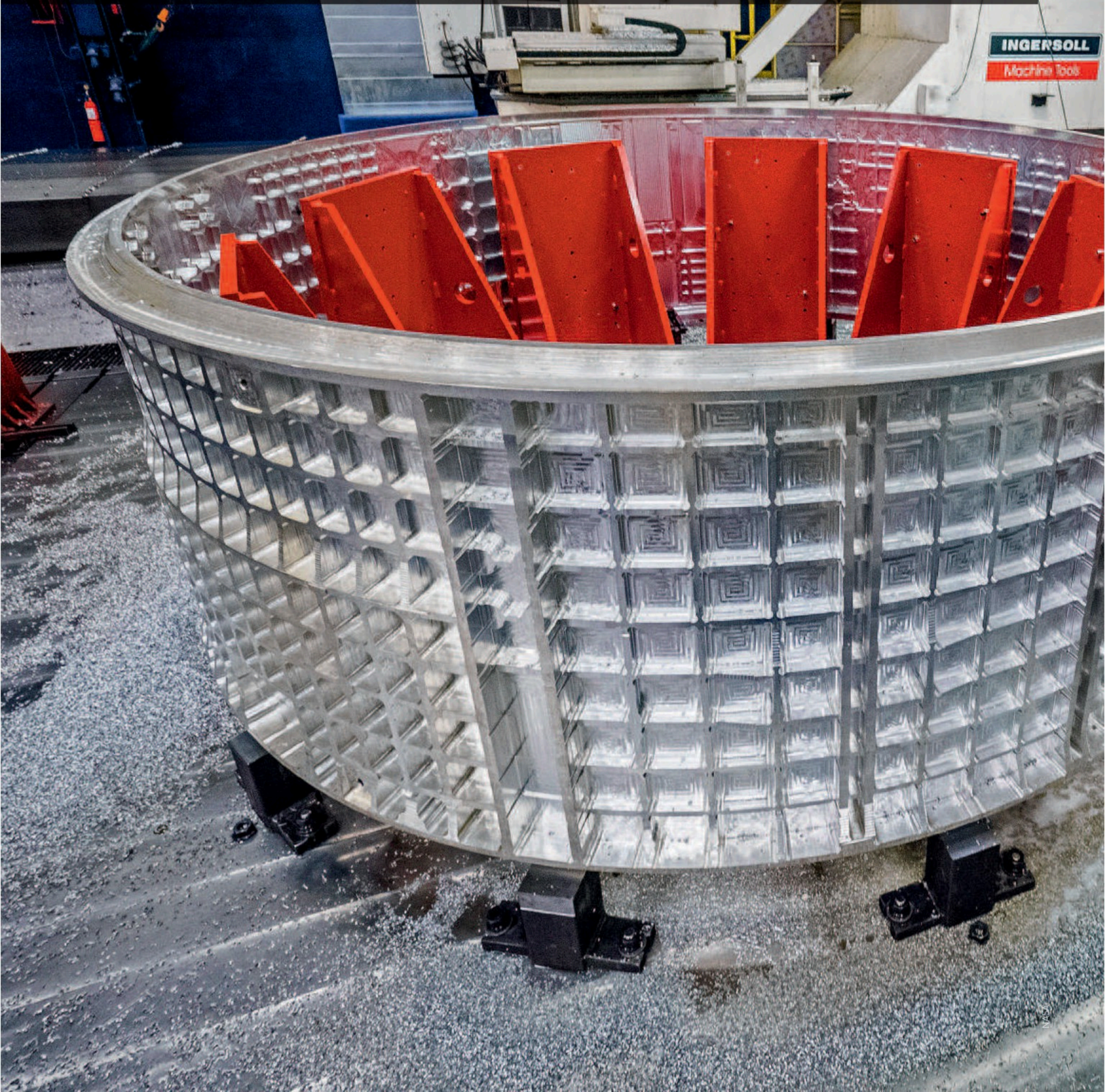






## ФРЕЗЕРОВКА БУДУЩЕГО

На космический корабль Orion американцы возлагают большие надежды. Новая пилотируемая капсула сможет доставлять до шести человек на МКС, отправит экипажи к Луне и, возможно, к Марсу. Внешне она напоминает «Аполлоны» 1960–1970-х годов, но будет в полтора раза просторней и несравнимо более высокотехнологичной. Первый беспилотный полет «Ориона» уже состоялся в 2014 году, а в качестве носителя была использована ракета Delta IV Heavy. В следующем беспилотном испытании капсулу отправит в космос специально разработанная под нее тяжелая ракета Space Launch System (SLS). Ну а пока элемент корпуса будущего корабля проходит мехобработку на заводе компании Ingersoll Machine Tools (штат Иллинойс): стенкам придадут «вафельную» структуру, что позволит снизить вес капсулы в несколько раз.





## КОЛЕСО БЕЗ ПУСТОТЫ

Компания Michelin, известная своей шинной продукцией и логотипом в виде смешного пухлого человечка, представила на конференции Movin'On концепт колеса будущего. Больше похожая на загадочное морское животное, новинка воплощает новейшие технологические и экологические идеи. Во-первых, такому колесу не страшны проколы благодаря биомимической губчатой внутренней структуре. Во-вторых, изделие, как предполагается, будет изготавливаться и при необходимости ремонтироваться с помощью 3D-принтера. Биоразлагаемый материал можно использовать многократно: из старого колеса просто напечатают новое. И наконец, согласно заявлениям конструкторов Michelin, шину оснастят электронным «мозгом», который будет постоянно анализировать состояние колеса и сообщать эти данные на бортовой компьютер автомобиля.





# НОВЫЕ ЗАКОНЫ РОБОТОТЕХНИКИ

РАЗБИРАЕМ ПЛАНЫ ЕВРОПЕЙСКИХ ПАРЛАМЕНТАРИЕВ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ РОБОТОТЕХНИКИ И НАДЕЛЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ОСОБЫМИ ПРАВАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ЛИЧНОСТИ.





**АНДРЕЙ НЕЗНАМОВ**

КАНДИДАТ ЮРИДИЧЕСКИХ НАУК, РУКОВОДИТЕЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА ПРОБЛЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА «РОБОПРАВО»:

«Без сомнений, проблема регулирования робототехники скоро станет актуальной и для России. Вижу по опыту других стран: правительства США, Китая, Японии, ЕС, Южной Кореи совершенно серьезно видят за роботами будущее и признают это официально. Роботы должны справиться с теми проблемами, которые сейчас не может решить никто, поэтому мы все становимся свидетелями невероятной конкуренции, не уступающей космической гонке. Все хотят победить, и законам отводится особое место в этой борьбе. Главное – сделать так, чтобы роботизации ничего не мешало».

Роботы и искусственный интеллект все шире проникают в нашу жизнь. Мы уже свыклись с мыслью о том, что скоро они будут окружать людей повсюду и станут, видимо, умнее нас.

Смогут не только управлять полетом или выигрывать в шахматы, но и принимать решения, как настоящая электронная личность. Какими правами будет обладать такой интеллект? Нужен ли ему паспорт? Резолюция, принятая Европарламентом несколько месяцев назад, предусматривает и такое: специализированное агентство по робототехнике и искусственному интеллекту будет заносить умные машины в особый реестр. А что еще?

**КОНКУРЕНЦИЯ ЗАКОНОВ**

Еще в 2006 году Германия одной из первых в мире приступила к широкой программе роботизации и информатизации промышленности. Сегодня о четвертой промышленной революции не говорит только ленивый. Постепенно этот вопрос стал одним из основных в стратегической повестке всего Евросоюза. В 2013 году власти ЕС создали частно-государственное партнерство SPARC – проект, целиком посвященный финансированию и развитию робототехники.

Однако конкуренция в этой сфере очень высока. Китай не горит желанием терять звание «мировой фабрики» и внедряет промышленных роботов тысячами. Япония ищет в роботах возможность решить проблему стареющего населения. США лидирует по числу компаний, занимающихся исследованиями и разработкой роботов, а Южная Корея – по их использованию в промышленном производстве.

При таком активном соперничестве на первый план выходят вопросы регулирования робототехники, которые могут принести вполне осязаемые экономические и технологические результаты. Так, принятый в Корее в 2008 году закон «О развитии и распространении умных роботов» позволил поднять их производство к 2016 году на 80% и принес стране 4 млрд долларов. Господдержка может ускорить или затормозить развитие отрасли,



а государство, принявшее всестороннее законодательство в этой сфере, задаст стандарты, на которые будут ориентироваться и остальные страны.

### ПЕРВЫЙ РОБОЕВРОПЕЙСКИЙ

В феврале 2017 года Европарламент принял резолюцию «Нормы гражданского права о робототехнике». Документ, состоящий из более чем сотни пунктов, посвящен самым разным аспектам и проблемам робототехники и искусственного интеллекта. В частности, предлагается внедрение общеевропейской системы регистрации умных машин.

По замыслу парламентариев, отдельным категориям роботов следует присвоить индивидуальный регистрационный номер, который будет заноситься в специальный реестр. Здесь желающие смогут найти детальную информацию о роботе, включая данные о производителе, владельце и условиях выплаты компенсации в случае причинения вреда. Поддержанием системы и контролем должно заниматься специализированное агентство по робототехнике и искусственному интеллекту, которое могло бы взяться и за другие аспекты регулирования умной робототехники.

Кроме того, Европарламент совершенно справедливо заметил, что одной из самых быстрорастущих областей остается роботизация человеческого организма, которая ведет к возрастанию нашей зависимости от гаджетов. Но что делать человеку, если производитель имплантата по каким-то причинам перестанет его поддерживать – например, обанкротится?..

Проблему предлагается решить созданием независимых доверенных организаций, которые займутся сохранением работоспособности жизненно важных носимых медицинских устройств – от технического обслуживания до ремонта и апгрейда. Для таких фирм производители обязаны будут сохранять и предоставлять всю техническую информацию о своих устройствах, включая копию исходного кода программ.

### СТРАХОВКА ДЛЯ РОБОТА

Парламентарии выступают и за введение страхования ответственности за причиненный роботом вред – по аналогии с ОСАГО. В самом деле, чем выше уровень автоматизации машины, тем сложнее установить лицо, несущее ответственность за нанесенный ею ущерб. Поэтому обязательное страхование рисков, связанных с действиями роботов, позволит пострадавшему гарантированно получить компенсацию, а на случаи, которые не покрываются страховкой, может быть использован резервный компенсационный фонд.

Впрочем, Европарламент заглянул и дальше – в эру полностью самостоятельных машин, которые смогут сами находить себе контрагентов-работодателей, обсуждать условия договоров и решать, как их ис-

полнять. Пока что чиновники не смогли договориться, по каким именно правилам будет наступать ответственность за вред, причиненный такой полностью автономной машиной. Этот вопрос оставлен на ближайшее будущее.

### ХАРТИЯ РОБОВОЛЬНОСТЕЙ

Беспокоит Европарламент и нравственная сторона развития робототехники. Поэтому в качестве приложения к резолюции парламентарии представили «кодекс этики», которым разработчикам робототехники предлагают руководствоваться добровольно. Пожалуй, с ключевыми принципами кодекса легко согласятся все: «делай благо» и «не навреди» заимствованы из знаменитых «законов робототехники» Айзека Азимова. Принцип самостоятельности подразумевает добровольное информированное согласие человека на взаимодействие с роботом, а принцип справедливости – правильное распределение созданных при этом благ.

Интересный пункт этого документа – «право на undo», возможность отмены действия, которая должна стать обязательной функцией системы контроля робота. Кроме того, парламентарии задали рамки будущей всеобъемлющей «Хартии робототехники». Предлагается подумать даже о том, должны ли в перспективе самые совершенные автономные роботы получить особый правовой статус электронных лиц – «с их особыми правами и обязанностями, включая обязанность возмещения любого причиненного ими вреда».

Неудивительно, что именно это (в общем, второстепенное) положение резолюции стало самым обсуждаемым публично. Однако многие юристы рассматривают такие планы как уж слишком преждевременные. В исследовании, которое Натали Невеянс из Центра исследования права, этики и процедур (Университет Артуа) провела для Европарламента, идея названа «бесполезной и неуместной». По мнению ученой, сторонники электронной личности слишком ориентируются на научную фантастику, воспринимая роботов как железных человеческих двойников. Придавать им особый общественный статус – «значит размывать границы между человеком и машиной, между живым и мертвым, человеческим и нечеловеческим».

### ЮРИДИЧЕСКИЕ ИТОГИ

Стоит сказать, что законотворческий процесс в ЕС очень специфичен. Принятая резолюция технически еще не закон: правом законодательной инициативы здесь обладает лишь Еврокомиссия. Поэтому резолюцию Европарламента стоит рассматривать как формальное обращение к ней с просьбой принять те или иные конкретные меры. Шар на стороне законодателей – и хотя реагировать на такие документы Еврокомиссия не обязана, мало кто сомневается в том, что в ближайшее время будет принят и четкий закон, регулирующий робототехнику. Возможно, он ляжет в основу законодательства других стран – и всего нашего будущего.



# ЗАКОНЫ РОБОТЕХНИКИ

ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ НЕ ПРИВЫКАТЬ К ТОМУ, ЧТО ЗАКОНЫ НОВОГО ОБЩЕСТВЕННОГО УКЛАДА СПЕРВА ОБДУМЫВАЮТ ФИЛОСОФЫ, ФАНТАСТЫ – И ЛИШЬ ЗАТЕМ К НИМ ПОДСТУПАЮТСЯ ЮРИСТЫ И ЭКОНОМИСТЫ. ЗАКОНЫ РОБОТЕХНИКИ ПЕРЕЖИЛИ ТУ ЖЕ ЭВОЛЮЦИЮ, НАЧИНАЯ ОТ ПЕРВОГО ПОЯВЛЕНИЯ НА КНИЖНЫХ СТРАНИЦАХ, ЧЕРЕЗ САТИРУ, ФАНТАСТИКУ И ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ДИСКУССИИ ДО ОБСУЖДЕНИЯ СЕРЬЕЗНЫМИ БИЗНЕСМЕНАМИ И ОФИЦИАЛЬНЫМИ ЛИЦАМИ.

**ВАРИАНТ: АЙЗЕК АЗИМОВ\***  
ГОД: 1942

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.
2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому закону.
3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму законам.

\* В 1986 году в романе Азимова «Академия и Земля» появляется Нулевой закон роботехники: «Робот не может навредить человечеству или своим бездействием допустить, чтобы ему был нанесен вред». В 2016 году американский профессор-юрист Марк Ротенберг выдвинул Четвертый и Пятый законы: «Робот должен открыто идентифицировать себя» и «Робот должен быть способен публично обосновать свои действия».

**ВАРИАНТ: EPSRC\***  
ГОД: 2011

1. Роботы не должны разрабатываться с единственной целью уничтожения или причинения вреда людям.
2. Ответственным лицом выступает человек, а не робот. Робот – инструмент для достижения человеческих целей.
3. Роботы должны разрабатываться с учетом безопасности их использования.
4. Роботы – искусственные создания, они не должны играть на эмоциях чувствительных людей. Робот не может быть неотличимым от человека.

5. Всегда должна иметься возможность узнать лицо, юридически ответственное за данного робота.

\* Комитет по инженерии и научным исследованиям (Engineering and Physical Sciences Research Council) – британское государственное агентство, занимающееся регулированием научно-технической сферы в стране.

**ВАРИАНТ: САТЬЯ НАДЕЛЛА\***  
ГОД: 2016

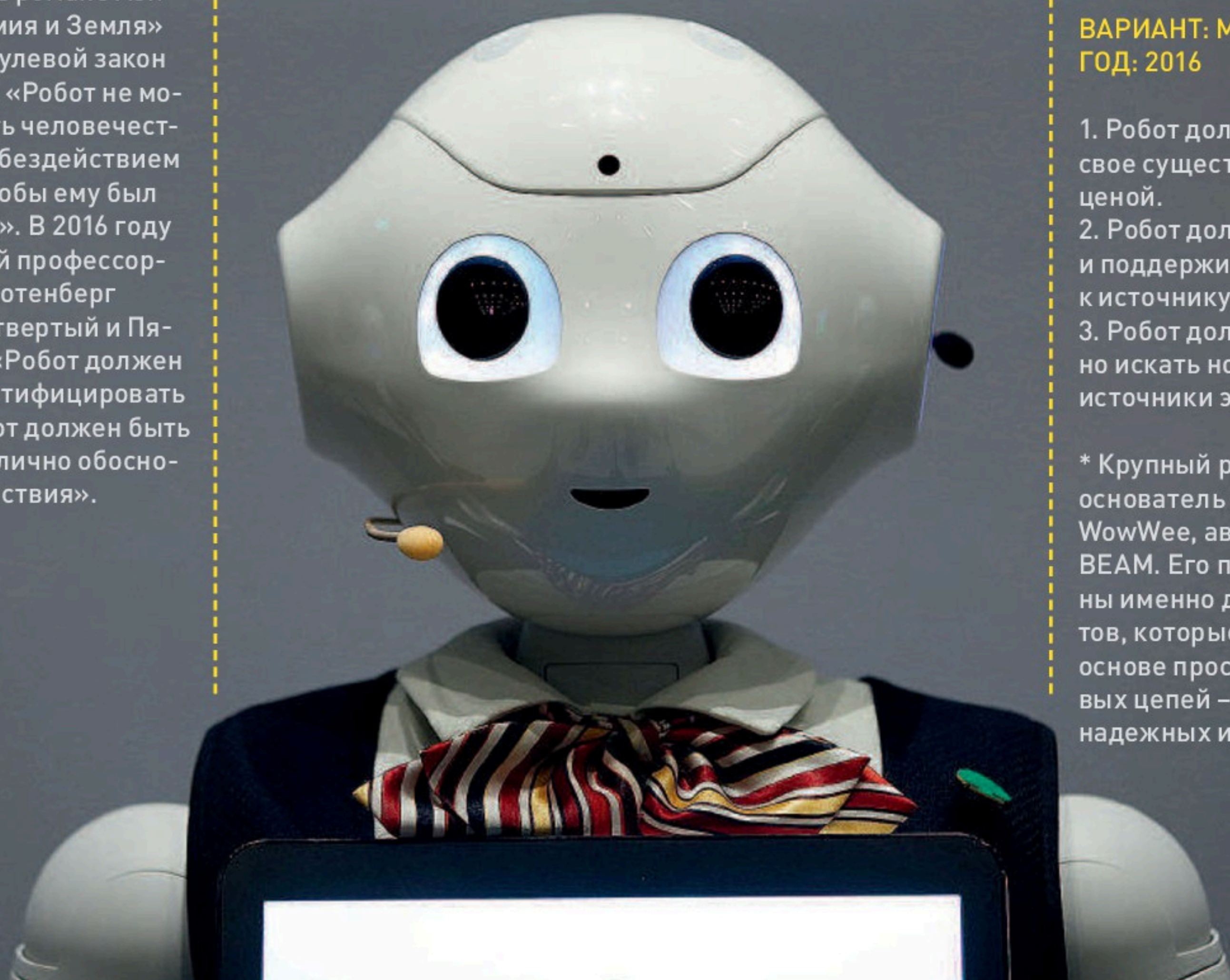
1. Искусственный интеллект (ИИ) должен создаваться, чтобы помогать человечеству.
2. ИИ должен быть прозрачен: всегда должна иметься возможность выяснить, как он работает.
3. ИИ должен приводить к росту эффективности решения задач, не нарушая достоинства людей.
4. ИИ должен поддерживать разумную конфиденциальность и заслужить доверие, защищая вверенную ему информацию.
5. ИИ должен контролироваться алгоритмически: человек имеет возможность «отменить» ненамеренно причиненный им вред.
6. ИИ должен быть защищен от помех и относиться ко всем людям одинаково.

\* В то время глава Microsoft; правила были перечислены в интервью журналу Slate.

**ВАРИАНТ: МАРК ТИЛЬДЕН\***  
ГОД: 2016

1. Робот должен защищать свое существование любой ценой.
2. Робот должен находить и поддерживать доступ к источнику энергии.
3. Робот должен постоянно искать новые, лучшие источники энергии.

\* Крупный робототехник, основатель компании WowWee, автор концепции BEAM. Его правила созданы именно для BEAM-роботов, которые построены на основе простых аналоговых цепей – нехитрых, зато надежных и эффективных.

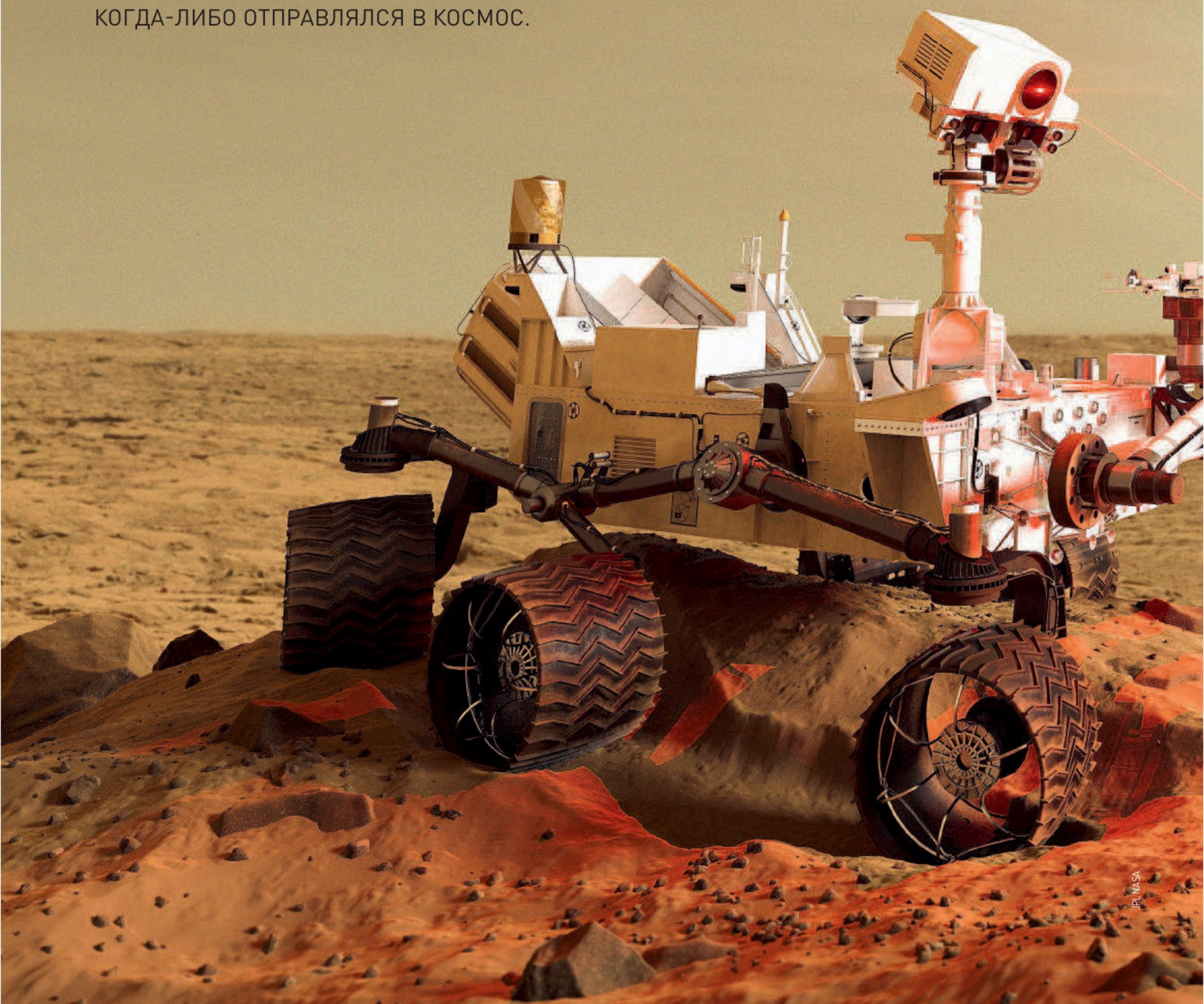




ТЕХНОЛОГИИ / КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

# ГЕОЛОГ НА МАРСЕ

ПЕРЕД НАМИ ПУСТЫНЯ, ГОЛАЯ И БЕЗЖИЗНЕННАЯ. ГОРИЗОНТ ОБОЗНАЧЕН КРОМКОЙ КРАТЕРА, В ЦЕНТРЕ ПОДНИМАЕТСЯ ПЯТИКИЛОМЕТРОВАЯ ВЕРШИНА. ПРЯМО У НАШИХ НОГ БЛЕСТЯТ КОЛЕСА И ПАНЕЛИ МАРСОХОДА. НЕ ПУГАЙТЕСЬ: МЫ В ЛОНДОНЕ, ГДЕ УНИКАЛЬНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ДАННЫХ ПОЗВОЛЯЕТ ГЕОЛОГАМ ПЕРЕНЕСТИСЬ В МАРСИАНСКУЮ ПУСТЫНЮ И РАБОТАТЬ БОК О БОК С CURIOSITY, САМЫМ СЛОЖНЫМ РОБОТОМ, КОТОРЫЙ КОГДА-ЛИБО ОТПРАВЛЯЛСЯ В КОСМОС.





Светящаяся на мониторах панорама составлена из кадров, присланных марсоходом на Землю. Голубое небо не должно обманывать: на Марсе оно тускло-желтое, но человеческому глазу привычнее оттенки, которые создаются светом, рассеянным нашей земной атмосферой. Поэтому снимки проходят обработку и отображаются в ненатуральных цветах, позволяя спокойно рассмотреть каждый камешек. «Геология – наука полевая, – объяснил нам профессор Имперского колледжа Лондона Санджев Гупта. – Мы любим пройти по земле с молотком. Налить кофе из термоса, рассмотреть находки и отобрать самое интересное для лаборатории». На Марсе нет ни лабораторий, ни термосов, зато туда геологи отправили Curiosity, своего электронного коллегу. Соседняя планета интригует человечество давно, и чем больше мы ее узнаем, тем серьезнее основания для этого любопытства.

Когда-то Земля и Марс были очень похожи. Обе планеты имели океаны жидкой воды и, видимо, достаточно простой органики. И на Марсе, как на Земле, извергались вулканы, клубилась густая атмосфера, однако в один несчастливый момент что-то пошло не так. «Мы стараемся понять, каким было это место миллиарды лет

назад и почему оно настолько изменилось, – сказал профессор геологии из Калифорнийского технологического института Джон Грётцингер в одном из интервью. – Мы полагаем, что там была вода, но не знаем, могла ли она поддерживать жизнь. А если могла, то поддерживала ли. Если и так, то неизвестно, сохранились ли хоть какие-то свидетельства в камнях». Выяснить все это и предстояло геологу-марсоходу.

### НАЧАЛО ЭКСПЕДИЦИИ

Свирепый Марс – несчастливая цель для космонавтики. Начиная с 1960-х к нему отправилось почти полсотни аппаратов, большинство из которых разбилось, отключилось, не сумело выйти на орбиту и навсегда сгнуло в космосе. Однако усилия не были напрасны, и планету изучали не только с орбиты, но даже с помощью нескольких планетоходов. В 1997 году по Марсу проехался 10-килограммовый Sojourner. Легендой стали близнецы Spirit и Opportunity: второй из них героически продолжает работу уже больше 12 лет подряд. Но Curiosity – самый внушительный из них, целая роботизированная лаборатория размером с автомобиль.

6 августа 2012 года спускаемый модуль Curiosity выбросил систему парашютов, которые позволили ему замедлиться в разреженной атмосфере. Сработали





восемь реактивных двигателей торможения, и система тросов осторожно опустила марсоход на дно кратера Гейла. Место посадки было выбрано после долгих споров: по словам Санджева Гупты, именно здесь нашлись все условия для того, чтобы лучше узнать геологическое – видимо, весьма бурное – прошлое Марса. Орбитальные съемки указали на наличие глин, появление которых требует присутствия воды и в которых на Земле неплохо сохраняется органика. Высокие склоны горы Шарпа (Эолиды) обещали возможность увидеть слои древних пород. Довольно ровная поверхность выглядела безопасной. Curiosity успешно вышел на связь и обновил программное обеспечение. Часть кода, использовавшегося при перелете и посадке, заменилась новой – из космонавта марсоход окончательно стал геологом.

### ГОД ПЕРВЫЙ: СЛЕДЫ ВОДЫ

Вскоре геолог «размял ноги» – шесть алюминиевых колес, проверил многочисленные камеры и протестировал оборудование. Его коллеги на Земле рассмотрели точку посадки со всех сторон и выбрали направление. Путь до горы Шарпа должен был занять около года, и за это время предстояло немало работы. Прямой канал связи с Землей не отличается хорошей пропускной способностью, но каждый марсианский день (сол) над марсоходом пролетают орбитальные аппараты. Обмен с ними происходит в тысячи раз быстрее, позволяя ежедневно передавать сотни мегабит данных. Ученые анализируют их в Обсерватории данных, рассматривают снимки на экранах компьютеров, выбирают задачи на следующий сол или сразу на несколько и отправляют код обратно на Марс.

Работая практически на другой планете, многие из них вынуждены сами жить по марсианскому календарю и подстраиваться под чуть более длинные сутки. Сегодня для них – «солдня» (tosol), завтра – «солвтра» (solmorrow), а сутки – просто сол. Так, спустя 40 солов Санджев Гупта выступил с презентацией, на которой объявил: Curiosity движется по руслу древней реки. Мелкая, обточенная водой каменная галька указывала на течение со скоростью около 1 м/с и глубину «по щиколотку или по колено». Позднее были обработаны и данные с прибора DAN, который для Curiosity изготовила команда Игоря Митрофанова из Института космических исследований РАН. Просвечивая грунт нейтронами, детектор показал, что до сих пор на глубине в нем сохраняется до 4% воды. Это, конечно, суше, чем даже в самой сухой из земных пустынь, но в прошлом Марс все-таки был полон влаги, и марсоход мог вычеркнуть этот вопрос из своего списка.

### ГОД ВТОРОЙ: СТАНОВИТСЯ ОПАСНЕЕ

Свой первый юбилей на Марсе Curiosity встретил празднично и сыграл мелодию «С днем рожденья тебя», меняя частоту вибраций ковшика на своем тяжелом 2,1-метровом манипуляторе. Ковшиком «роборука» набирает рыхлый грунт, ровняет, просеивает и сыплет немного в приемники своих химических анализаторов. Бур с полыми сменными битами позволяет работать с твердыми породами, а податливый песок марсоход может разворошить прямо колесами, открыв для своих инструментов внутренние слои. Именно такие эксперименты вскоре принесли довольно неприятный сюрприз: в местном грунте обнаружилось до 5% перхлоратов кальция и магния.

Вещества это не только ядовитые, но и взрывчатые, а перхлорат аммония и вовсе используется как основа твердого ракетного



### МЕСТО ДЕЙСТВИЯ

Curiosity регулярно и тщательно фотографируется, позволяя осмотреть себя и оценить общее состояние. Это «селфи» составлено из снимков, сделанных камерой MAFI. Она расположена на трехсуставном манипуляторе, который при объединении снимков оказался почти не виден. В кадр не попали находящиеся на нем ударная дрель, ковшик для сбора рыхлых образцов, сито для их просеивания и металлические щеточки для очистки камней от пыли. Не видны также камера для макросъемки MAFI и рентгеновский спектрометр APXS для анализа химического состава образцов.

**01** Мощным системам ровера солнечных батарей не хватит, и питание ему обеспечивает радиоизотопный термоэлектрогенератор (РИТЭГ). 4,8 кг диоксида плутония-238 под кожухом ежедневно поставляют 2,5 кВт·ч. Видны лопасти охлаждающего радиатора.

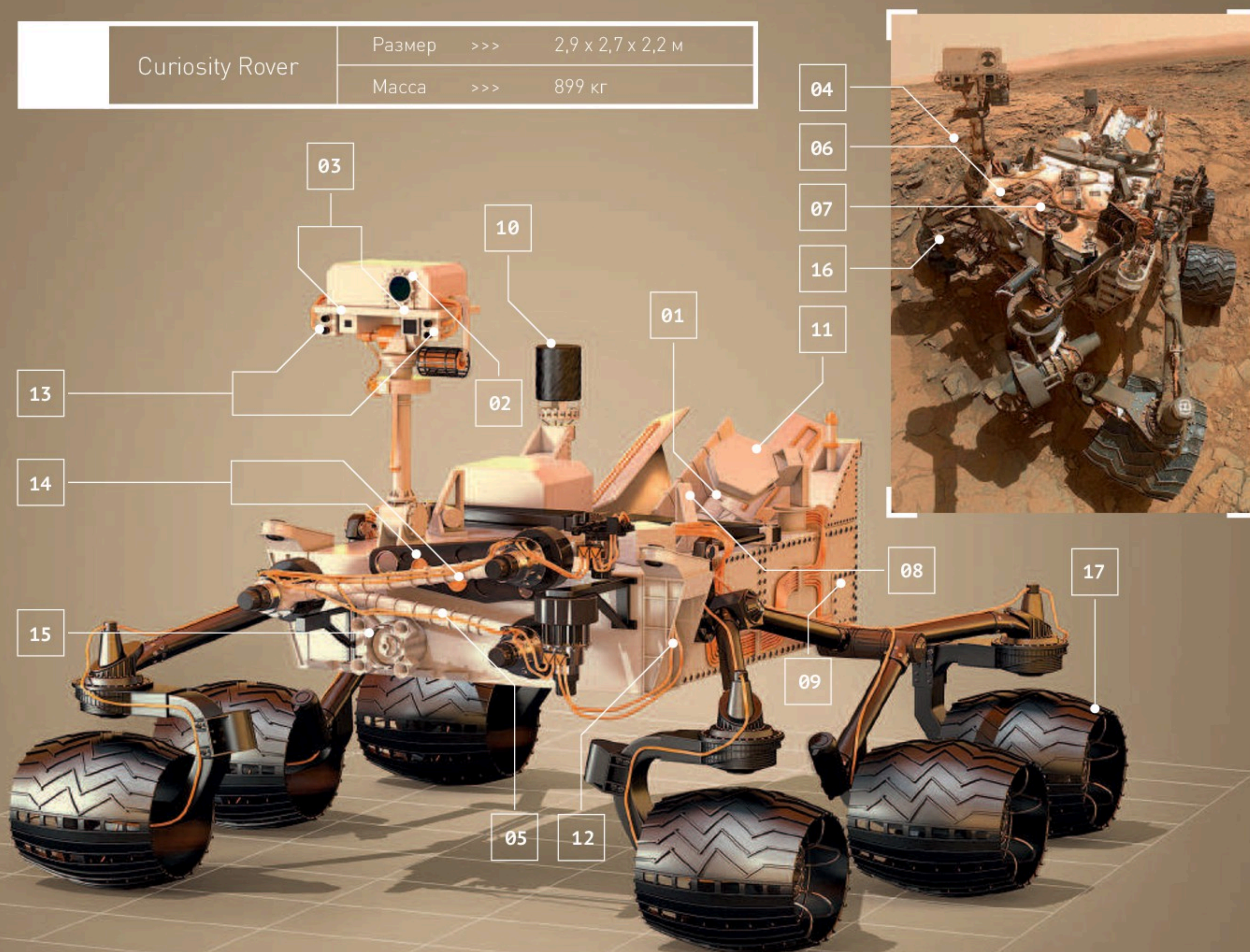
**02** Лазер прибора ChemCam выдает по 50–75 наносекундных импульсов, которые испаряют камень на расстоянии до 7 м и позволяют анализировать спектр получившейся плазмы, чтобы установить состав цели.

**03** Пара цветных камер MastCam ведет съемку через различные ИК-светофильтры.



## Curiosity Rover

Размер	>>>	2,9 x 2,7 x 2,2 м
Масса	>>>	899 кг



**04** Метеостанция REMS следит за давлением и ветром, температурой, влажностью и уровнем ультрафиолетового излучения.

**05** Манипулятор с комплексом инструментов и приборов (не виден).

**06** SAM – газовый хроматограф, масс-спектрометр и лазерный спектрометр для установления состава летучих веществ в испаряемых образцах и в атмосфере.

**07** CheMin выясняет состав и минералогию измельченных образцов по картине дифракции рентгеновских лучей.

**08** Детектор радиации RAD заработал еще на околоземной орбите и собирал данные на протяжении всего перелета к Марсу.

**09** Детектор нейтронов DAN позволяет обнаруживать водород, связанный в молекулах воды. Это российский вклад в работу марсохода.

**10** Кожух антенны для связи со спутниками Mars Reconnaissance Orbiter (около 2 Мбит/с) и Mars Odyssey (около 200 Мбит/с).

**11** Антенна для прямой связи с Землей в X-диапазоне (0,5–32 кбит/с).

**12** Во время спуска камера MARDI вела цветную съемку с высоким разрешением, позволив детально рассмотреть место посадки.

**13** Правая и левая пары черно-белых камер Navcams для построения 3D-моделей ближайшей местности.

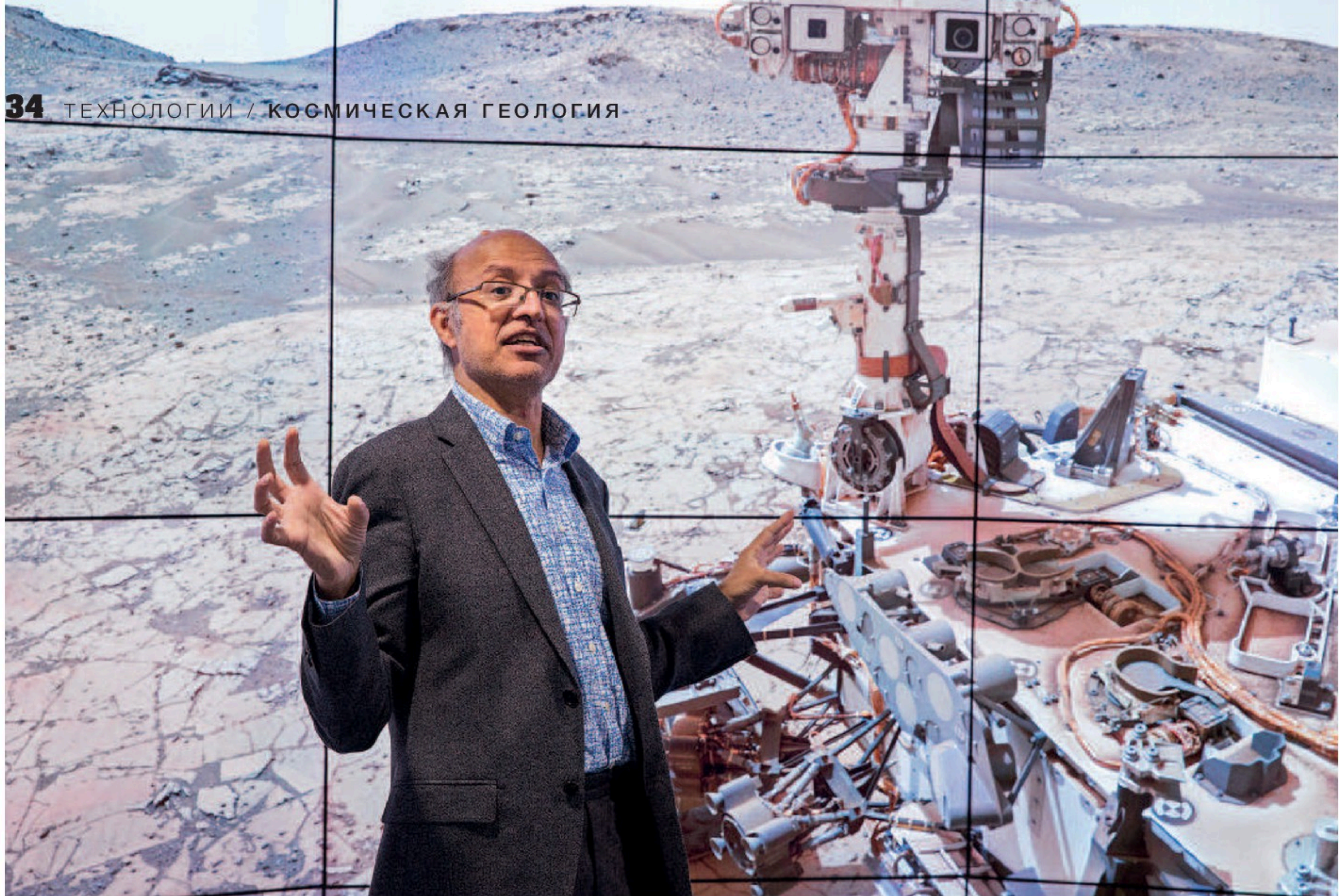
**14** Панель с чистыми образцами позволяет проверить работу химических анализаторов марсохода.

**15** Запасные биты для дрели.

**16** В этот лоток ссыпаются подготовленные образцы из ковшика для изучения макрокамерой MAHLI или спектрометром APXS.

**17** 20-дюймовые колеса с независимыми приводами, на титановых пружинящих спицах. По следам, оставленным рифлением, можно оценить свойства грунта и следить за движением. Рисунок включает буквы азбуки Морзе – JPL.





топлива. Перхлораты уже обнаруживались в месте посадки зонда Phoenix, однако теперь выходило, что эти соли на Марсе – явление глобальное. В ледяной бескислородной атмосфере перхлораты стабильны и неопасны, да и концентрации не слишком высоки. Для будущих колонистов перхлораты могут стать полезным источником топлива и серьезной угрозой здоровью. Но для геологов, работающих с Curiosity, они способны поставить крест на шансах обнаружить органику. Анализируя образцы, марсоход нагревает их, а в таких условиях перхлораты быстро разлагают органические соединения. Реакция идет бурно, с горением и дымом, не оставляя различимых следов исходных веществ.

### ГОД ТРЕТИЙ: У ПОДНОЖИЯ

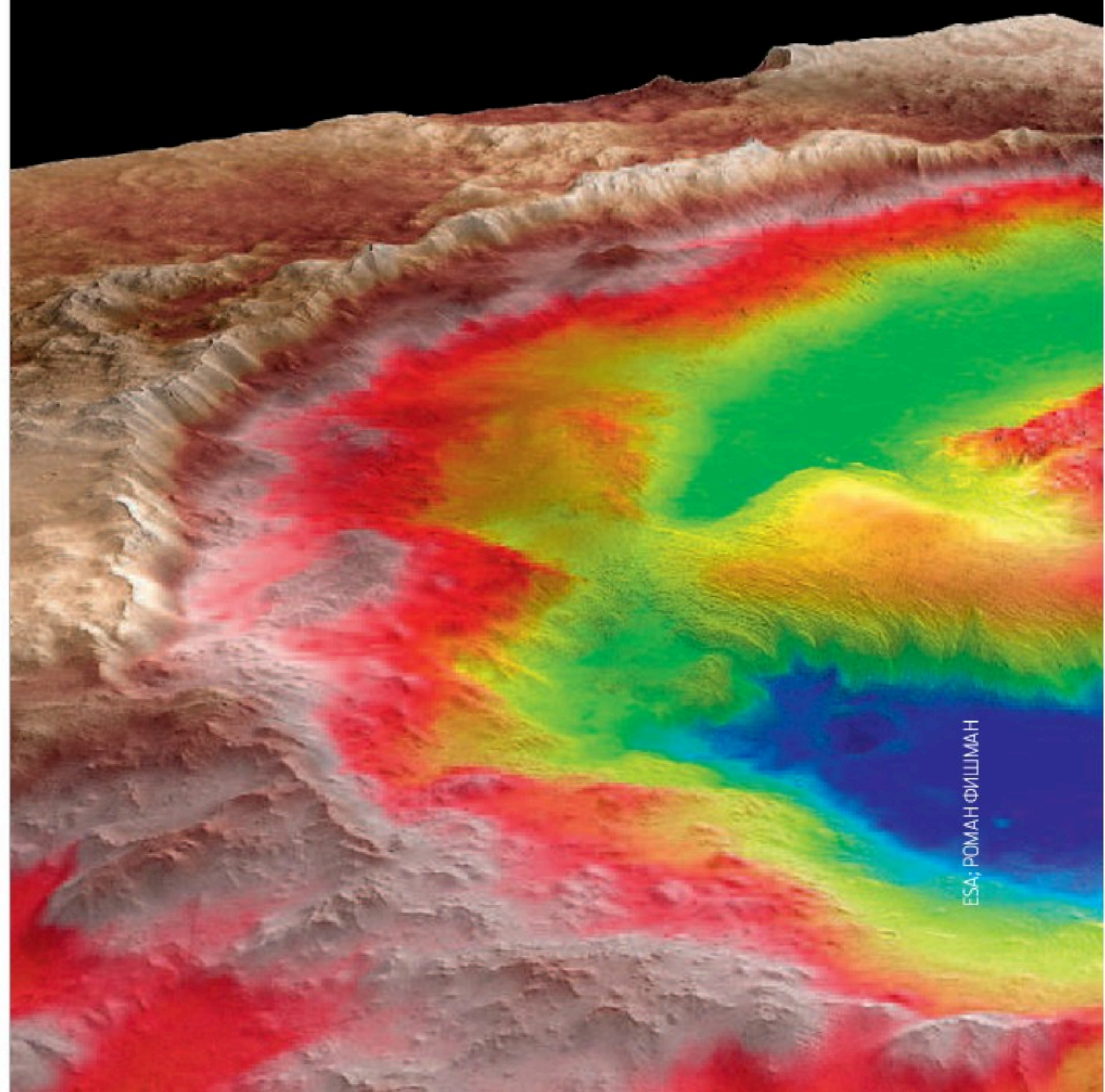
Однако и органику Curiosity обнаружил – об этом было объявлено позже, после того как на 746-й сол, покрыв в общей сложности 6,9 км, марсоход-геолог добрался до подножия горы Шарпа. «Получив эти данные, я сразу подумал, что нужно все обязательно перепроверить», – сказал Джон Грётцингер. В самом деле, уже когда Curiosity работал на Марсе, выяснилось, что некоторые земные бактерии – такие как *Tersicoccus phoenicis* – устойчивы к методам уборки чистых комнат. Подсчитали даже, что к моменту запуска на марсоходе должно было остаться от 20 до 40 тыс. устойчивых спор. Никто не может поручиться, что какие-то из них не добрались с ним до горы Шарпа.

Для проверки датчиков имеется на борту и небольшой запас чистых образцов органических веществ в запаянных металлических контейнерах – можно ли стопроцентно уверенно сказать, что они остались герметичными? Однако



### МЕСТО ДЕЙСТВИЯ

Цвета на трехмерной модели кратера Гейла соответствуют высоте. В центре расположена гора Эолида (Aeolis Mons, 01), которая на 5,5 км возвышается над одноименной равниной (Aeolis Palus, 02) на дне кратера.



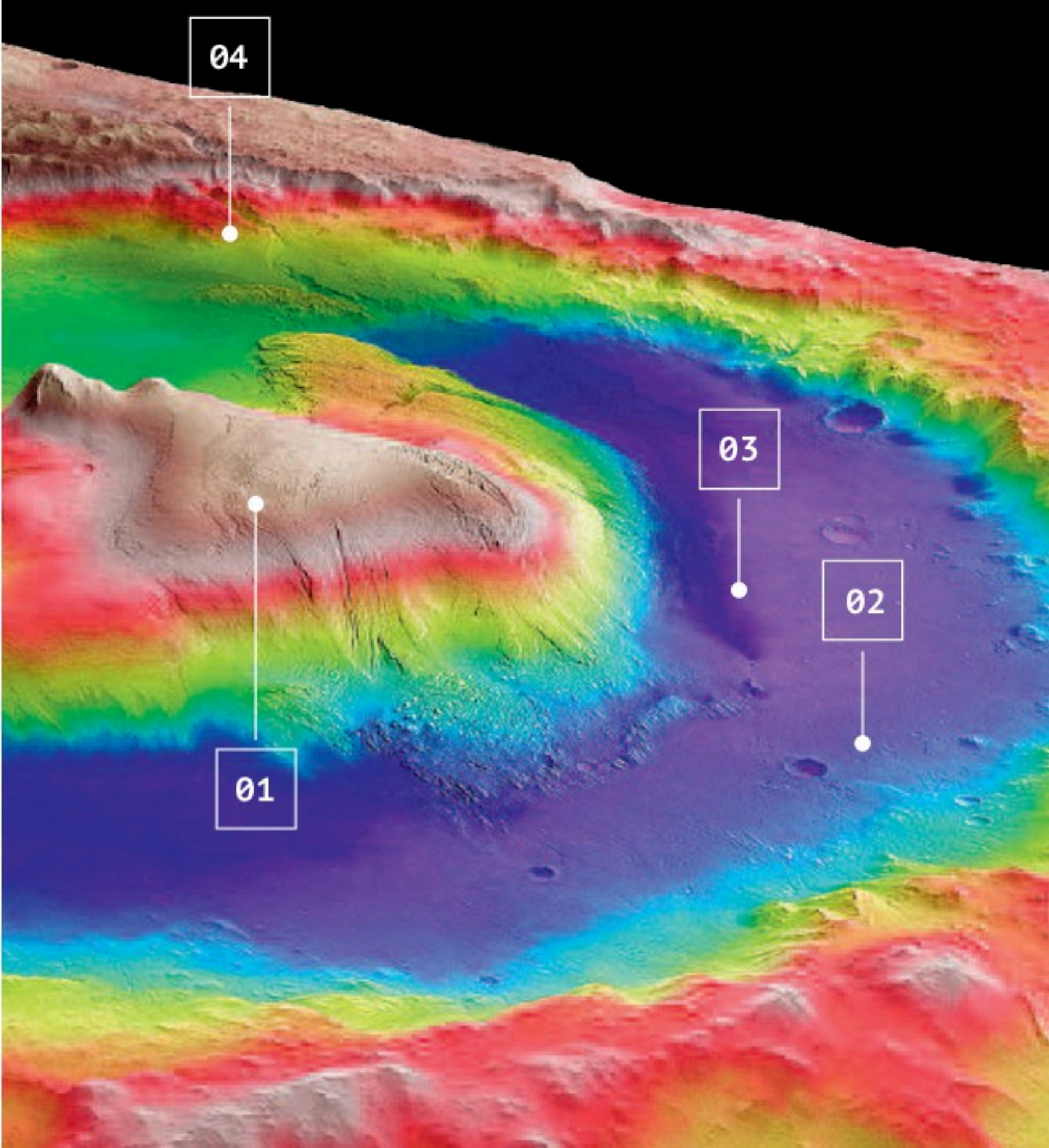




## В ЦЕНТРЕ КРАТЕРА

64 экрана высокого разрешения создают панораму охватом 313 градусов: Обсерватория данных KPMG в Имперском колледже Лондона позволяет геологам перенестись прямо в кратер Гейла и работать на Марсе почти так же, как на Земле. «Посмотрите поближе, вот здесь тоже следы воды: озеро было довольно глубоким. Конечно, не таким, как Байкал, но достаточно глубоким», – иллюзия была настолько реальной, что казалось, будто профессор Санджев Гупта перепрыгивал с камня на камень. Мы посетили Обсерваторию данных и пообщались с ученым в рамках мероприятий Года науки и образования Великобритании и России – 2017, организованного Британским советом и посольством Великобритании.

Отмечено место посадки Curiosity (03), а также долина Фарах (Farah Vallis, 04) – одно из предполагаемых русел древних рек, впадавших в ныне исчезнувшее озеро.



графики, которые предъявили на пресс-конференции в NASA, сомнений не вызывали: за время работы марсианский геолог зафиксировал несколько резких – сразу в десять раз – скачков содержания метана в атмосфере. Этот газ вполне может иметь и небиологическое происхождение, но главное – когда-то он мог стать источником более сложных органических веществ. Следы их, прежде всего хлорбензол, обнаружились и в грунте Марса.

## ГОДЫ ЧЕТВЕРТЫЙ И ПЯТЫЙ: ЖИВЫЕ РЕКИ

К этому времени Curiosity пробурил уже полтора десятка отверстий, оставив вдоль своего пути идеально круглые 1,6-сантиметровые следы, которые когда-нибудь обозначат туристический маршрут, посвященный его экспедиции. Электромагнитный механизм, заставлявший дрель совершать до 1800 ударов в минуту для работы с самой твердой породой, вышел из строя. Однако изученные выходы глин и кристаллы гематита, слои силикатных шпатов и прорезанные водой русла открывали уже однозначную картину: некогда кратер был озером, в которое спускалась ветвящаяся речная дельта.

Камерам Curiosity теперь открывались склоны горы Шарпа, сам вид которых оставлял мало сомнений в их осадочном происхождении. Слой за слоем, сотнями миллионов лет вода то прибывала, то отступала, нанося породы и оставляя выветриваться в центре кратера, пока не ушла окончательно, собрав целую вершину. «Там, где сейчас возвышается гора, когда-то был бассейн, время от времени заполнявшийся водой», – пояснил Джон Грётцингер. Озеро стратифицировалось по высоте: условия на мелководье и на глубине различались и температурой, и составом. Теоретически это могло обеспечить условия для развития разнообразных реакций и даже микробных форм.

## ПУТЕШЕСТВИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Экспедиция Curiosity далеко не закончена, да и энергии бортового генератора должно хватить на 14 земных лет работы. Геолог остается в пути уже почти 1750 суток, преодолев больше 16 км и поднявшись по склону на 165 м. Насколько могут заглянуть его инструменты, выше по-прежнему видны следы осадочных пород древнего озера, но как знать, где они кончаются и на что еще укажут? Робот-геолог продолжает восхождение, а Санджев Гупта и его коллеги уже выбирают место для посадки следующего. Несмотря на гибель спускаемого зонда Schiaparelli, орбитальный модуль TGO в прошлом году благополучно вышел на орбиту, запустив первый этап европейско-российской программы «Экзомарс». Марсоход, который должен стартовать в 2020 году, станет следующим.

Российских приборов в нем будет уже два. Сам робот примерно вдвое легче Curiosity, зато его бур сможет забирать пробы с глубины уже до 2 м, а комплекс приборов Pasteur включит инструменты для прямого поиска следов прошлой – или даже сохранившейся до сих пор – жизни. «У вас есть заветное желание, находка, о которой вы особенно мечтаете?» – спросили мы профессора Гупты. «Безусловно, есть: окаменелость, – ученый ответил не раздумывая. – Но это, конечно, вряд ли произойдет. Если жизнь там и была, то только какие-нибудь микробы... Но ведь, согласитесь, это стало бы чем-то невероятным».



# ОТКУДА ГЕНЫ?

ЕСЛИ У ЭВОЛЮЦИИ И БЫЛО ОПРЕДЕЛЕННОЕ НАЧАЛО, ТО КОНЦА ЕЙ ПОКА НЕ ПРЕДВИДИТСЯ. И ЧЕЛОВЕК ВОВСЕ НЕ ПАССИВНЫЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ ЭТОГО ПРОЦЕССА. НАШ ВИД ЭВОЛЮЦИОНИРОВАЛ АКТИВНО И УСПЕШНО, А РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЮДЕЙ ПО ВСЕЙ ПЛАНЕТЕ, НЕОБХОДИМОСТЬ АДАПТИРОВАТЬСЯ К РАЗНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ, МЕСТНЫМ БОЛЕЗНЯМ И ДИЕТЕ ЛИШЬ УСКОРИЛО ПОЯВЛЕНИЕ И ОТБОР НОВЫХ ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ.

Некоторые из них, такие как наследственная серповидно-клеточная анемия, которая дает определенную устойчивость к заражению эритроцитов малярийными плазмодиями – закрепились у ряда отдельных популяций и народов, которые поколениями подвергались отбору, вызванному болезнью. Другие признаки – как, например, способность усваивать лактозу во взрослом возрасте – оказались полезны жителям самых разных регионов и распространились очень широко. Источники некоторых важных или просто интересных генетических вариантов удалось даже нанести на карту. Какие-то формы устойчивости возникли лишь в последние тысячелетия, а некоторые и вовсе заимствованы у других видов Номо.

ПМ



## Ген FADS2

Мутация обеспечила лучшее усвоение омега-3-ненасыщенных жирных кислот, которыми богата морская живность и рыба – основа диеты всех народов Арктики.



## Ген LCT

Различные мутации в гене лактазы произошли и закрепились независимо друг от друга на севере Европы и в Восточной Африке. Они позволяют ферменту не терять активность с возрастом и расщеплять лактозу, молочный сахар, обеспечивая дополнительный богатый источник пищи.



## Гены GYPB, G6PD, HBB, GYP A

Целый набор изменений свойств эритроцитов, которые, как правило, ослабляют их функциональность и жизнестойкость, зато затрудняют заражение клеток малярийными плазмодиями. Под угрозой смертельной болезни пониженный тонус красных кровяных телец может оказаться приемлемой платой за дополнительную защиту от паразита.



## Ген IKBKG

У жителей долины Ганга обнаружилась мутация, меняющая активность калиевых насосов. Эти трансмембранные белки участвуют в межклеточных коммуникациях, и мутантная аллель позволяет им эффективнее бороться с вторжением в организм холерного вибриона.



## Ген AS3MT



Необычная мутация закрепились у некоторых жителей аргентинских Анд: они поколениями вынуждены пить воду, богатую мышьяком, растворяющимся из окружающих пород. Видоизмененный фермент эффективно превращает его в метилированные продукты, которые могут выводиться из организма с мочой.



## Гены CPT1A, LRP5, THADA, PRKG1

Изменения затрагивают гены, участвующие в регуляции метаболизма, а также в сокращении гладкой мускулатуры (PRKG1). Они позволяют организму лучше адаптироваться к жизни на холоде и экономить энергию.



## НАШ ЭКСПЕРТ



## АЛЕКСАНДР МАРКОВ

доктор биологических наук, заведующий кафедрой биологической эволюции МГУ, лауреат премий «Просветитель», «За верность науке» и др.

«Генетические данные, полученные при анализе больших выборок из разных популяций, убедительно показали, что расхожее мнение о том, будто биологическая эволюция человека прекратилась, не более чем миф. Наша эволюция продолжается и сегодня. Это значит, что разные генетические варианты (аллели) по-разному влияют на эффективность передачи генов следующим поколениям, и поэтому частота встречаемости таких вариантов меняется от поколения к поколению. При этом биологическая эволюция современного человечества связана с его социально-культурной эволюцией и научно-техническим прогрессом, от которых зависит направленность отбора. Некоторые гены подвергались отбору у людей в различных экстремальных условиях в недавнем прошлом, но сегодня эти процессы уже не так актуальны. Среди генов, находящихся «под отбором», оказались те, что влияют на наши поведенческие и когнитивные способности. Есть и тревожные тенденции, такие как достаточно убедительно документированный отрицательный отбор по интеллекту, начавшийся в последние 100–150 лет».

Источник: Sarah Tishkoff, Science, 2015



**Гены EGLN1, EPAS1, VAV3, ARNT2, THRB и др.**

Различные генетические адаптации к жизни на высокогорье, зафиксированные у жителей Тибета, Анд и Эфиопского нагорья, помогают им переносить гипоксию. По некоторым данным, редкая аллель EPAS1 могла быть получена и вовсе от другого вида Номо – таинственных денисовцев.



**Гены SLC24A5 (NCKX5), SLC45A2 (MATP), TYR**

Полиморфизм этих трех генов считается ответственным за характерный светлый цвет кожи жителей Северной Европы. Например, мутация

в SLC24A5, ведущая к тому, что аланин на 111-й позиции аминокислотной цепочки белка заменяется на треонин, считается ключевым фактором, который определяет цвет кожи большинства североевропейцев.



**Гены DOCK3 (MOCA), CISH, STAT5, ARNT2, HESX1, POU1F1 и др.**

Белковые продукты этих генов участвуют в работе сигнальных путей, необходимых для регуляции роста и развития организма. Различные мутантные аллели способствовали тому, что жителям Крайнего Севера преимущественно свойственен маленький рост, более подходящий условиям их жизни.



## ТЕХНОЛОГИИ / НАВИГАЦИЯ

КТО \_\_\_\_

ОСНОВАТЕЛЬ И СЕО КОМПАНИИ  
WAYRAY, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ \_\_\_\_

ВИТАЛИЙ  
ПОНОМАРЕВ

Обучался в Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации по специальностям «экономика», «управление инновационными проектами».

ГОРОД

МОСКВА –  
ЛОЗАННА

В 2012 году основал проект WayRay, который за четыре года превратился в международную компанию с офисами в России, Швейцарии и США.

В 2015 году вошел в топ-100 выдающихся инноваторов Швейцарии по версии газеты L'Hebdo.





# ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

КТО ХОТЬ РАЗ УПРАВЛЯЛ АВТОМОБИЛЕМ СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКЦИОННЫМ ДИСПЛЕЕМ (HEAD-UP DISPLAY, HUD), ПОНИМАЕТ, НАСКОЛЬКО ЭТО УДОБНО. НЕ НУЖНО ОТВЛЕКАТЬСЯ ОТ ДОРОГИ, ЧТОБЫ ПОСМОТРЕТЬ НА ПАНЕЛЬ ПРИБОРОВ И НАВИГАТОР: ВСЯ ИНФОРМАЦИЯ ВЫВОДИТСЯ НА ЛОБОВОЕ СТЕКЛО. Я ПОЗНАКОМИЛСЯ С ЭТОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ЛЕТ ДЕСЯТЬ НАЗАД, НО ТАК И НЕ ДОЖДАЛСЯ, КОГДА ЭТИ ДИСПЛЕИ ПЕРЕКОЧУЮТ НА МАССОВЫЕ АВТОМОБИЛИ. СУДЯ ПО УСПЕХАМ КОМПАНИИ WAYRAY, ЖДАТЬ ОСТАЛОСЬ НЕДОЛГО.

В

се сталкивались с ситуацией, когда взгляд на экран навигатора, приборную панель или экран смартфона отвлекал от управления автомобилем. А некоторые даже попадали из-за этого в аварию. Так случилось и с владельцем маркетингового агентства Виталием Пономаревым. В 2008 году он серьезно заинтересовался дополненной реальностью (augmented reality, AR) и решил уговорить серьезных инвесторов вложить в дело всего каких-то 100 млн долларов. «Я ездил по всему миру и доказывал инвестфондам, что через несколько лет AR будет везде, – смеется Виталий. – Отвлекшись на навигатор, я чуть не попал в аварию. И пазл сложился: вот она, моя дополненная реальность. Прямо здесь. На лобовом стекле».

## ПОЛТОРА ВЕДРА

Head-up-дисплеи в то время новинкой не были. Например, немецкая компания Continental – мировой лидер в их производстве – устанавливала HUD в автомобили BMW, Audi и Mercedes с 2003 года. Традиционные устройства отображения информации на лобовом стекле – очень сложные приборы с изогнутыми зеркалами и сферической оптикой. И что критически важно, требующие большого объема, примерно 18 л – полтора обычных ведра! А ведь разместить эти полтора ведра нужно в районе рулевого колеса – одной из самых значимых точек автомобиля. Поэтому HUD оснащаются большие дорогие авто, которые изначально спроектированы с местом под дисплей. Неудивительно, что за установку проекционного дисплея в дилерских центрах немецких автоматик с вас попросят не меньше 100 000 рублей. Ну а на обычных машинах классический HUD не увидишь.





ИДЕЯ УСТРОЙСТВА, КОТОРОЕ ПРОЕЦИРУЕТ НАВИГАЦИОННЫЕ СВЕДЕНИЯ НА ЛОБОВОЕ СТЕКЛО АВТОМОБИЛЯ, ПРИШЛА К ВИТАЛИЮ, КОГДА ОН ОТВЛЕКСЯ НА НАВИГАТОР И ЧУТЬ НЕ РАЗБИЛ МАШИНУ. КОНЦЕПЦИЯ ПОСТЕПЕННО ДОПОЛНИЛАСЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕМ К ИНТЕРНЕТУ, ТЕХНОЛОГИЯМИ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.

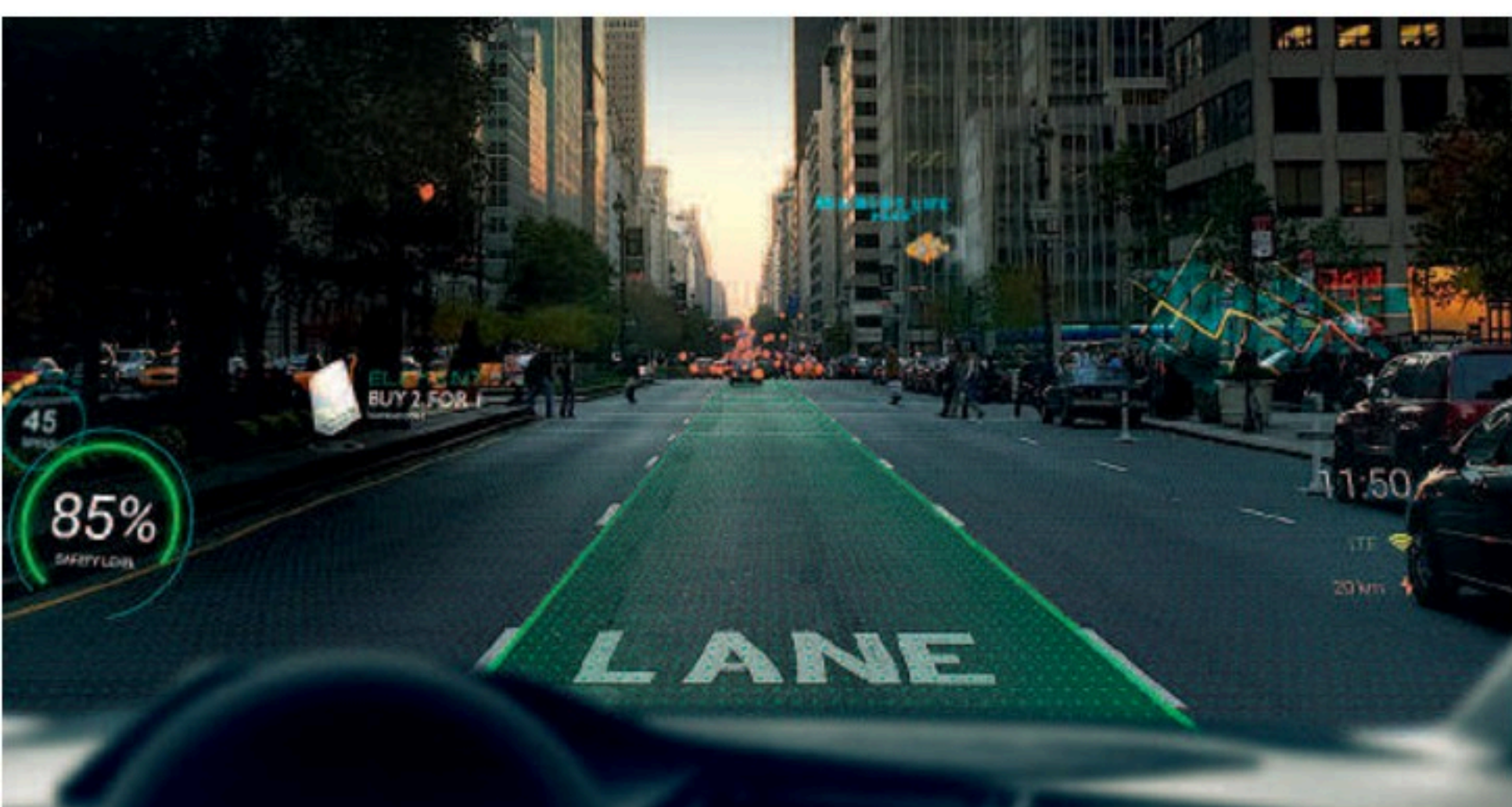






### БАРС-МОНСТР

Кроме габаритов и сложности конструкции, у традиционных head-up-дисплеев есть и еще один недостаток: они выдают плоскую картинку на расстоянии 20 см от лобового стекла. То есть водителю все равно приходится перефокусировать взгляд. А Виталий Пономарев решил получить изображение на расстоянии 10–20 м. По его замыслу, картинка должна стать объемной. Не стереоскопической, а настоящей, голографической. Несмотря на финансовое образование, в физике Виталий разбирался очень даже неплохо. Занимаясь поиском инвесторов, он многое узнал о новых технологиях. Интуиция подсказывала ему, в каких областях нужно искать специалистов. Как правило, у истоков подобных компаний стоят два человека: один – гуру в области маркетинга, второй – технический гений. С маркетингом все было в порядке, дело оставалось за технарем. История обретения технического директора будущей WayRay уже вошла в кейсы хедхантеров: Виталий просто запустил поиск по словам «лазеры», «микроэлектроника» и «IT» на «Хабре», культовом сайте технологических гиков habrahabr.ru. В топе





ответов поисковик выдал: Михаил Сваричевский с ником BarsMonster. «Теперь этот монстр мой», – шутит Пономарев.

## МЕЖДУ СТЕКОЛ

В 2012 году Виталий с Михаилом начали собирать первые гигантские прототипы на основе стандартной оптики, чтобы определить, насколько интересным будет эффект. Стало понятно, что так нужного изображения и требуемых габаритов не добиться. Пришла идея использовать плоскую линзу Френеля типа тех, которые устанавливаются на задние стекла автомобилей. Эта прозрачная пленка наклеивается или вваривается между стеклами триплекса и работает как часть оптической системы. Решили создать линзу Френеля для нескольких длин волн, и оказалось, что это голограмма – голографический оптический элемент (holographic optical element, HOE). Самый обширный опыт работы с голографическими материалами в России в ФИАН – Физическом институте имени П. Н. Лебедева. Именно туда отправились коллеги за новыми технологиями. Начинать с голограмм на серебре, пытаясь понять, можно ли вообще делать голографические элементы большой площади, постепенно перешли на прототипы прозрачных фотополимеров. Сделали объемную трехмерную голограмму, на которой записана дифракционная решетка – по сути, виртуальный оптический элемент, преобразователь волнового фронта, который отражал волны нужной длины, а остальные пропускал.

«Что здесь инновационного? – опережает мой вопрос Виталий Пономарев. – Голографию изобрели не мы. Фотополимеры тоже. И попытки делать HUD на голографических элементах были до нас. Но тогда не было дешевых лазеров и фотополимеров, которые подходят под наши требования: прозрачность и отсутствие host-эффектов. Мы занялись head-up-дисплеями как раз в тот момент, когда все это появилось. Наш небольшой стартап быстрее других создал средства проектирования и производства, невозможные в условиях крупной компании, и стал первым». Впрочем, неправильно считать WayRay технологическим интегратором: в компании работают физики, инженеры-механики, оптики, программисты. Даже средства проектирования они применяют нестандартные: их пришлось модифицировать, чтобы они могли считывать системы с «ненормальными» оптическими компонентами.

## ALIBABA И СОРОК РАЗРАБОТЧИКОВ

Наша редакция вдоволь наигралась с прототипом HUD. Его размер – с небольшой чемо-

дан – огромный прогресс: первые прототипы занимали все пассажирское сиденье справа от водителя. Штука действительно впечатляющая, фотографии и видео не передают всей полноты генерируемой дополненной реальности. Осенью выпустят и коммерческий образец голографического навигатора Navion: в комплект войдет небольшая коробочка с лазерным проектором и специальная пленка, превращающая лобовое стекло в экран. Он будет стоить около 500 долларов. А в следующем году на дорогах появится первый автомобиль со встроенным AR-решением WayRay. В начале 2016 года компания договорилась о реализации пилотного проекта с Vanma Technologies – совместным предприятием Alibaba Group и крупнейшего китайского автопроизводителя SAIC Motor. В рамках проекта будет разработана AR-инфотейнмент-система, которую внедрят в массовое производство одного из автомобилей в 2018 году. На вопрос, почему решили обратиться к китайцам, а не к европейцам, Виталий отвечает просто: китайцы готовы рисковать и очень быстро работают. И к тому же акционер Vanma – интернет-гигант Alibaba Group, который в марте инвестировал в WayRay 18 млн долларов, в одночасье сделав компанию Виталия Пономарева всемирно знаменитой. «Нас не купили, нашу компанию проинвестировали, – подчеркивает Виталий. – Alibaba является миноритарным акционером. Мы сохранили контроль». Впрочем, это не первые инвестиции. Около 10 млн долларов вложили российские частные инвесторы, имен которых Пономарев не называет. Один из них профессионально разбирается в современной оптике – именно он первым поверил в перспективы технологии.

Однако автомобильные голографические навигаторы для стартапа всего лишь этап на пути к цели. «Мы хотим стать компанией номер один на рынке носимых устройств дополненной реальности, – говорит Виталий. – Любая прозрачная поверхность может стать дисплеем для трехмерного изображения». Компания уже работает над прототипами новых устройств. Судя по всему, они будут связаны с развлечениями. **ПМ**

## ГЛОБАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Сегодня WayRay – технологическая компания с офисами в Швейцарии, России и США. Разрабатывает навигационную систему для автомобилей, использующую принцип дополненной реальности, а также программно-технический комплекс для сбора информации о вождении и коррекции поведения водителя.







INFORMATION

FAVORITES

DASHBOARD

NAVIGATOR

SCREEN OFF

SETTINGS

SETTINGS

SETTINGS

SETTINGS

SETTINGS



# КОРАЛЛЫ: ВРЕМЯ И ЖИЗНЬ

В ШВЕЙЦАРИИ НЕТ МОРЕЙ, ЗАТО ЕСТЬ ЗНАМЕНИТЫЕ ЧАСЫ. СЕГОДНЯ БЛАГОДАРЯ ШВЕЙЦАРСКИМ ЧАСАМ ORIS МОРЕ ИЗЛЕЧИВАЕТСЯ ОТ БОЛЕЗНИ, КОТОРАЯ ПОРАЗИЛА ЕГО ИЗ-ЗА ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА.

**К**ораллы умирают. Большой Барьерный риф, одна из природных жемчужин планеты, находится на грани уничтожения... Что же случилось? Этим хрупким подводным структурам угрожают как антропогенные факторы, так и физико-химические процессы, происходящие в океане и вызванные, в частности, изменением климата. Всем известные древовидные ветвистые структуры коралловых рифов образованы известковыми скелетами умерших полипов – организмов, родственных медузам. Но цвет и дополнительную прочность коралловым ветвям придают симбиотические водоросли – зооксантеллы. Из-за длительного повышения температуры воды зооксантеллы гибнут, а кораллы обесцвечиваются и разрушаются под действием волн. Смотреть на умирающие рифы, похожие на безжизненный валежник в лесу, страшно, особенно если учесть, что от коралловых зарослей зависит биоразнообразие тропических морей. Многие виды рыб и других морских животных могут обитать лишь в коралловых рифах, где для них есть приют и защита от хищников. Нельзя сказать, что человечество равнодушно взирает на грозящую биокатастрофу. Например, Фонд восстановления кораллов со штаб-квартирой во Флориде (США) ведет активную деятельность для восстановления кораллов и другой морской фауны. В 2015 году под эгидой этой некоммерческой организации добровольцами было высаже-



но 22 502 коралла в запланированных местах посадки, также было подготовлено еще 40 000 кораллов для заселения природных рифов. Любая некоммерческая организация, ведущая столь масштабную деятельность, хоть и полагается во многом на усилия волонтеров, нуждается также и в финансовой поддержке. И эта поддержка поступила от компании Oris. Производителю часов из континентальной Швейцарии водная тематика вовсе не чужда: в ассортименте присутствуют высококачественные механические часы для дайверов, а ведь именно дайверы выполняют основную работу по высадке кораллов. Лимитированная (2000 экземпляров) серия Oris Staghorn Restoration Limited Edition – серьезная акция в поддержку сохранения морского биоразнообразия. Эти швейцарские часы прекрасно работают во всех средах. Но, с точки зрения дайверов, наиболее выдающимся свойством Oris Staghorn является водостойкость. Многокомпонентный корпус

из нержавеющей стали выдерживает давление даже на глубине погружения 300 м (30 атм). Другое важное свойство – хорошая видимость в условиях подводного полумрака. Дайвер легко узнает время, взглянув через сапфировое двояковыпуклое стекло с просветляющим покрытием на циферблат с люминофорными метками Super-LumiNova®. Люминофором помечены никелевые часовая и минутная стрелки, а также центральная секундная стрелка. Как и другие модели коллекции Aquis, часы Staghorn Restoration Limited Edition оснащены автоматическим механизмом и дайверским ободком однонаправленного вращения со вставленным в него керамическим кольцом и минутной шкалой, применяемой для определения длительности погружения. Есть также указатель даты в положении «6 часов» и дня недели в окошке по кругу (оранжевым маркером). Часы удобно носить на гидрокостюме: каучуковый ремень обладает функцией удлинения. Есть вариант часов со стальным браслетом. На задней крышке корпуса (диаметр 43,5 мм) имеется рельефное изображение оленерогого коралла, а также выгравирован серийный номер. Часть дохода от продажи коллекции компания Oris направит на поддержку Фонда восстановления кораллов.

➤ Главные причины обесцвечивания кораллов – световой шок (если кораллы получают слишком много солнечного света) и изменение температуры воды из-за колебаний климата.

➤ Оранжевый цвет в индикации циферблата был выбран потому, что он напоминает окраску оленерогого коралла. Кроме того, оранжевые детали лучше видны в условиях плохой освещенности.

Часы со стальным браслетом. На задней крышке корпуса (диаметр 43,5 мм) имеется рельефное изображение оленерогого коралла, а также выгравирован серийный номер. Часть дохода от продажи коллекции компания Oris направит на поддержку Фонда восстановления кораллов. **ИМ**





ЗНАНИЯ / КОМИКС



# СТАТИСТИКА И КОТИКИ

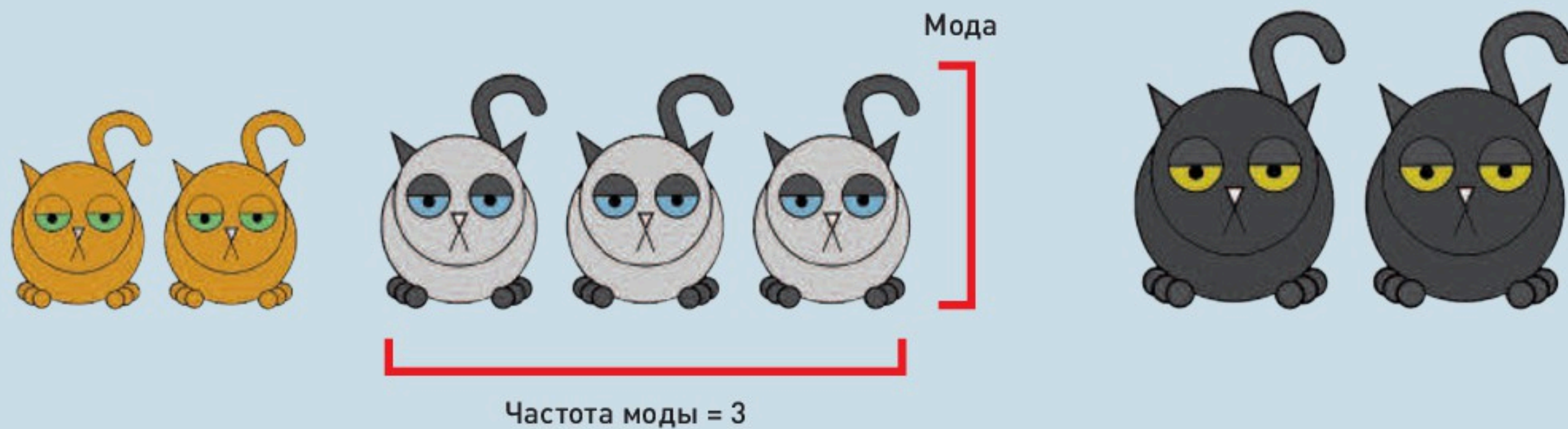
СТАТИСТИКУ БОЯТСЯ, ЕЕ НЕ ЛЮБЯТ, НО НЕ УВАЖАТЬ ЕЕ НЕЛЬЗЯ. ЧЕМ БОЛЬШЕ ДАННЫХ ПОЛУЧАЕТ И ПРОИЗВОДИТ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО, ТЕМ СТАТИСТИКА СТАНОВИТСЯ ВАЖНЕЕ, ПОЗВОЛЯЯ ПРАВИЛЬНО ОЦЕНИВАТЬ И ИНТЕРПРЕТИРОВАТЬ ИНФОРМАЦИЮ. ДЛЯ МНОГИХ НАУК ПОНИМАНИЕ СТАТИСТИКИ – ЭТО КАК ПРАВИЛА ХОРОШЕГО ТОНА, БЕЗ СОБЛЮДЕНИЯ КОТОРЫХ ВАС НЕ ПРИМУТ НИ В ОДНУ ДОСТОЙНУЮ КОМПАНИЮ. НО СТАТИСТИКА ЧАСТО ПУГАЕТ СВОЕЙ СЛОЖНОСТЬЮ. ПОЭТОМУ ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПЕРЕХОДИТЬ К СЕРЬЕЗНЫМ СТАТИСТИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ, НЕОБХОДИМО РАЗОБРАТЬСЯ В ОСНОВАХ. И ПОМОГУТ НАМ В ЭТОМ КОТИКИ.



Книга Владимира Савельева «Статистика и котики» была издана в ноябре 2016 года и в 2017-м вошла в лонг-лист премии «Просветитель». Вы можете скачать ее в электронном варианте по размещенному здесь QR-коду.





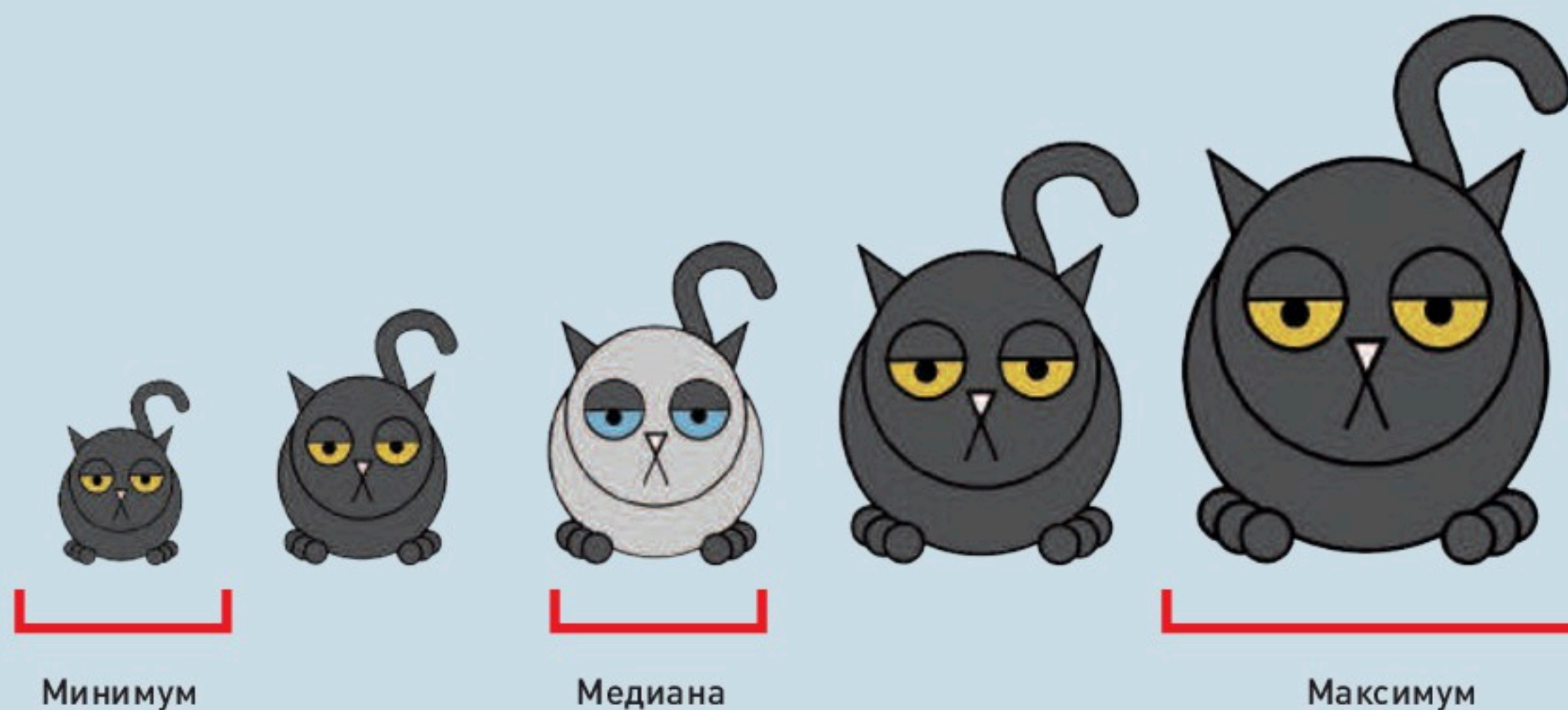
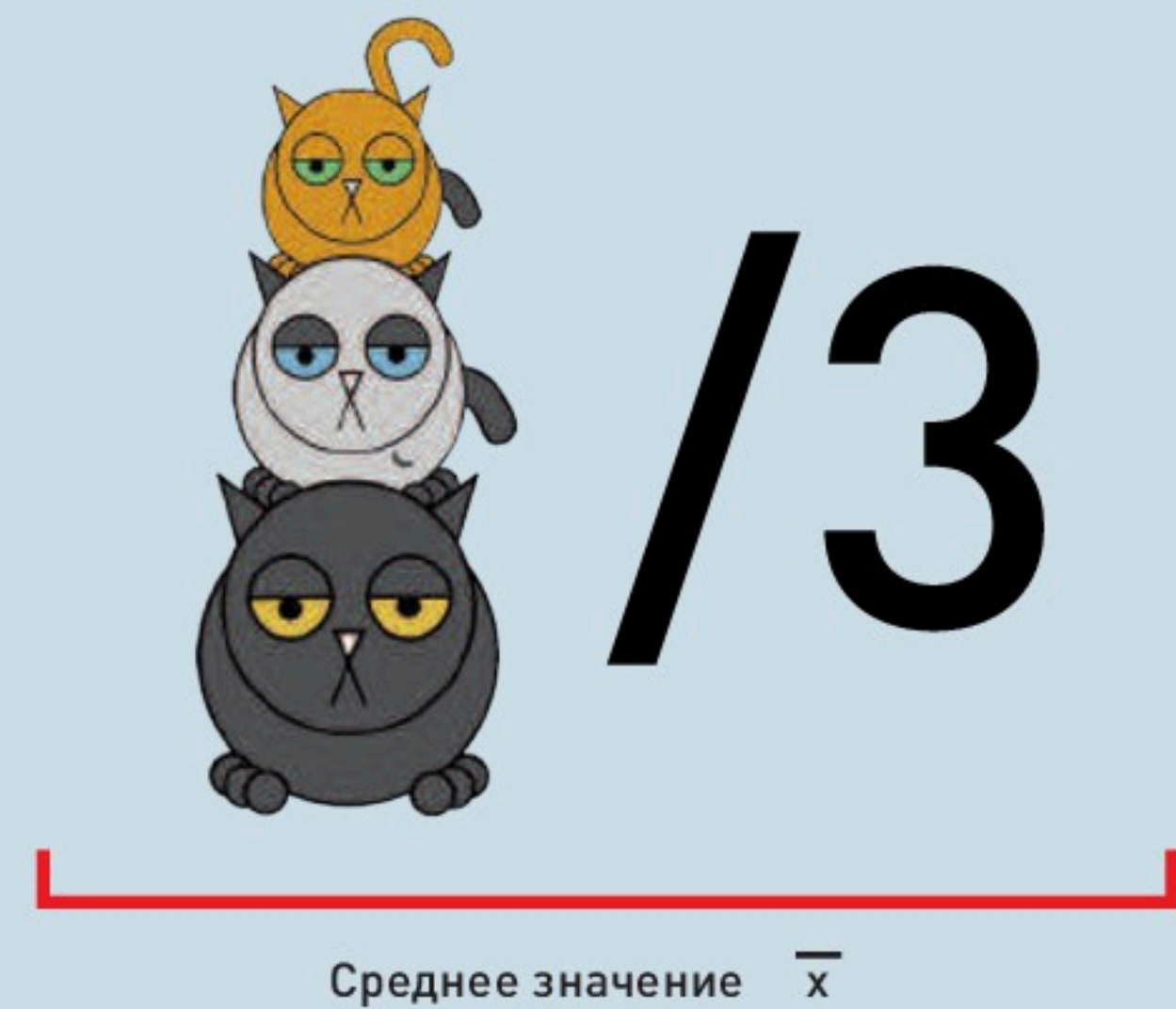


### ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА: КТО ТАКИЕ КОТИКИ

Котики бывают разные: большие и маленькие, с висячими ушками и короткими лапками, длиннохвостые или вовсе без хвоста. Но в каждом из них есть некоторые черты, которые позволяют нам объединить их под общим названием «котики». Но ведь где-то существует котик, которого можно считать самым типичным представителем семейства. Как же его найти? Для простоты возьмем такое свойство, как размер. Первое, что мы можем сделать, – посмотреть, какой величины котики встречаются чаще. Этот размер называется модой, и он вполне может претендовать на звание самого типичного. А еще мы можем расположить котиков по порядку, от наименьшего к наибольшему, и посмотреть, котик какого размера находится ровно посередине. Этот размер называется медианой.

Ну а если мы сложим размеры всех наших котиков и разделим на их количество, то получим среднее арифметическое, знакомое нам еще со школы. Важно помнить, что показатель среднего значения очень чув-

ствителен к выбросам. Если в нашу выборку попадет уникум размером со слоника, то его размер заметно сдвинет среднее значение в большую сторону, и тогда оно перестанет отражать реальную картину.







Мода, медиана и среднее значение позволяют находить типичные размеры котиков и называются мерами центральной тенденции. Но, кроме типичных значений, нас интересует и то, насколько разнообразными могут быть коты. В этом нам могут помочь меры изменчивости. Простейшая из них – размах – это всего лишь разница между самым большим и самым маленьким котиками. Иногда статистики отсекают 25% самых крупных и 25% самых мелких котиков, вычисляя разницу только для группы «середнячков». Эта величина называется межквартильным размахом.

Оценить разброс можно и с помощью дисперсии. Предположим, что мы решили сравнить величину некоторого конкретного Барсика со средним котиковым размером. Разница (а точнее, разность) этих размеров называется отклонением от среднего. Чем сильнее Барсик от него отличается, тем отклонение больше. И конечно, чем больше примеров с большим отклонением, тем разнообразнее коты по размеру.

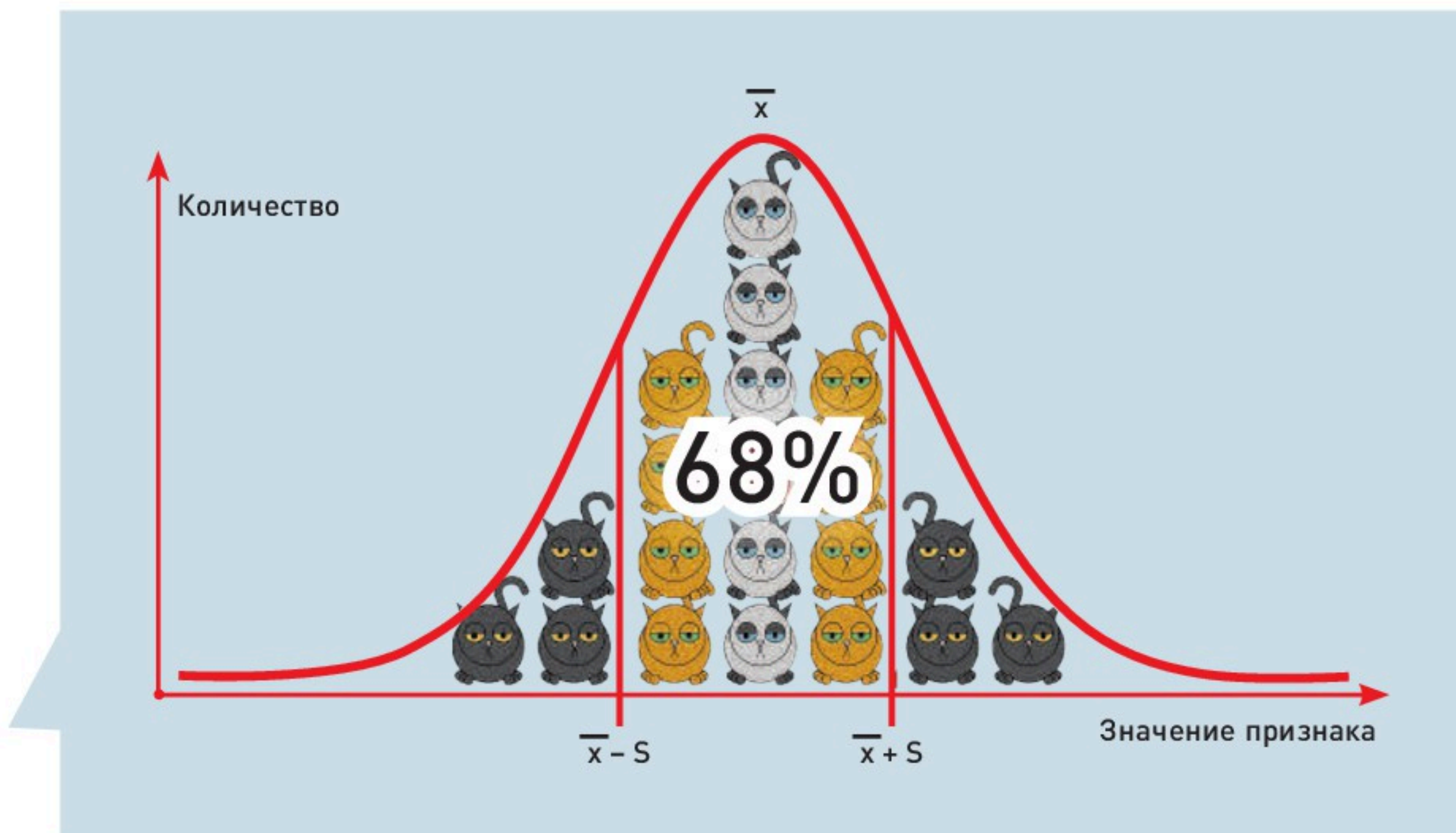


Чтобы оценить разнообразие, мы можем действовать уже испытанным способом: сложить все отклонения и поделить на общее число котиков, то есть найти среднее от отклонений. Но поскольку отклонения могут уходить как в плюс, так и в минус, их сумма даст нам ноль. Чтобы этого не происходило, статистики возводят значения отклонений в квадрат и лишь затем находят среднее значение. Полученная величина называется дисперсией (D). Впрочем, для оценки разнообразия котиков дисперсия не слишком удобна, поскольку размер измеряется в обычных сантиметрах, а дисперсия – в квадратных. Поэтому для удобства из дисперсии извлекают корень, получая среднее квадратическое отклонение (S).



Среднее значение и среднее квадратическое отклонение часто используют совместно для компактного описания той или иной группы котиков. Как правило, большинство (около 68%) котиков находятся в пределах одного среднее квадратического отклонения от среднего. Эти коты обладают нормальным размером. Оставшиеся 32% – коты либо очень большие, либо очень маленькие.





Все, о чем мы говорили выше, относится к описательной статистике, задача которой – дать краткое представление о том, как выглядят изучаемые нами объекты. Мера центральной тенденции показывает, как выглядит наиболее типичный из них. Мера изменчивости отражает их разнообразие. Но, помимо описательной, существует и куда более обширный класс методов, которые позволяют проверять гипотезы, относящиеся к нашим объектам. И тут на помощь котикам приходят... песики.

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА: ЧЕМ КОТИКИ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ПЕСИКОВ

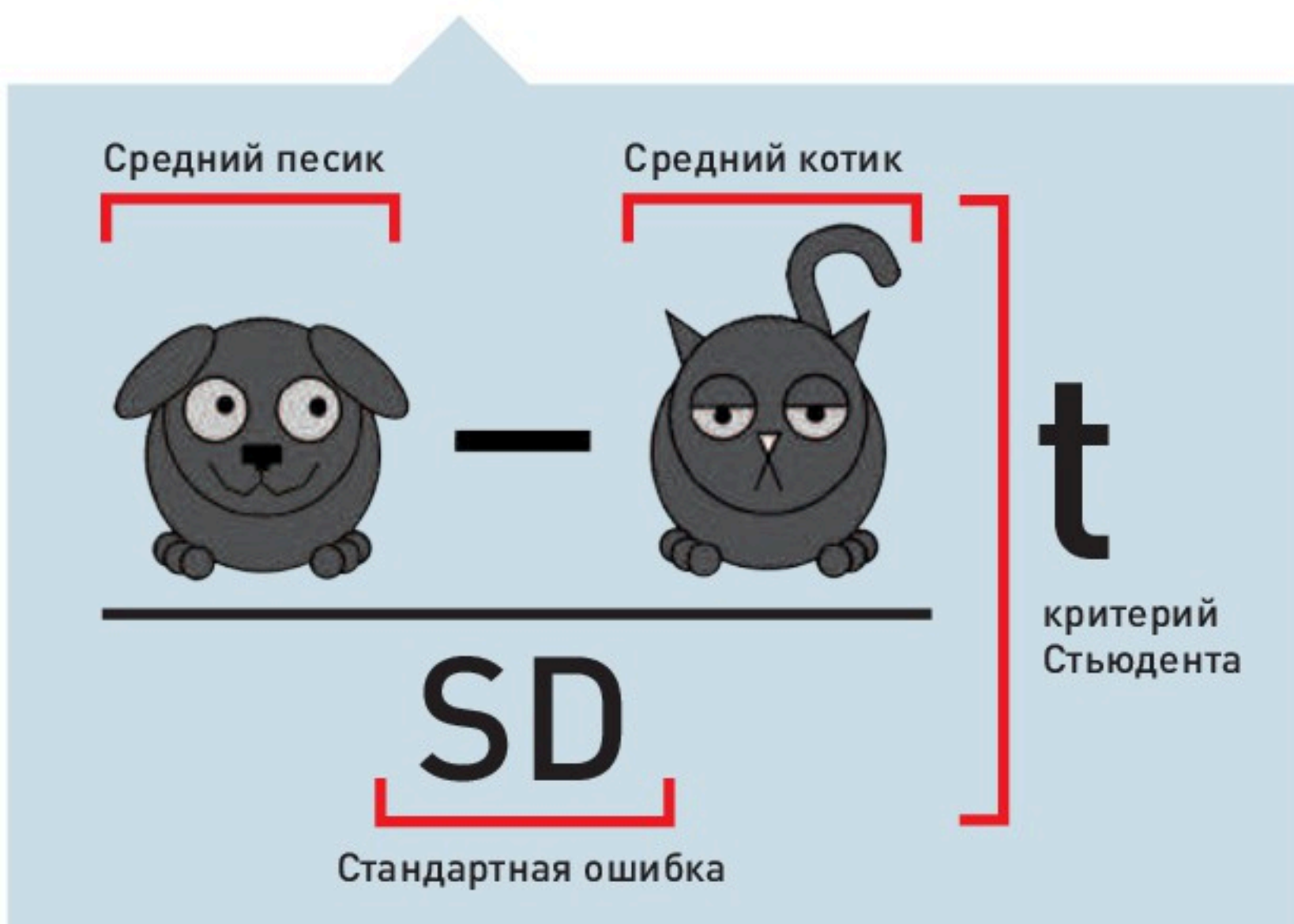
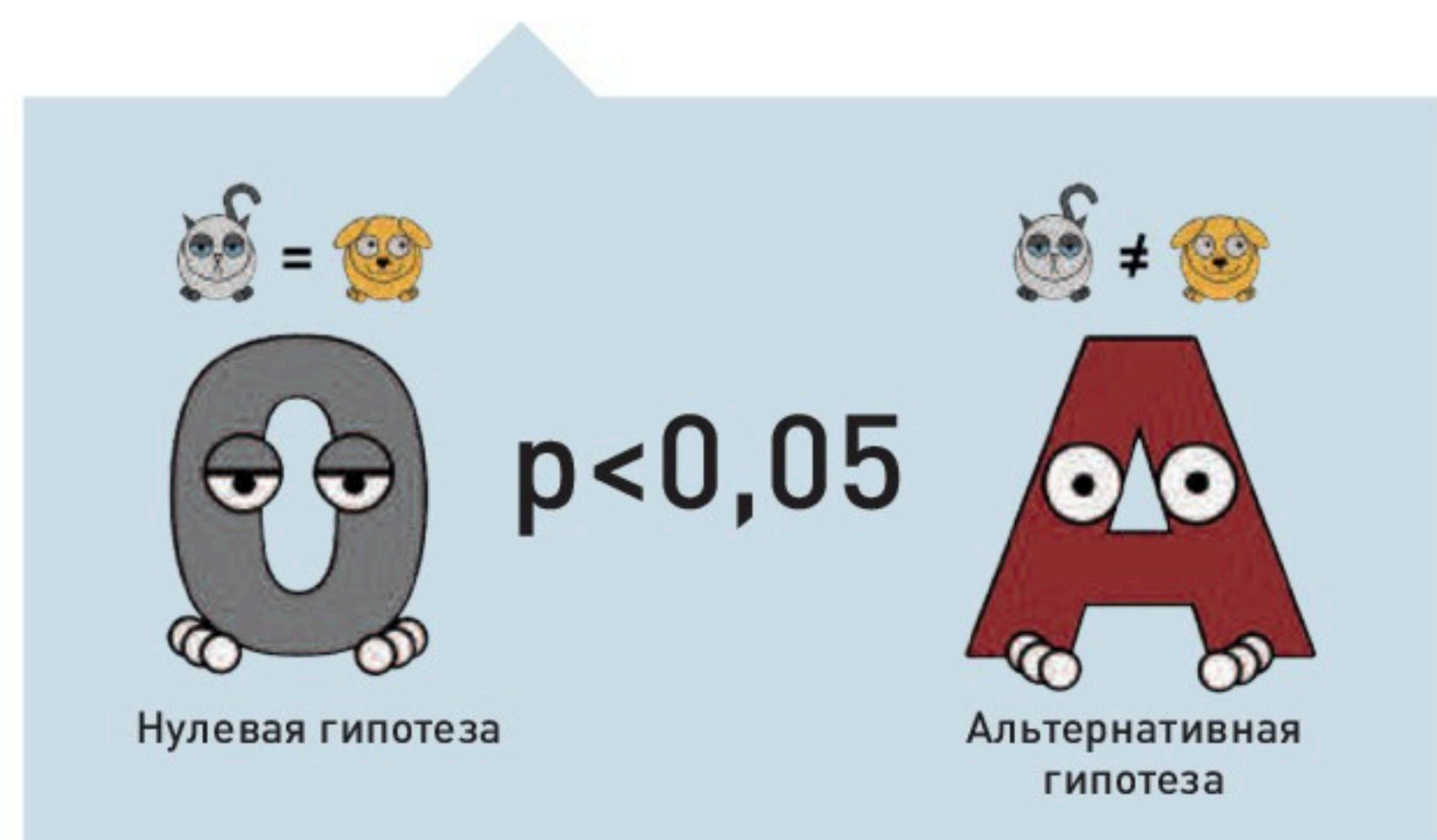
Чем-то песики и котики похожи: у тех и других есть четыре лапы, хвост и пара ушей – но во многом и различаются. Возможно, есть различие и по размеру, но как это проверить? Ведь бывают как очень маленькие песики, так и очень крупные котики... Первое, что приходит на ум, – это посчитать средний размер котиков и средний размер песиков, а затем вычесть одно из другого: чем больше окажется эта величина, тем больше различия между ними. Статистики так и поступают, деля эту разность на стандартную ошибку – коэффициент, зависящий от размеров выборки и дисперсии. Полу-

ченный показатель называется t-критерием Стьюдента. И чем больше t-критерий, тем с большей уверенностью мы можем утверждать, что в среднем песики отличаются от котиков по размеру.

Но насколько большим должен быть t-критерий Стьюдента, чтобы мы могли с уверенностью говорить о различии размеров песиков и котиков? Чтобы разрешить эту трудность, статистики идут от обратного, выдвигая нулевую гипотезу.

Давайте и мы поступим так

и предположим, что средние размеры котиков и песиков одинаковы. Теперь остается посмотреть, с какой вероятностью мы получим такое же (или большее) значение t-критерия, если нулевая гипотеза верна. Эта вероятность называется p-уровнем значимости, и если она велика (больше 5% или 0,05), то нулевая гипотеза не отвергается. Если же p-уровень невысок (меньше 5% – 0,05), то нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная – что котики все-таки отличаются от песиков. По крайней мере по размеру.



В последнее время показатель p-уровня часто критикуется, но он продолжает оставаться одним из базовых понятий доказательной статистики. Вне зависимости от того, чем вы занимаетесь – ищите ли различия между котиками и песиками или находите взаимосвязи между кошачьим питанием и размером, – вы обязательно столкнетесь с этим понятием.

Итак, доказательная статистика позволяет проверять гипотезы об окружающем мире. Вместе с описательной она решает огромное количество научных и практических задач в самых разных областях, от психологии и генетики до производства и маркетинга. Она далеко не ограничивается понятиями, разобранными в этой статье. Изучайте статистику и любите котиков.



## ТЕХНОЛОГИИ

# ЧАСЫ





# УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНЕМ

КАК ЗАСТАВИТЬ ЦИФРОВУЮ ЭЛИТУ ПОЛЮБИТЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ШВЕЙЦАРСКОГО ЧАСОВОГО ИСКУССТВА? НАД ЭТИМ УЖЕ НЕ ПЕРВЫЙ ГОД ЛОМАЮТ ГОЛОВУ МАРКЕТОЛОГИ ЧАСОВЫХ БРЕНДОВ. НЕ СЛУЧАЙНО В РЕКЛАМЕ НОВЫХ ЧАСОВ TAG HEUER CONNECTED MODULAR 45 НА ЦИФЕРБЛАТЕ ВЫСВЕЧЕНО PALO ALTO – НАЗВАНИЕ НЕОФИЦИАЛЬНОЙ СТОЛИЦЫ КРЕМНИЕВОЙ ДОЛИНЫ, ШТАБ-КВАРТИРЫ HEWLETT-PACKARD, XEROX, APPLE, FACEBOOK И TESLA MOTORS. А САМИ ЧАСЫ СДЕЛАНЫ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ РЕЗИДЕНТАМИ ДОЛИНЫ – КОМПАНИЯМИ INTEL И GOOGLE.

Модульная концепция распространяется и на программное обеспечение. Конфигуратор циферблатов TAG Heuer Studio позволяет выбрать из 30 вариантов, воплощающих отличительные

**TAG HEUER CONNECTED MODULAR 45** – развитие предыдущей удачной модели «умных» часов от этой швейцарской компании. Главное отличие в том, что модульная система, предполагающая широкий выбор материалов, цветов и комбинаций, также с успехом реализована в ушках, браслетах и застежках. Можно выбрать один из 56 вариантов и в дальнейшем преображать часы в зависимости от своего настроения. Но главная фишка модели – возможность замены цифрового «сердца» на классический трехстрелочный механизм, а то и вовсе на мануфактурный механизм Heuer 02-T с турбийоном и хронографом – престижным дополнением, которое сразу поднимает цену часов как минимум в десять раз.

В стандартной же комплектации механическое «сердце» TAG Heuer Connected Modular 45 заменено процессором Intel Atom™ серии Z34XX под управлением операционной системы Android Wear 2.0. В небольшой корпус постарались вместить все современные технологии, включая Bluetooth, Wi-Fi, GPS и NFC, водостойкий микрофон, литиевый аккумулятор последнего поколения и сенсорный дисплей под сапфировым стеклом, используемый для управления часами наряду с головкой, расположенной у отметки «3 часа». Впрочем, общаться с часами можно и голосом.

тельные черты марки, а также создать свой собственный циферблат, как это делают настоящие часовые мастера: подобрать цвета, типы отделки часовых отметок и стрелок, вставки с покрытием Super-LumiNova и лаковые покрытия кончиков стрелок для финального штриха. TAG Heuer Studio позволяет сконфигурировать часы таким образом, чтобы они подходили к деловому, спортивному или даже купальному костюму. В качестве фона циферблата можно использовать любимую фотографию.

В скором времени компания TAG Heuer планирует выпустить в продажу эксклюзивную систему управления временем, не имеющую аналогов на мировом рынке. Приложение Companion поможет владельцу спланировать день и предоставит все данные о встречах, задачах, звонках, планах и поездках. Встроенная система GPS обеспечит поддержку в путешествиях и проследит за спортивными достижениями владельца: для получения необходимой информации достаточно бросить взгляд на запястье. А встроенный микрочип NFC позволит совершать покупки бесконтактным способом. В общем, теперь вы можете носить настоящие швейцарские часы с самыми современными технологиями из Кремниевой долины. И никаких компромиссов!



# МИКРОРАКЕТЫ ДЛЯ БОЛЬШОГО КОСМОСА

25 МАЯ С ВОСТОЧНОГО МЫСА НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ СТАРТОВАЛА НЕОБЫЧНОГО ВИДА ЧЕРНАЯ РАКЕТА, КОТОРАЯ ПОПЫТАЛАСЬ ДОБРАТЬСЯ ДО КОСМОСА. ЦЕЛИ ОНА ДОСТИГЛА, ПОДНЯЛАСЬ НА ВЫСОТУ СВЫШЕ 100 КМ, НО НА ОРБИТУ НИЧЕГО ВЫВЕСТИ НЕ СМОГЛА: ПРОИЗОШЛА АВАРИЯ НА ЭТАПЕ РАБОТЫ ВТОРОЙ СТУПЕНИ. РАКЕТА ELECTRON АМЕРИКАНО-НОВОЗЕЛАНДСКОЙ КОМПАНИИ ROCKET LAB СТАЛА ОДНОЙ ИЗ МНОГИХ ПОПЫТОК ЧАСТНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ ПОКОРИТЬ КОСМОС.





**Р**

акеты, способные выводить считанные килограммы или десятки килограммов груза на низкую околоземную орбиту, – новое направление в развитии космонавтики. Ранее

в этом не было никакого смысла, поскольку спутники и космические аппараты весили сотни килограммов или тонн. К микроракетам можно отнести разве что американскую Juno 1 – носитель, доставивший в космос наноспутник Explorer 1 массой 4 кг в 1958 году. Этот запуск имел чисто политический смысл: после успешного

полета первого советского спутника США должны были продемонстрировать, что тоже обладают средствами доставки на орбиту.

#### **ПОЛЕЗНЫЕ «КУБИКИ» И ЗЕМНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

В 2000-е годы развитие микроэлектроники открыло возможность создания многофункциональных наноспутников (от 1 до 10 кг) и микроспутников (от 10 до 100 кг). В США при Калифорнийском политехническом и Стэнфордском университетах еще в 1998-м разработали новый стандарт малых космических аппаратов CubeSat – спутники стандартного размера от 10х10х10 см, или 1U (unit). При необходимости «кубики»





можно компоновать по 2, 3 или 6: такие варианты называются 2U, 3U, 6U. Поначалу технология развивалась как образовательный стандарт учебных аппаратов, но спустя несколько лет для CubeSat нашли и научное, и коммерческое применение. Успех стандарта объясняется возможностью использования типовых контейнеров для размещения сразу нескольких спутников на ракете. Таким образом, исчезла необходимость придумывать устройства размещения и отделения для каждого спутника.

В то же время в Университете Суррея в Великобритании задумались о применении в космосе более дешевой электроники промышленного класса. Из проекта выросла компания Surrey Satellite Technology, которая стала производить и запускать компактные спутники прикладного назначения в несколько раз меньше, легче и дешевле аналогичных аппаратов других производителей. Компания создала группировку Disaster Monitoring Constellation из спутников массой около 100 кг, снимающих земную поверхность в стандарте американских Landsat массой 2 т!

Развитие CubeSat и успех SSTL привели к появлению множества частных спутникостроительных компаний. Потребность в запуске 1–100-килограммовых спутников породила новую отрасль – проектирование и строительство микроракет. До настоящего времени малые спутники выводились конверсионными баллистическими ракетами при попутных запусках больших ракет, а также с Международной космической станции, но эта конкуренция не останавливает микроракетных романтиков.

Задача создать сверхлегкую космическую ракету с небольшим бюджетом на разработку и с небольшой рыночной стоимостью побуждает создателей отходить от традиционных конструктивных схем и искать подчас экзотические решения.

### ЧЕМ НЕОБЫЧНЕЕ – ТЕМ ДЕШЕВЛЕ?

Огромный опыт строительства современных космических ракет привел к наиболее популярным на сегодня компоновкам. Большинство существующих носителей используют жидкое топливо: керосин/кислород, водород/кислород, гептил/амил. Для начального разгона часто добавляют еще твердотопливные ускорители. Старт производится с космодромов на поверхности Земли. Самой экзотичной на сегодня серийной ракетой можно назвать Pegasus: она использует только твердое топливо и стартует из-под крыла самолета, выводя до 450 кг на низкую околоземную орбиту.

Если же проанализировать различные проекты малых ракет, то кажется, что их создатели пытаются перепробовать все иные ракетные и топливные схемы, от которых отказались производители больших ракет: воздушный старт с самолетов и аэростатов, твердотопливные и гибридные



#### CubeSat

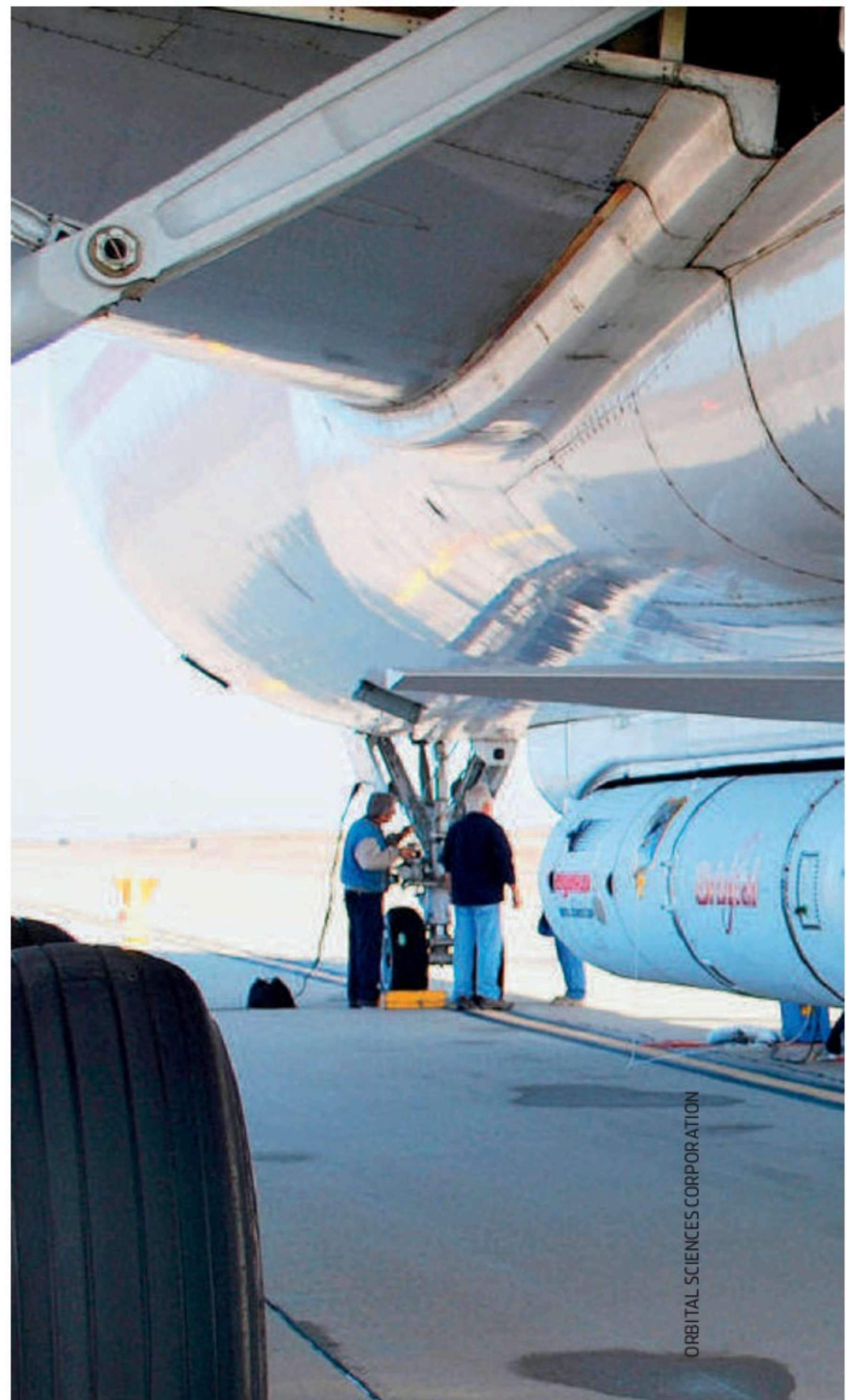
Поначалу стандарт наноспутника 10 x 10 x 10 см был разработан в образовательных целях, но в наши дни CubeSat нашли серьезное применение.

ракетные двигатели, вытеснительная подача и клиновоздушное сопло...

### ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ДВИГАТЕЛЯМИ

Чтобы снизить стоимость ракет, многие разработчики максимально упрощают конструкцию. Например, отказ от газотурбинной подачи топлива существенно снижает нагрузки и повышает надежность. Но топливо все равно нужно как-то подавать, поэтому приходится в ракете размещать емкости с гелием под высоким давлением. Таким путем пошли разработчики американской ракеты Firefly Alpha и российской «Таймыр».

Можно совсем избежать заботы о разработке дорогостоящего двигателя, отказавшись от жидкого топлива. Тогда вся ракета будет представлять собой большую шашку из взрывчатого вещества, и на выходе струю пламени потребуются лишь направить через сопло. Однако такое упрощение не решает всех проблем. Горение твердого топлива невозможно



#### Ракета Pegasus

Единственная на сегодня космическая ракета с воздушным стартом подвешена к самолету Lockheed L-1011, который используется в качестве первой ступени.

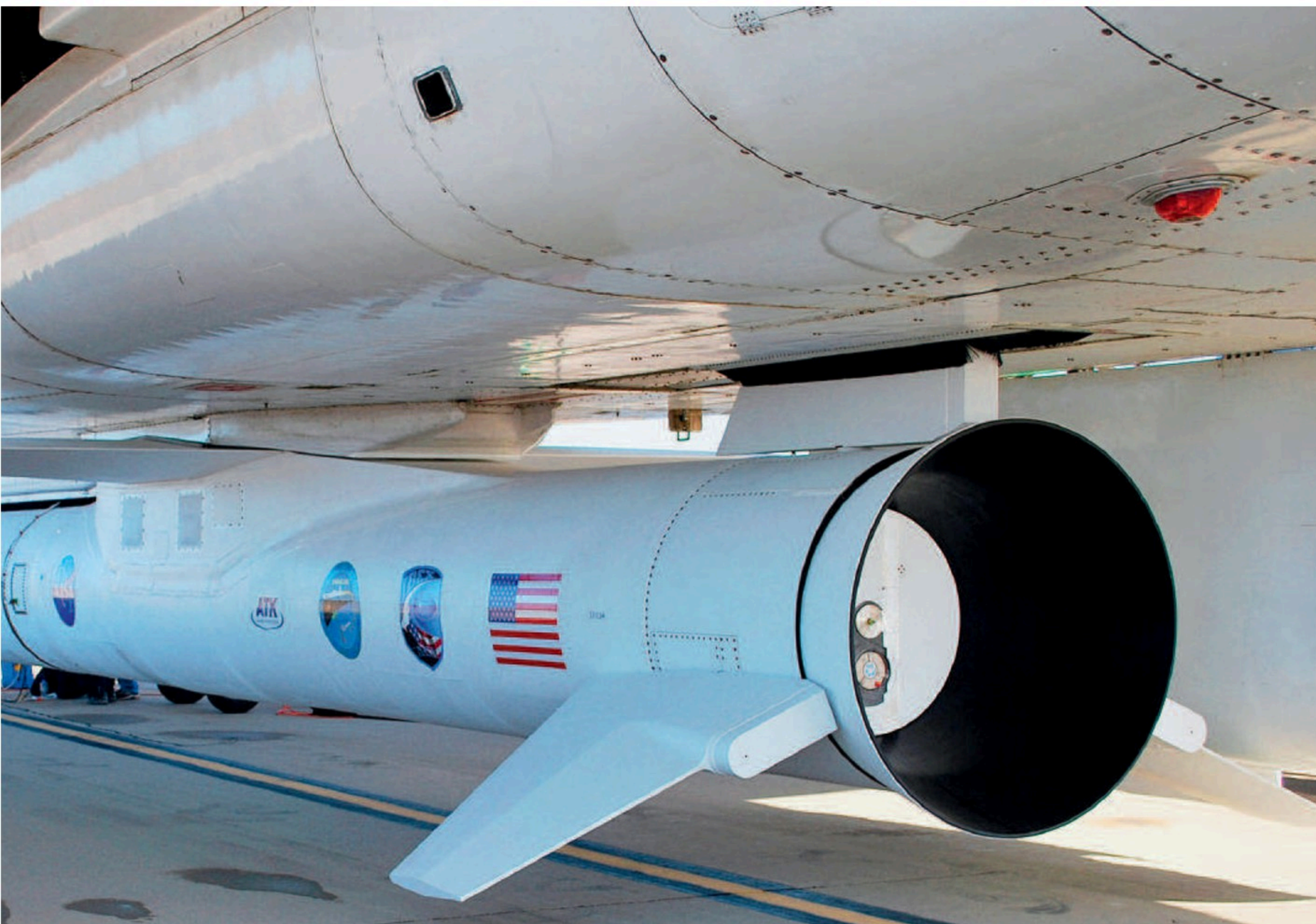


контролировать, можно лишь задать определенные режимы горения на разных этапах полета. Если же что-то пойдет не так, дистанционно повлиять на работу двигателя практически невозможно. Испытания твердотопливной микроракеты SPARK (Super Strypi) в США закончились неудачей: ракета потеряла контроль и разрушилась на второй минуте полета.

Частично решить проблему с контролем работы двигателя позволяет гибридная схема. В такой конструкции используется твердое топливо и жидкий окислитель; режимы работы можно регулировать, управляя подачей окислителя. Такую схему предлагали разработчики американской ракеты Interpid 1, но из-за финансовых проблем они не добрались даже до испытаний своей силовой установки.

Разработчики ракеты Firefly Alpha решили прибегнуть еще к одной теоретически работоспособной схеме, которая на практике испытывалась, но так и не нашла своего применения. Она должна решить проблему высокой аэродинамической эффективности ракеты. Речь идет о так называемом клиновоздушном ракетном двигателе. На эффективность ракетного двигателя влияет не только его конструкция, но и атмосферное давление: чем выше давление,

тем ниже эффективность. Классическая двигательная схема предполагает адаптацию двигателей первой ступени к работе в условиях высокого давления, а второй ступени – в условиях вакуума. В то же время давление сильно меняется от высоты, и на этапе работы первой ступени приходится дополнительно расходовать топливо. В клиновоздушном двигателе с помощью особой конструкции сопла можно менять давление истекающей газовой струи, что позволяет избежать перерасхода и повысить эффективность на 20% и более. Реализация клиновоздушной схемы предполагает также использование множества малых ракетных двигателей вместо одного большого, что может дополнительно снижать стоимость за счет простоты и поточного производства. Старта ракеты Firefly Alpha придется ждать несколько лет, если инвесторы не утратят интереса к проекту, и тогда можно будет проверить в деле все теоретические выкладки об эффективности пусков.





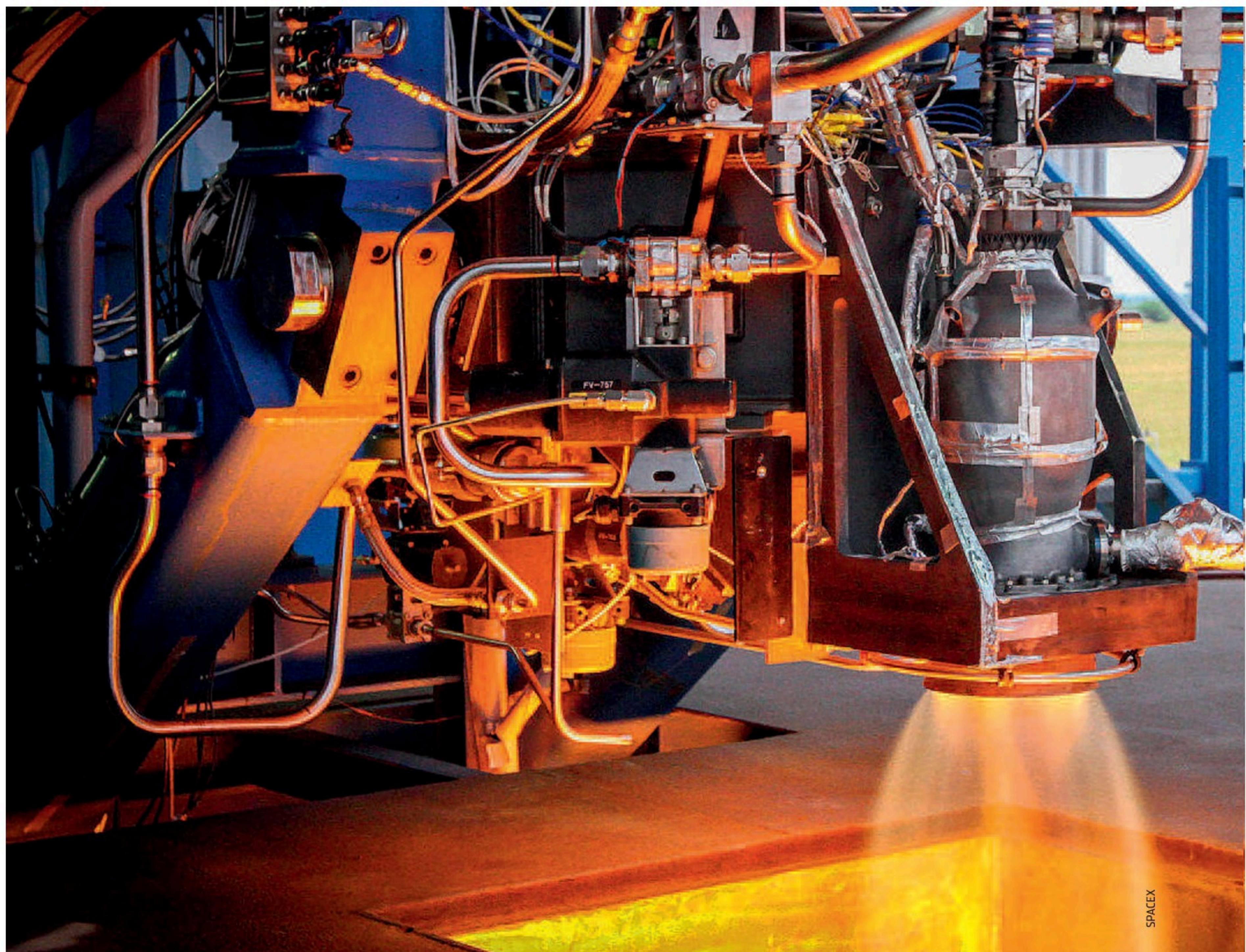
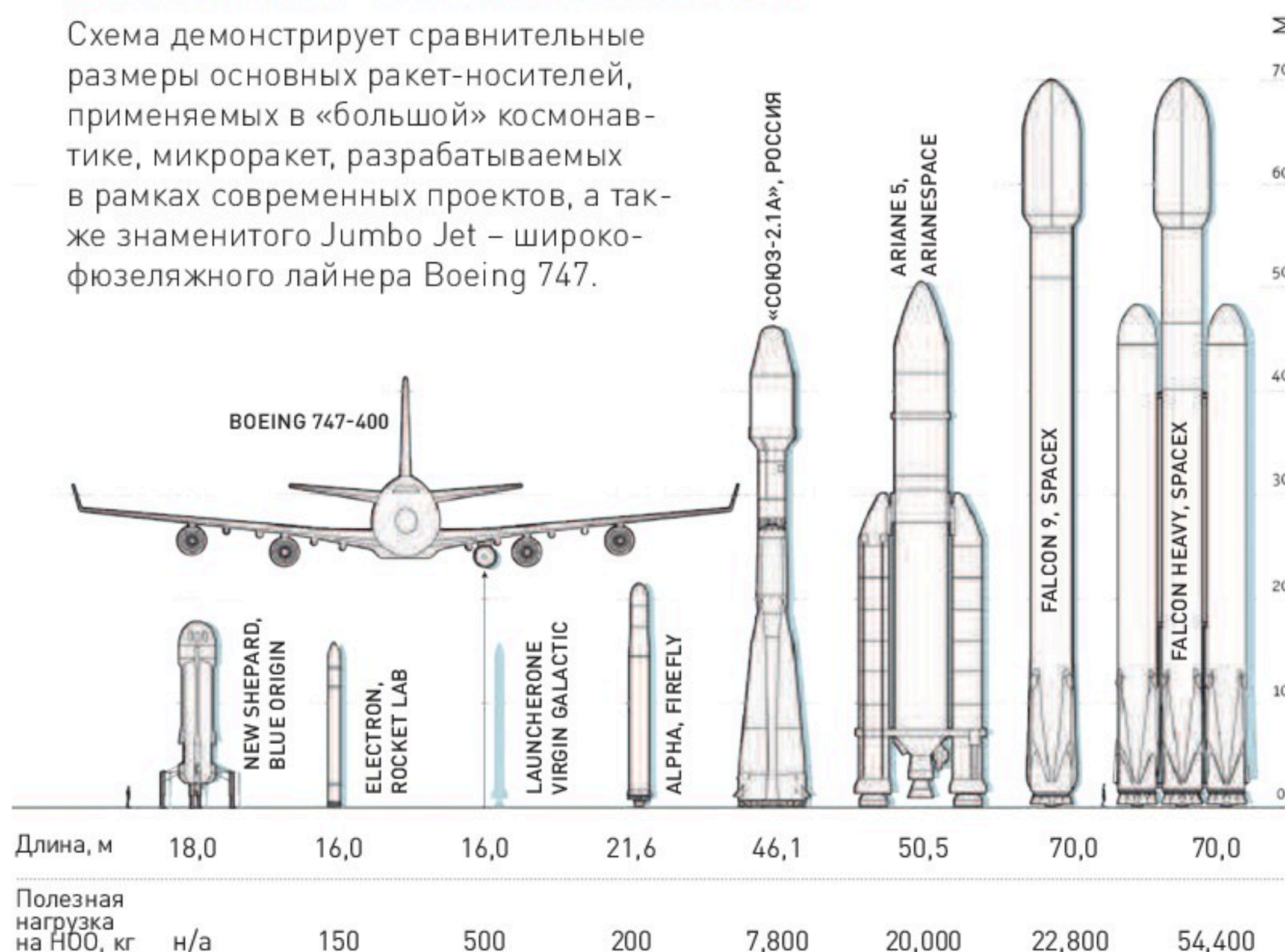
## ЖРД, ТРД, ГИБРИД?

Некоторые компании идут путем поиска новых типов топлива. В рамках проекта ракеты Vector-R сконструирован кислород-пропиленовый двигатель. Пока разработчикам удалось провести испытания только уменьшенной версии ракеты и запустить ее на высоту в полтора километра.

Некоторой популярностью пользуются и проекты воздушного старта – пуска ракеты из-под крыла самолета. Несмотря на то что Pegasus, единственная такая ракета, является самой дорогой в пересчете на килограмм выводимого груза, возникают новые идеи в этой области. Дальше всех продвинулась Virgin Galactic, более известная своим суборбитальным туристическим шаттлом SpaceShipTwo, который уже почти десять лет готовится к покорению 100-километровой высоты. Для коммерческих запусков спутников на

## БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ

Схема демонстрирует сравнительные размеры основных ракет-носителей, применяемых в «большой» космонавтике, микроракет, разрабатываемых в рамках современных проектов, а также знаменитого Jumbo Jet – широкофюзеляжного лайнера Boeing 747.





ракете LauncherOne переоборудуется самолет Boeing 747. Есть и еще несколько проектов других компаний, вплоть до использования бизнес-джетов и аэростатов, но они пока не нашли достаточной финансовой поддержки.

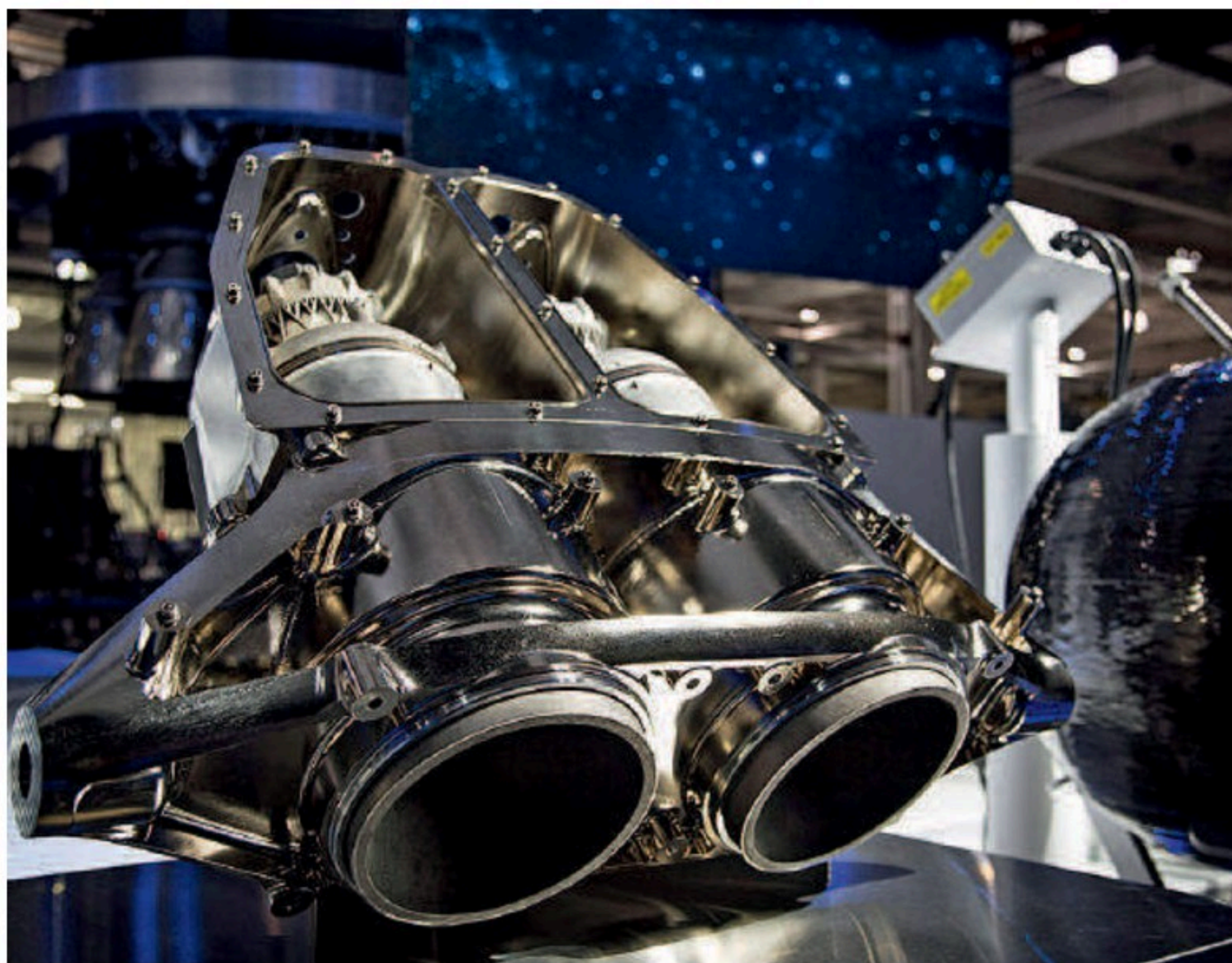
### НАПЕЧАТАННЫЕ РАКЕТЫ

Другой путь сокращения расходов и снижения стоимости ракеты – это использование современных технологий. Многие из предлагаемых микроракет создаются из композитных материалов: Firefly Alpha, «Таймыр», Vector-R, Electron. Ранее углеродные композиты широко применялись только для твердотопливных ракет, поэтому в проектах жидкостных ракет присутствует некоторый риск: технология пока не прошла достаточную практическую отработку.

Еще одно популярное направление – 3D-печать. Здесь дальше всех ушли разработчики Electron, которые активно используют аддитивные технологии при производстве своих двигателей. Собственной их инновацией стало применение электронасосов для нагнетания топлива. Это решение было немыслимо для конструкторов прежних лет. Только когда аккумуляторы достигли необходимой

емкости, а электромоторы – достаточной мощности, насосы с электроприводами оказались востребованными. С другой стороны, любая новая технология повышает риск. По одной из неофициальных гипотез, первый пуск Electron оказался неудачным из-за того, что сброшенный отработанный аккумулятор повредил ракетное сопло двигателя второй ступени. Впрочем, официального отчета еще не было и выводы делать рано.

В целом, оглядываясь на опыт конструирования твердотопливных, гибридных и иных экзотичных ракет, можно предположить, что степень необычности ракеты обратно пропорциональна интересу инвесторов. Чем ближе к классической жидкостной схеме, тем выше перспективы получить финансирование. Несмотря на ожидаемые экономические эффекты от упрощения конструкции, необычного топлива или схемы полета, бизнесмены не заинтересованы в проведении экспериментов за свой счет. Поэтому сегодня наиболее приблизившиеся к реализации проекты Electron и LauncherOne создаются по классической схеме – жидкостные ракеты на кислород-керосиновом топливе с турбонасосной подачей. **ПМ**



### ПЕЧАТЬ КОСМИЧЕСКОГО КЛАССА

Миновать современное ракетостроение бурно развивающиеся аддитивные технологии, конечно же, не могли. Элементы своих двигателей уже изготавливают на 3D-принтерах создатели микроракетного проекта Electron. Однако наиболее продвинутой в этой области можно считать компанию Space X, работающую в макросфере. Компания представила жидкостный двигатель SuperDraco, который предназначен прежде всего для системы аварийного спасения перспективной обитаемой капсулы Dragon 2. Еще в 2014 году был испытан прототип этой силовой установки, напечатанный на 3D-принтере из жаропрочного сплава инконель. Цель – экономия на мехобработке заготовок и сложной сборке. Принтер практически не дает отходов и печатает сложные узлы с внутренними полостями как единое целое.





# КРАТКИЙ КУРС ИСТОРИИ ЭЛЕФАНТЕРИИ

«ХОБОТ ДО САМОЙ ЗЕМЛИ И БИВНИ, УПЕРТЫЕ В НЕБО; НЕУЯЗВИМ ДЛЯ КОПЬЯ И СТРЕЛЫ; ОТ ГУЛА ИХ ГРОЗНОГО СТРОЯ ДРОЖИТ И ДОРОГА, И ПОЛЕ, И МИР». АВТОР СРЕДНЕВЕКОВОГО ПАМЯТНИКА ТАЙСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ЭПИЧЕСКОЙ ПОЭМЫ «ПОРАЖЕНИЕ ЮАНОВ», ПОСВЯТИЛ МНОГО ВОСХИЩЕННЫХ СТРОК БОЕВЫМ СЛОНАМ. ВПЛОТЬ ДО XV–XVI ВЕКОВ, А КОЕ-ГДЕ И ДОЛЬШЕ ЭЛЕФАНТЕРИЯ БЫЛА ОДНИМ ИЗ САМЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ РОДОВ ВОЙСК. АЗИАТСКИЕ ПОЛКОВОДЦЫ СТОЛЕТИЯМИ ОТТАЧИВАЛИ УМЕНИЕ ВОЕВАТЬ С ПОМОЩЬЮ СЕРЫХ ВЕЛИКАНОВ.

## ИНДИЯ РОДИНА БОЕВЫХ СЛОНОВ

Жители Индостана первыми приручили слонов – и первыми отправили их на войну. По индийским скульптурам и рисункам историки воссоздают эволюцию тактики: если самые древние индийские полководцы просто натравливали десятки слонов на врага, то уже с середины I тысячелетия до н. э. прослеживается традиция использовать этих животных как центральную боевую единицу, которой нужно подкрепление и конвой – как авианосцам или танкам в современных войнах. В Индии же начали защищать слонов доспехами – сначала ткаными попонами, а к XIV–XV векам и полноценными латами.

## ПЕРСИДСКИЕ ЦАРСТВА ИСТОРИЯ НЕУДАЧ

Персы в стратегии использования эфлантерии были, пожалуй, еще изобретательнее, чем индийцы, вот только с противниками им чаще всего не везло: история помнит две знаменитые битвы с участием боевых слонов, и после обеих соответствующие персидские государства прекращали существовать. В битве при Гавгамелах слоны царя Дария не смогли отразить атаку гоплитов Александра Македонского, и поражение стало концом державы Ахеменидов. А через тысячу лет, сражаясь при Кадисии с персами из династии Сасанидов, арабы догадались перерезать кожаные подпруги, которыми башни крепились к слоновым спинам. Сооружения падали и ломались, и на следующий день персы остались без эфлантерии. Так они проиграли решающую битву, и территория царства перешла под контроль арабов.





## КИТАЙ ОГНЕМ И МЕЧОМ

В средневековом Китае слонов иногда использовали в боевых действиях – правда, только до тех пор, пока леса, где ловили диких слонят, не уступили место городам и пашням. Особым талантом к дрессировке жители древних китайских царств, по-видимому, не отличались, поэтому использовали грубые тактики: в хронике царства Чу эпохи Сражающихся царств, например, рассказывается, как солдаты привязали к хвостам слонов горящие прутья. В панике слоны ринулись вперед и затоптали армию царства У.

## ТАИЛАНД СЛОН – ДРУГ, СОРАТНИК И БРАТ

У народов, проживающих на территории современного Таиланда (в прошлом королевства Сиам), со слонами сложились особые отношения. Слоны участвовали во всех военных конфликтах Сиам с древности и до середины XIX века. Если в странах, где эти животные были экзотикой, их, как правило, бросали на пехоту и кавалерию, то в Юго-Восточной Азии, где элфантирия была частью каждой уважающей себя армии, возник особый тип сражения – поединок верхом на слонах. Специально для них в Сиаме придумали нгао – кривое лезвие на длинной деревянной рукояти. Снабженный крючком, нгао в промежутках между жестокими схватками служил тростью погонщика.

Если не считать спасенного гусями Рима, то Таиланд – единственная в мире страна, обязанная независимостью животным: на спинах боевых слонов сиамские солдаты в конце XVI века изгнали из страны бирманских захватчиков. Стратегия была такая: слонов с погонщиками и корпусом пехоты, защищавшей мягкое слоновье подбрюшье во время боя, прятали в джунглях, а небольшие конные или пешие отряды заманивали врага прямо к опушке.

По легенде, в одном из сражений той войны погибла сиамская Жанна д'Арк, королева Суриотай: она сопровождала мужа на войну и спасла ему жизнь, направив своего слона наперерез слону бирманского военачальника. Враг пронзил королеву острым нгао, но король был спасен.

Подвиг королевы Суриотай не повлиял на ход войны; противостояние королевств Сиам и Бирмы продолжалось еще триста лет и закончилось только после того, как Бирма стала английской колонией. Сиам, никогда не знавший над собой власти колониальной администрации, прекратил воевать, и все слоны из боевых превратились в мирных. Сейчас вооруженные нгао люди верхом на слонах – это любители исторической реконструкции: в Таиланде существует несколько исторических клубов, участники которых разбираются в тонкостях военных действий с участием элфантирии.



## ТЕХНОЛОГИИ

РЕКОРД СКОРОСТИ





БОННЕВИЛЛЬ... ЛЕГЕНДАРНОЕ СОЛЯНОЕ ОЗЕРО, НА КОТОРОМ С 1910-Х ГОДОВ ПО СЕЙ ДЕНЬ ПРОВОДЯТСЯ СКОРОСТНЫЕ ЗАЕЗДЫ. СЮДА ПРИЕЗЖАЮТ ЗНАМЕНИТЫЕ ПИЛОТЫ, ЗДЕСЬ РАЗГОНЯЮТСЯ ДО ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ В ЧАС, И ЗДЕСЬ НИКОГДА НЕ ВЫСТУПАЛИ РОССИЙСКИЕ КОМАНДЫ. ХОТЯ... СТОП. КОНЕЧНО, ВЫСТУПАЛИ. В 2016 ГОДУ РЕБЯТА ИЗ МОСКОВСКОЙ МАСТЕРСКОЙ FCM (FINE CUSTOM MECHANICS) СТАЛИ ПЕРВЫМИ РУССКИМИ В БОННЕВИЛЛЕ, А В 2017 ГОДУ ОНИ ПЛАНИРУЮТ ПОБИТЬ МИРОВОЙ РЕКОРД СКОРОСТИ.

# НАШИ ЛЮДИ В БОННЕВИЛЛЕ



поражает тот факт, что рекордный мотоцикл построила мастерская, которая занимается кастомайзингом, то есть изготовлением невероятно красивых байков по индивидуальным заказам. Эстетика, эффектный внешний вид, победы на конкурсах красоты – все это замечательно, но никак не связано с гонками. А единственное назначение рекордной машины – проехать

заданную дистанцию за минимальное время. Неважно, как выглядит этот мотоцикл и каково на нем пилоту. Важно лишь, чтобы техника выдержала.

«Забавно, – говорит Андрей Никитин, механик Fine Custom Mechanics, – все получилось, как в фильме “Самый быстрый Indian”. Техническая комиссия посмотрела на наш мотоцикл и попросила проехать кружок медленно, с сопровождением, чтобы убедиться, что Bonny не развалится». Действительно, Bonny – именно так назывался первый гоночный кастом FCM – не типовая для Бонневилля машина. Потому что он не просто быстрый. Он еще и красивый.

## НЕ БЫЛО БЫ СЧАСТЬЯ

...да несчастье помогло. В 2014 году мастера представляли очередную работу на чемпионате мира по кастомайзингу в Кельне, а когда вернулись на родину, грянул кризис, цены взлетели. Заказчикам стало не до мотоциклов ручной работы, и мастерская в считанные дни лишилась клиентов. Тогда-то и возникла идея: сделать гоночный мотоцикл и поехать с ним в Бонневилль. Все равно проектов нет, терять нечего, зачем простаивать. А это будет отличная реклама и шанс вписать Россию в рекордные листы знаменитой «Недели скорости» на соляном озере.





Работа кипела, за четыре месяца был построен гоночный мотоцикл на базе двигателя от легендарного советского гиганта М-72. М-72 выпускался на самых разных заводах в Москве, Киеве, Горьком, Ленинграде, Ирбите с 1941 по 1960 год и большую часть этого времени не продавался гражданским, будучи военным мотоциклом. Рядом с Вонпу в мастерской стоит оригинальный ИМЗ М-72, который сейчас реставрируют, – это действительно настоящий танк.

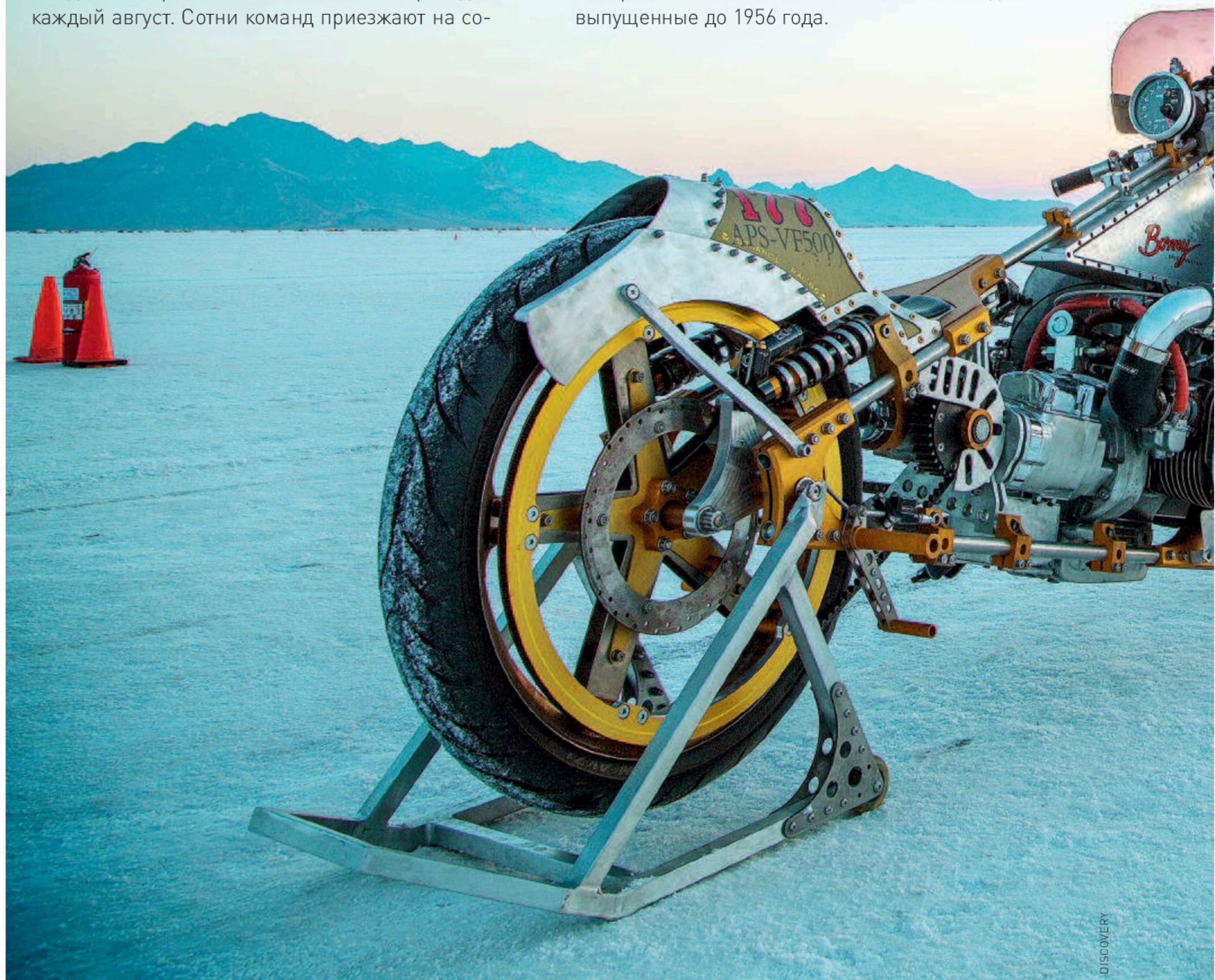
Проблема в том, что М-72 – это мощный двигатель с отличной тягой, он может тащить даже орудие. Но использовать его для гонки? Нонсенс! Из-за большой камеры сгорания топлива просто не успевало сжигаться на серьезных оборотах, так что двигатель требовал доработки. Однако у него были и преимущества.

### КЛАССЫ И РЕКОРДЫ

«Неделя скорости» в Бонневилле проходит каждый август. Сотни команд приезжают на со-

ляное озеро с автомобилями и мотоциклами самых диковинных конструкций и ставят рекорды в своих классах. Классов великое множество, и внутри каждого свои правила.

В классификации мотоциклов есть три группы: по объему двигателя (14 видов), по типу двигателя (24 вида) и по типу рамы (8 видов). Представьте себе, сколько сочетаний можно составить из этих разновидностей даже с учетом того, что некоторые комбинации запрещены – скажем, серийный двигатель без доработок нельзя устанавливать на кастомную раму. Вонпу сперва строился вообще без оглядки на правила: ребята сделали раму, поставили на нее доработанный мотор и лишь потом занялись «подгонкой» под технический регламент. Оптимальным классом стала комбинация APS-VF-500, где APS – это класс рамы (А – специальной конструкции, PS – частично обтекаемая), VF – тип двигателя (vintage fuel, то есть исторический, не бензиновый), а 500 – объем. Историческими, кстати, считаются любые двигатели, выпущенные до 1956 года.





Интересно, что М-72 имеет на деле объем 750 «кубиков». Но фишка регламента в том, что он допускает участие нижнеклапанных двигателей большего объема в младших классах верхнеклапанных агрегатов. В этом оказалось преимущество: кастомайзерам нужно было довести мощный и более объемный агрегат до конкурентной гонки с более легкими движками с верхним расположением клапанов.

Bonny получился мощным и эффектным. Его показали на нескольких шоу, выиграли чемпионат России по кастомайзингу, а летом 2015 года отправились в Бонневилль. Основной головной болью было то, что в России вообще невозможно испытать подобную машину. У нас нет соляных озер, а легендарный Баскунчак на границе РФ и Казахстана давным-давно изуродован промышленной добычей соли. Поэтому в США команда поехала без испытаний.

Впрочем, они и не понадобились. В 2015-м «Неделю скорости» отменили из-за проливных дождей, превративших идеальную поверхность озера в размякшую слизь. «Откатить» поездку уже не получалось: брони билетов и отелей были невозвратными,

а мотоцикл проходил таможеню в США. Ребята хотели успеть на другое крупное августовское событие – байк-фест Rat's Hole Custom Bike Show в Стурджисе, но из-за таможенных проволочек не попали и туда.

«Нас просили прийти после пяти, потому что не успевали пропустить скоропортящийся товар, а в пять говорили, что начальник ушел в четыре, – рассказывает руководитель мастерской Сергей Мальцев, – и так неделю. Мы уже готовы были сдаться, но таможенник из новой смены увидел на мне жилетку клуба Harley-Davidson. Он тоже оказался фанатом-мотоциклистом, и нас пропустили за 20 минут».

В итоге кастомайзеры все-таки попали на скоростные заезды Mojave Mile – еще одно крупное мотомероприятие лета. И это позволило наконец опробовать мотоцикл.

### НАСТОЯЩИЙ БОННЕВИЛЛЬ

В 2016-м они все-таки выступили в Бонневилле. Мотоцикл доработали по итогам стендовых

### ИСТОРИЯ В КИНО

Презентация Bonny-2 состоялась 16 февраля в Москве. О проекте Fine Custom Mechanics написано немало, но лучше, конечно, один раз увидеть, чем сто раз услышать. Поэтому команда Script.Shot.Sound сняла 30-минутный документальный фильм «Бонни: русский рекорд на соляном озере», впервые продемонстрированный на закрытом показе в конце июня. Картина получилась не столько о технике и скорости, сколько о мечте и о том, что ее достижение стоит любых затрат и стараний. Фильм будет официально показан на телеканале Discovery Channel в субботу 19 августа в 17:00.



испытаний и заездов в Мохаве, в частности установили систему закиси азота. Это добавило и мощности, и проблем. Например, за несколько дней до отправки в Америку мотоцикл должны были протестировать на участке новой Ленинградки, арендованном правдами и неправдами, но перед самым испытанием из-за перебора с закисью вырвало цилиндр. Вместо заезда пришлось в панике чинить мотоцикл.

Уже в Бонневилле вскрылись «детские болезни». При том что пиковая скорость (за рулем был Михаил Антонов) составила 210 км/ч, что очень хорошо для класса, с надежностью не рассчитали. Обычно доработанный для гонок двигатель выдерживает четыре-пять заездов, россияне же вынуждены были накатать чуть ли не девять – просто для того, чтобы испытать и продемонстрировать машину технической комиссии. Поэтому основной заезд не удался: цилиндр все-таки пробило, и Вонпу сошел, показав относительно низкую среднюю по итогам заездов скорость – 155,9 км/ч (рекорд на данный момент – 186,6 км/ч).

Но в целом первый блин и должен быть комом, пробой пера. А к Бонневиллю 2017 года Fine Custom Mechanics создали совершенно новый мотоцикл – Вонпу-2. Он похож на предыдущий, однако в нем нет ошибок, сделанных в первой конструкции. Например, в его предшественнике соль забивалась во все «тонкие» места, что приводило к повышенным нагрузкам на детали. В Вонпу-2 установлена отечественная передача вместо «харлеевской» коробки прошлого года, новый обвес, и, конечно, он прошел гораздо больше испытаний, в том числе на Дмитровском полигоне.

Значительное количество деталей мотоцикла изготовлено из титана: титановая рама и колеса, титановая ось, более 200 титановых гаек ручной работы, титановые пружины и тормозные поршеньки. Благодаря этому машина весит всего 158 кг с учетом массы двигателя. В качестве топлива используется метанол, дающий примерно 25%-ный прирост мощности. Головка алюминиевая, позволяющая отводить максимальное количество тепла. «Мы сперва сделали гениальную, с нашей точки зрения, головку, – смеется Андрей Никитин. – Все идеально рассчитали. А мощности нет. Поставили «родную», начала 1950-х, и вдруг мощность повысилась. Тогда-то мы и поняли, что всегда есть чему учиться».

И они учатся. Они сделали первый шаг, когда проехали на первом мотоцикле в Мохаве, затем – в Бонневилле 2016 года, и вот впереди если не решающий, то очень важный заезд, Бонневилль-2017, первая российская команда на российском мотоцикле в «Неделе скорости». «Мы хотим поставить рекорд в классе, вписать нашу страну в историю, – говорит Мальцев. – И у нас уже есть последователи: мы подбили несколько человек собраться в Бонневилль в 2018-м».

Пожелаем ребятам вернуться с рекордом. В этом году у них точно все получится.

ПМ

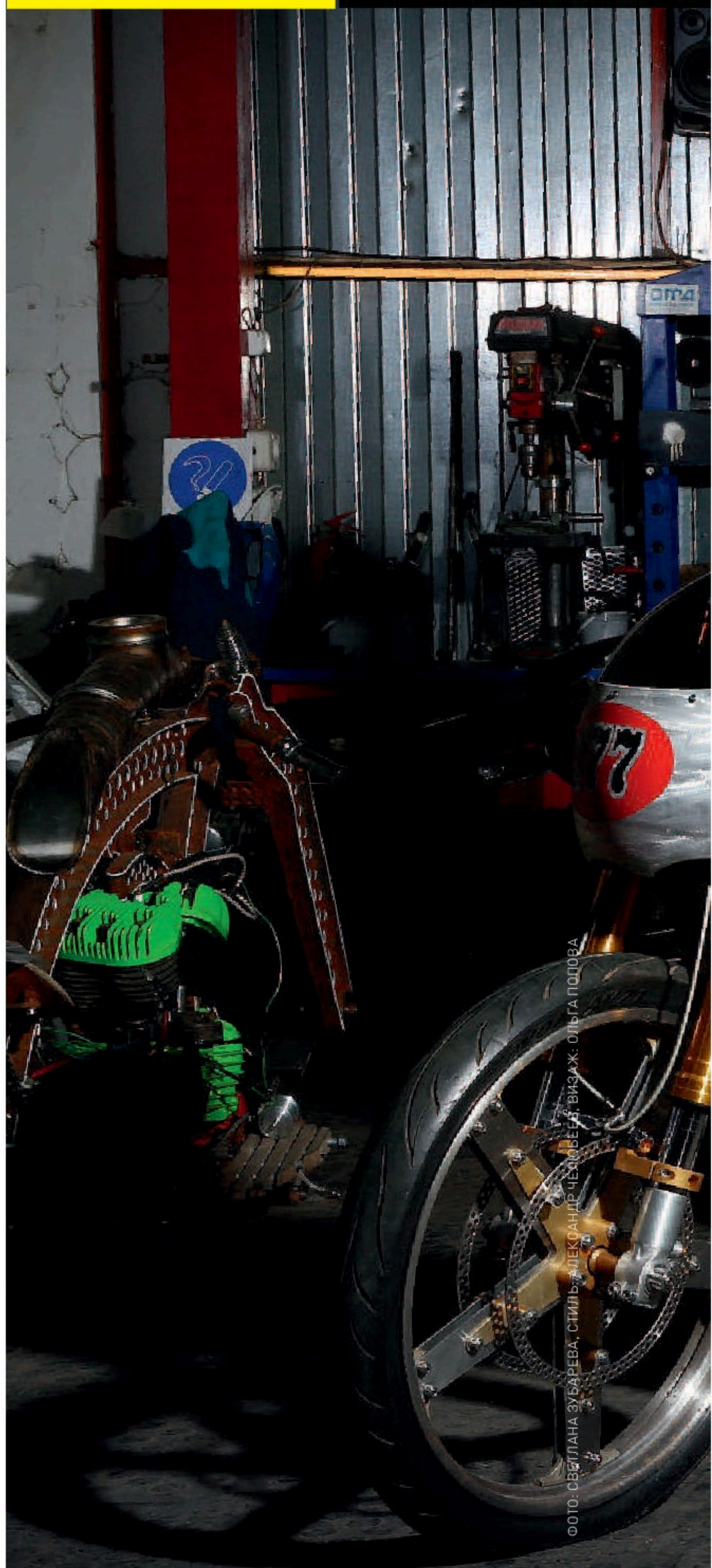
СТИЛЬ  
ЖИЗНИКОМАНДА  
FINE CUSTOM  
MECHANICS

ФОТО: СВЕТЛАНА ЗУБАРЕВА, СТИЛЬ: АЛЕКСАНДР ЧЕЛОВЕВ, ВИЗАЖ: ОЛЬГА ПОЛОВА



**\_АНДРЕЙ НИКИТИН**  
**\_механик**

-----  
куртка и футболка Levi's,  
брюки Tommy Hilfiger,  
сникеры ECCO

**\_МИХАИЛ АНТОНОВ**  
**\_пилот**

-----  
часы Frederique Constant  
Runabout Automatic,  
толстовка и джинсы Tommy Hilfiger,  
футболка Nike,  
сникеры ECCO

**\_СЕРГЕЙ МАЛЬЦЕВ**  
**\_руководитель мастерской**

-----  
куртка Superdry,  
ветровка Levi's  
футболка и джинсы Tom Tailor,  
сникеры ECCO





ТЕХНОЛОГИИ

ЧАСЫ

# ВРЕМЯ ДЛЯ РАЛЛИ

ТАЙМИНГ – ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ ЛЮБОГО ВИДА СПОРТА. НО ГДЕ-ТО ОН ПРОСТО ОГРАНИЧИВАЕТ ВРЕМЯ ВЫХОДА НА АРЕНУ, КАК В ФИГУРНОМ КАТАНИИ, А ГДЕ-ТО ОТ ЕГО ИДЕАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ ЗАВИСИТ ИСХОД БОРЬБЫ. КАК, НАПРИМЕР, В ЧЕМПИОНАТЕ МИРА ПО РАЛЛИ (WORLD RALLY CHAMPIONSHIP, WRC), ГДЕ ОФИЦИАЛЬНЫМ ХРОНОМЕТРИСТОМ ВЫСТУПАЕТ ШВЕЙЦАРСКАЯ КОМПАНИЯ CERTINA.

Со

стороны кажется, что раллийный тайминг намного проще, чем измерение времени в кольцевых автогонках. Действительно, на кольце все пилоты стартуют одновременно,

замерять и сравнивать параметры приходится прямо по ходу заезда. В ралли же экипажи стартуют по очереди, с разбежкой в 120 с, и у хронометристов есть время спокойно разобраться.

Но это заблуждение. Дело в том, что хронометраж раллийных соревнований значительно сложнее. Хотя бы потому, что непосредственной борьбы нет, на глаз ничего не проверишь, а замер времени – это единственный способ определить победителя.

## СЛОЖНОСТИ ПРОФЕССИИ

Каждый этап чемпионата мира по ралли делится на спецучастки – отрезки длиной от 2 до 30 км, имеющие самую разную конфигурацию, грязевые и асфальтовые, изобилующие поворотами и совершенно прямые. Суммарное время, за которое

пилот проходит трассу, складывается из времени преодоления спецучастков.

Тут-то и начинаются тонкости хронометража. Например, точность измерения времени на спецучастках невелика – до 0,1 с, что в сравнении с точностью до 0,001 в IndyCar кажется чем-то несерьезным. Но этого достаточно: самым плотным финишем за всю историю WRC был разрыв в 0,2 с на ралли Иордании 2011 года, то есть случаев, чтобы два пилота показали одинаковый, вплоть до одной десятой, результат, пока не было. Но некоторые спецучастки короткие – от 2 до 6 м. Они называются powerstage и проходят перед трибунами по искусственно созданной «стадионной» зоне. Плотность финишей там выше, и точность уже другая – до 0,01 с.

А теперь судите сами. Один спецучасток пилоты проезжают за 5–20 мин. Их выпускают на трассу раз в две минуты, и на спецучастке может одновременно находиться до десяти пилотов. Для каждого нужно отсчитывать время от персонального выезда на трассу, учитывать разную







## ТЕХНИКА ХРОНОМЕТРИСТА

Важнейшим элементом системы хронометража является транспондер, установленный на автомобиль. Каждый транспондер имеет уникальный идентификатор, позволяющий отличать один экипаж от другого. Когда автомобиль проезжает через контрольную точку окончания сплита или спецучастка, данные автоматически подгружаются в систему. Хронометристы используют и систему фотофиксации: фотоэлементы, расположенные по бокам трассы, «ловят» время не хуже транспондеров. Обычно старт и финиш дублируются фотофиксацией, а сплит-отрезки измеряются транспондерами.

Момент начала гонки для пилотов отсчитывают стартовые часы – устройство, чаще всего попадающее на снимки в статьях о хронометраже. Они имеют стрелочный циферблат и электронное табло для отсчета времени до старта каждого экипажа, а также встроенный светофор. Такие часы могут автономно работать до 15 часов при экстремальных температурах и запоминают до 25 тыс. временных точек. К слову, их же используют в велоспорте или лыжных гонках. Помимо того, хронометристы Certina применяют специальные портативные принтеры для быстрой распечатки результатов, ручные системы запуска хронометража и простые секундомеры. Чаще всего разные элементы системы дублируются, потому что данные терять нельзя никогда и ни за что.

Гонки не прощают хронометристам ошибок. Поэтому по запросу «ошибки хронометража в ралли» в Google вы не получите ни одного результата. Такого просто не бывает.

точность для разных участков и не путаться в том, кто финишировал, кто на трассе, а кто еще не начал гонку. Предварительные результаты по сплитам и сплитам (отрезкам, на которых засекается промежуточный результат) нужно оперативно печатать и вывешивать. И при этом в ралли могут принимать участие до сотни (!) экипажей: здесь нет ограничений и много пилотов-частников.

Помимо замеров на трассе, хронометрист Certina отвечает за измерение времени вне заездов. Все расписано посекундно – от обслуживания машины до пути с одного спецучастка на другой. Минута опоздания на обслуживание карается десятью секундами прибавки к времени гонки, а слишком ранний заезд – целой минутой! Если суммарное опоздание за все время ралли превышает 30 мин., экипаж дисквалифицируют. Такие жесткие правила необходимы для того, чтобы пилоты не пересекались ни на трассе, ни вне ее (бывали случаи, когда пилоты умудрялись сталкиваться, переезжая с одного спецучастка на другой).

ПМ





1

**КУРС НА КОМФОРТ  
FORD EXPLORER**

16 НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЧАСТЬЯ



2

**МНЕ ВИДНО ВСЕ  
HONDA CR-V**

ДОЛОЙ «МЕРТВЫЕ ЗОНЫ»!

**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

**FORD EXPLORER**

→ Это не просто автомобиль – это легенда. Машина более четверти века удерживает титул бестселлера в категории SUV в США. Конструкторы Ford Explorer ориентировались на комфорт: они рапортуют о внедрении 16 новых и усовершенствованных технологий, включая светодиодные LED-фары, мультиконтурные сиденья с функцией массажа, надувные ремни безопасности для задних сидений, фронтальную широкоугольную камеру, электрообогрев лобового стекла и систему открывания багажника hands-free. Отлично избавляют от стресса функция удержания автомобиля в полосе движения и усовершенствованная система активной помощи при парковке. Российское производство позволило адаптировать автомобиль к условиям суровой зимы. 7-местный Explorer получил расширенный пакет зимних опций (электрообогрев лобового стекла, зеркал и руля, переднего и второго ряда сидений), улучшенную шумоизоляцию. Гарантия от сквозной коррозии кузова – 12 лет. Автомобиль доступен в комплектациях XLT, Limited, Limited Plus и Sport. Двигатели Cyclone 3.5-V6 (249 л. с.) и 3.5 EcoBoost (345 л. с.) прекрасно переваривают 92-й бензин и работают в паре с 6-ступенчатой автоматической трансмиссией.

2

**HONDA CR-V**

→ Автомобиль пятого поколения стал еще более технологичным и стильным. Интересна уникальная инновационная система контроля за «слепыми зонами» Honda LaneWatch™. Установленная в правом зеркале заднего вида камера передает на дисплей широкоугольное изображение дорожной ситуации справа и позади авто. «Мертвые зоны» демонстрируются при включении правого поворотника или нажатии специальной кнопки. Скорость выводится на проекционный дисплей. Безопасности способствует и система освещения поворота: при вращении руля зажимаются дополнительные огни и улучшается видимость в направлении движения. Также очень удобна мультимедийная система на базе OS Android: нужно активировать в смартфоне режим точки доступа, и подключенной через Wi-Fi системе открывается путь к серверу приложений Honda App Centre. Мультимедиа поддерживает интерфейсы MirrorLink, CarPlay и Android Auto. Установленное приложение «Яндекс.Навигатор» прокладывает оптимальный маршрут. Как и раньше, машина оснащается бензиновыми двигателями объемом 2,0 и 2,4 л и мощностью 150 и 186 л. с. Оба мотора работают в паре с бесступенчатой коробкой передач CVT.



**3****МИЛЛИОНЕР  
KIA RIO**ПРОЕХАЛ ВСЮ РОССИЮ В ХОДЕ  
РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ**4****НЕВОЗМОЖНОЕ  
ВОЗМОЖНО  
VOLKSWAGEN TIGUAN**СНИЖАЕМ ВЕС  
И УВЕЛИЧИВАЕМ ОБЪЕМ**3****KIA RIO**

В четвертом поколении KIA Rio конструкторы сделали основной акцент на безопасности. Задача перед бюджетным автомобилем поставлена амбициозная – получить высшую оценку в российском краш-тесте ARCAP. В конструкции машины с 13 до 50% увеличено использование сверхвысокопрочных сталей. Много деталей изготовлено методом горячей штамповки: это увеличивает пассивную безопасность и улучшает ходовые качества. В базовом оснащении автомобиль комплектуется фронтальными подушками безопасности с двухступенчатым раскрытием, в следующих версиях – боковыми подушками и шторками по всей длине салона. Новый KIA Rio создан с учетом пожеланий российских клиентов и протестирован на дорогах нашей страны: **в ходе ресурсных испытаний пробег по разным регионам России составил 1 млн км.** Автомобиль стал на 23 мм длиннее предшественника (4400 мм) и на 40 мм шире (1740 мм). Увеличилась и колесная база (теперь она составляет 2600 мм). По объему багажника (480 л) модель – одна из лучших в классе. Два двигателя – 1,4 л (100 л. с.) и 1,6 л (123 л. с.) – работают в паре как с 6-ступенчатой «механикой», так и с 6-ступенчатой АКП.

**4****VOLKSWAGEN TIGUAN**

На ежегодном фестивале Volkswagen, который проводится в Подмосковье, был представлен Tiguan нового поколения. **Конструкторам удалось убить сразу двух зайцев: машина стала легче и вместительнее.** Tiguan «сбросил» 50 кг, при этом существенно увеличилось внутреннее пространство. Максимальный объем багажника составляет 615 л, а при сложенных задних сидениях объем увеличивается до 1655 л. На выбор предлагается целая линейка новых двигателей: четыре бензиновых – 1,4 л (125 и 150 л. с.), 2,0 л (180 и 220 л. с.) и один дизельный – 2 л (150 л. с.). На безопасности не сэкономили: активный капот с защитой пешеходов, системы контроля дистанции, распознавания усталости водителя, стабилизации, антипробуксовочная и электронная блокировки дифференциала, исчерпывающий перечень подушек и шторок безопасности. Автомобиль предлагается в трех комплектациях: Trendline, Comfortline и Highline. Можно выбрать дорожную или внедорожную модификацию с различным углом въезда и разной геометрической проходимостью, передним и полным приводом 4MOTION. В общем, легко заказать максимально подходящую для собственных нужд машину.

**ИИМ**



ОРУЖИЕ / СПОРТИВНЫЙ КАРАБИН

# ОРУЖЕЙНАЯ ЭКЗОТИКА

В НАЧАЛЕ ГОДА КОНЦЕРН «КАЛАШНИКОВ» ВЫПУСТИЛ МАЛОЙ СЕРИЕЙ ОКОЛО 70 ЭКЗЕМПЛЯРОВ КАРАБИНА KSZ-223, НАПОМИНАЮЩЕГО ЛЕГЕНДАРНЫЙ АВТОМАТ, НО С ПЕРЕЗАРЯДКОЙ ПОДВИЖНЫМ ЦЕВЬЕМ, КАК У ПОМПОВЫХ РУЖЕЙ. НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ФОРУМАХ ТУТ ЖЕ РАЗГОРЕЛИСЬ ДИСКУССИИ: ЗАЧЕМ ЭТА ЭКЗОТИКА НУЖНА, ЕСЛИ ОНА К ТОМУ ЖЕ ДОРОЖЕ КЛАССИЧЕСКИХ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИХ КАРАБИНОВ «КАЛАШНИКОВА»?



Историю создания этого необычного карабина нам рассказал чемпион мира по практической стрельбе Всеволод Ильин, который участвовал в его разработке и тестировании. Все началось в тот момент, когда Россия получила право проведения в 2017 году первого чемпионата мира по практической стрельбе из карабина. В этом виде спорта пять дисциплин: две – стрельба из самозарядного оружия и три – из оружия с ручной перезарядкой. Если с полуавтоматами у российских спортсменов все обстояло неплохо, то с ручной перезарядкой у нас была разве что винтовка Мосина. Класс с ручной перезарядкой существует в правилах давно, но не снискал особой популярности. Спортсмены в основном покупают полуавтоматы, а магазинные винтовки с продольно-скользящим затвором всегда считались уделом снайперов. Да и нелогично снайперской винтовкой делать такое большое количество выстрелов на короткую дистанцию, что как раз и требуется в практической стрельбе: прекрасный дорогой ствол быстро приходит в негодность.





Члены сборной России по практической стрельбе Роман Аникин и Всеволод Ильин с самозарядной «Сайгой-107» со сбалансированной автоматикой (слева) и помповым карабином KSZ-223.





Чемпионка мира по практической стрельбе из карабина 2017 года Алена Карелина на дистанции.

### НАСЛЕДНИКИ ЛЕГЕНДАРНОЙ «МОСИНКИ»

Тем не менее такие дисциплины были включены в чемпионат, и в них надо было участвовать. Ранее в этом классе спортсмены стреляли из классических винтовок с продольно-скользящим затвором, которые имеют столетнюю историю в разных армиях мира. Для увеличения скорострельности и точности их конструкцию непрерывно совершенствовали: уменьшали угол поворота затвора, изобретали рукоятки более удобной формы. Верхом эволюции таких систем стал немецкий карабин Blaser R93, где перезаряжание осуществлялось без поперечного поворота рукоятки затвора. Следующим этапом развития стали модели с перезарядкой перемещением подвижного цевья (помповая перезарядка). Такие карабины выпускались несколькими компаниями. Наиболее известны американские Remington model 7615 классической формы и Troy PAR, созданный на основе легендарной AR-15. По понятным причинам участвовать в домашнем чемпионате

с американскими карабинами, имея собственную мощную оружейную промышленность, было неправильно. И в 2016 году Федерация практической стрельбы России обратилась в концерн «Калашников», у которого уже был опыт создания прекрасного спортивного ружья «Сайга-12» исп. 340, с просьбой разработать отечественный карабин для практической стрельбы с ручной перезарядкой на основе полуавтоматической «Сайги МК-223».

Нельзя сказать, что это была абсолютно новая для «Калашникова» тема. В свое время для выхода на рынки стран, где запрещены полуавтоматические винтовки, например Великобритании и Австралии, проводились опытные работы по созданию карабина .410 калибра с ручной помповой перезарядкой и отработывались способы работы затворной группы. И основные идеи для создания KSZ-223 заимствованы у тех самых опытных образцов. Сроки на разработку новой модели были установлены предельно короткие, конструкторы были ограничены в выборе решений, тем не менее они справились.





**ГЛАВНЫЕ РАБОЧИЕ  
ИНСТРУМЕНТЫ  
ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЙ  
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ СТРЕЛЬБЕ  
ИЗ КАРАБИНА С РУЧНЫМ  
ПЕРЕЗАРЯЖАНИЕМ**

**KSZ-223** производства концерна «Калашников». Все золото на последнем чемпионате мира по практической стрельбе в классах карабинов с ручной перезарядкой было взято именно с этим оружием.

**Troy PAR** разработан и произведен американской компанией **Troy Defense**. Карабин создан на базе самозарядной винтовки AR-15, у которой убраны все узлы, отвечающие за газоотводную автоматику.

**Remington 7615** является развитием линейки охотничьих винтовок **Remington 7600** и предназначен для спортивной стрельбы, а также для вооружения полицейских подразделений. Несмотря на полугражданский вид, карабин позволяет использовать стандартные магазины для AR-15.

## КОНСТРУКЦИЯ

Главное отличие от самозарядной «Сайги МК-223» – отсутствие газового двигателя и, соответственно, газоотводного отверстия в стволе. Перезарядка осуществляется продольно-скользящим цевьем, жестко связанным с затворной рамой. Ствольная коробка, конструкция которой заимствована у АК-103-3, крепится на шарнире, в ее задней части предусмотрен замыкатель. Планка Пикатинни интегрирована в крышку ствольной коробки и позволяет без проблем устанавливать оптические и коллиматорные прицелы. Чтобы правша, не отрывая локтя, мог стрелять в положении лежа, добавили рукоятку взведения слева. Облегчающий присоединение приемник магазина был отработан еще на «Сайге-М3», исп. «Практика», а увеличенная защелка магазина была взята из

конструкции первого поколения «Сайги-107» со сбалансированной автоматикой (ИЖ-126). Разработчики установили новую эргономичную пистолетную рукоятку.

## ЗОЛОТОЙ РЕЗУЛЬТАТ

«У концерна получился отличный карабин, – говорит Всеволод Ильин. – Переход на него не потребовал от меня никакого периода привыкания». Такого же мнения придерживаются и остальные спортсмены. Неслучайно все золото первого чемпионата мира по практической стрельбе в дисциплинах для карабинов с ручной перезарядкой взяли наши спортсмены, выступавшие именно с KSZ-223.

Дата проведения следующего чемпионата пока не выбрана. Но, по словам организаторов, очередной турнир, по всей вероятности, снова пройдет в России. **ПМ**





ОРУЖИЕ

РЕКОНСТРУКЦИЯ

# ГРАВИТАЦИОННОЕ ОРУЖИЕ







В НАЧАЛЕ ЛЕТА В МОСКВЕ ПРОШЕЛ ОДИН ИЗ САМЫХ КРУПНЫХ В МИРЕ ФЕСТИВАЛЕЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ «ВРЕМЕНА И ЭПОХИ», КОТОРЫЙ СОБРАЛ БОЛЕЕ 6000 РЕКОНСТРУКТОРОВ ИЗ 20 СТРАН МИРА. «ПОПУЛЯРНАЯ МЕХАНИКА» ПОГОВОРИЛА С РУКОВОДИТЕЛЕМ КРАСНОДАРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКОГО КЛУБА «БЕРН» ВЛАДИМИРОМ РАДОМСКИМ, ПОД РУКОВОДСТВОМ КОТОРОГО СОЗДАВАЛИСЬ ЭТИ МАШИНЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ И САМЫЙ БОЛЬШОЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ ТРЕБУШЕТ – КОРОЛЬ СРЕДНЕВЕКОВЫХ МЕТАТЕЛЬНЫХ МАШИН.





Первый свой требушет Владимир изготовил в 2010 году для исторического фестиваля в Хотинской крепости на Украине. Сделали его в Краснодаре и перевезли на Украину в разобранном виде. Собирали прямо на фестивале, причем без применения современной подъемной техники, только ручной труд, как в Средневековье, – аутентичность у реконструкторов в почете. Правда, полной аутентичности добиться не удалось: строили машину из сосны, поскольку главный «боевой» строительный материал Средневековья – дуб – в наше время почти недоступен. К тому же дуб слишком тяжелый, что затруднило бы перевозку. Надо понимать, что в Средние века требушеты не перевозили, даже в разобранном состоянии. С собой брали только то, что сложно было изготавливать: крепеж, драповые элементы, металлические детали. А все остальное возводили на месте: в Европе в те времена деревьев хватало.

Самый длинный сосновый брус, который можно было достать, был не более 6 м, поэтому длина крупных деталей не превышала этой величины. Критическую составляющую требушета – стрелу, которая испытывает пиковые нагрузки, – делали клеевой, усиливая обручами и шпильками. Получался этаким своеобразный средневековый композит. Надо сказать, что в реконструкции применялись только те материалы, клеи и соединения, которые были известны в XIV веке.

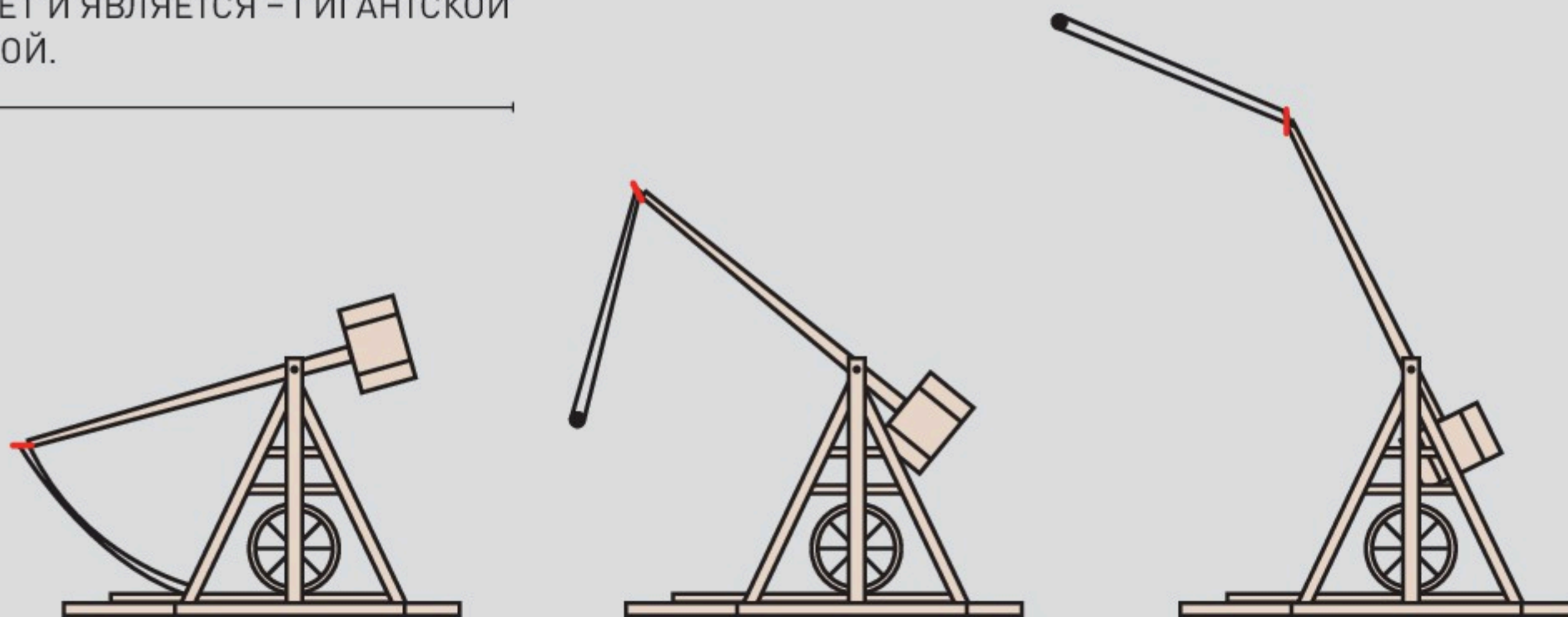
Общий вес стрелы и ящика-противовеса получился около тонны, что позволяло метать полупудовые булыжники метров на сто, к бурной радости зрителей. Как вспоминает Владимир Радомский, эмоции били через край, крики восторга были как на футбольном стадионе.

### КАК ОН РАБОТАЕТ

По своей сути требушет – гигантская праща, которая для метания снарядов использует не мускульную силу, а гравитацию. Чем длиннее метательная стрела, тем больше рычаг и выше скорость, но меньше масса снаряда. Экспериментальным путем средневековые мастера вывели идеальное соотношение между противовесным и метательным плечами рычага – 5,5:1. Поскольку эту многотонную машину было практически невозможно передвигать на поле боя, возводили ее сразу на позиции под вражеским обстрелом. Тонкая настройка по направлению стрельбы осуществлялась регулировкой желоба, по которому движется праща. Дальнобойность определялась массой снаряда и противовеса.

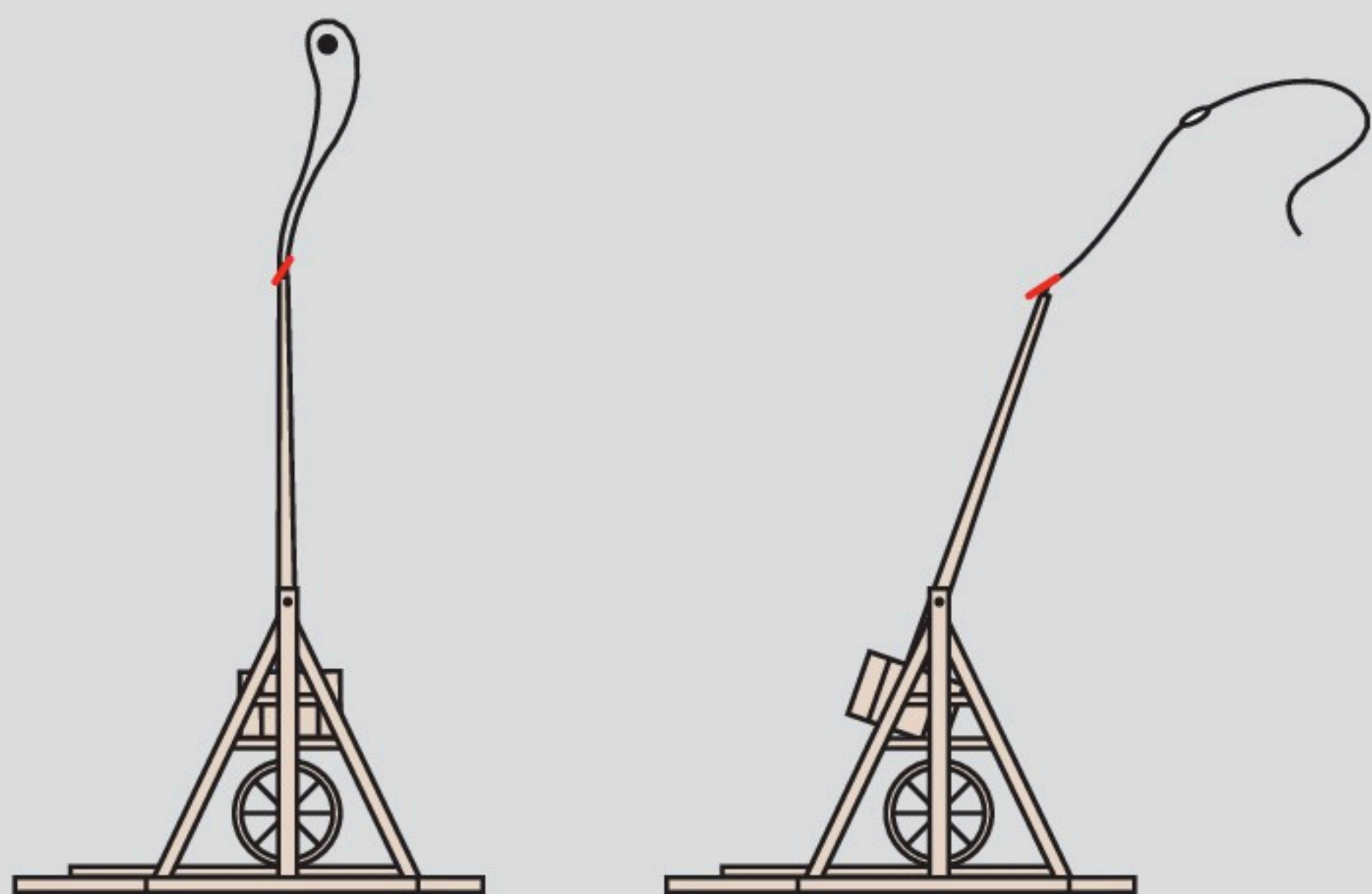
Второй параметр настройки – момент, когда праща раскрывается, выпуская снаряд. На конце стрелы закреплена одна петля пращи, а вторая надевается на специальный штырь. От его длины зависит дистанция и траектория выстрела. С короткого штыря петля сойдет рано, и снаряд полетит скорее вверх, чем вдаль, а если штырь слишком длинный, то снаряд ударит в землю прямо перед орудием.

ТРЕБУШЕТ ДОСЛОВНО ПЕРЕВОДИТСЯ С ФРАНЦУЗСКОГО КАК «ВЕСЫ С КОРОМЫСЛОМ». ХОТЯ БОЛЕЕ ПОДОШЛО БЫ ДРУГОЕ ФРАНЦУЗСКОЕ ИМЕНОВАНИЕ ЭТОЙ ОСАДНОЙ МАШИНЫ – ФРОНДИБОЛА, СОСТАВЛЕННОЕ ИЗ ДВУХ СЛОВ: «ПРАЩА» И «БРОСАЮ». ЧЕМ, СОБСТВЕННО, ТРЕБУШЕТ И ЯВЛЯЕТСЯ – ГИГАНТСКОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРАЩЕЙ.





НА 30 ПЛОЩАДКАХ БЫЛИ ВОССОЗДАНЫ 12 ИСТОРИЧЕСКИХ ЭПОХ. НА УЛИЦЕ ВОСТОЧНОЙ, НЕДАЛЕКО ОТ МЕТРО «АВТОЗАВОДСКАЯ», БЫЛ РАЗБИТ ПАРК ОСАДНЫХ МАШИН XIII–XV ВЕКОВ, КОТОРЫЕ МОЖНО БЫЛО ПОСМОТРЕТЬ В ДЕЙСТВИИ.





### ЦАРЬ-ТРЕБУШЕТ

Когда в Москве затеяли фестиваль реконструкторов, вопроса о том, кто будет строить самый большой требушет в стране, не возникло – конечно, Радомский. А строить было необходимо: это самая эффектная средневековая осадная машина. Но не стенобитная. «Стреляет требушет не очень точно: попасть в конкретную цель практически нереально, – говорит координатор проектов агентства исторических проектов «Ратоборцы» Дмитрий Савченко. – Разбить каменную стену требушетом почти невозможно, потому что сложно стрелять в одну точку. Орудие предназначалось не для этого: снарядом можно было сбивать зубцы на стене, уничтожать воинов на галерее, разрушать деревянные постройки, что, без сомнения, снижало боевой дух защитников крепости».

Московский требушет отличается не только своими размерами и массой. В 600-килограммовый ящик-противовес вмещается около 1,5 т груза, и взвести его вручную проблематично. Поэтому для заряжания была применена другая известная схема – специальные колеса. В этих колесах, как белки, двигались люди и взводили требушет. Такая схема неизбежно сказывается на скорострельности: если орудие с ручной зарядкой позволяло производить один выстрел в минуту, то колесная зарядка существенно снижала темп. Чтобы взвести эту механизированную пращу, требовалось не менее десяти минут. Но низкая скорострельность компенсировалась мощностью и дальностью. При полной загрузке ящика в 1,5 т московский требушет швыряет 25-килограммовые камни на 250 м. Мало не покажется.

**ПМ**






6+



# СНИМАЙ НАУКУ!

\*ПРИЁМ ЗАЯВОК С 1 АВГУСТА



**СНИМАЙ** НАУЧНЫЕ ЯВЛЕНИЯ,  
ОПЫТЫ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ  
ИЛИ СОЗДАВАЙ ГРАФИЧЕСКИЕ  
ВИЗУАЛИЗАЦИИ 



**ЗАГРУЖАЙ**  
СВОИ РАБОТЫ  
НА САЙТ **NAUKATV.RU** 

**ПОПАДИ В ЭФИР**  
ТЕЛЕКАНАЛА «НАУКА»  
И ПОЛУЧАЙ КРУТЫЕ ПРИЗЫ 



ПОЗНАНИЕ

**УСЛОВИЯ КОНКУРСА: NAUKATV.RU**



# То что надо!

НОВОЕ И ЛУЧШЕЕ

## ПЕРВЫЙ СРЕДИ РАВНЫХ



МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ  
БАЛАНСОВОЙ ПРУЖИНЕ ИЗ  
КРЕМНИЯ В СЕРДЦЕ ЧАСО-  
ВОГО МЕХАНИЗМА LONGINES  
НЕ СТРАШНЫ ПЕРЕПАДЫ  
ДАВЛЕНИЯ, ЖАР И ХОЛОД.

# X

Хронометром можно считать любой прибор, измеряющий время, но для того, чтобы официально назвать так часы, производитель должен получить сертификат Швейцарского института хронометрии COSC (Controle Officiel Suisse des Chronometres). Часовые механизмы тестируют, размещая партию в стандартных корпусах в специальные сетки, по сотне механизмов в каждой. Условия в помещении, где проводятся испытания, постоянно меняются: температура скачет от +8 до +38 °C, механизмы переворачивают, проверяя, как они работают в разных положениях. Раньше за отклонениями хода следили мастера-часовщики, а сейчас циферблаты сканирует лазер, и результаты его замеров обрабатывает компьютерный алгоритм. Существует международный стандарт ISO 3159-1976, где описаны требования к механизму, которым он должен удовлетворять, чтобы считаться хронометром. Первым механизмом компании Longines, получившим сертификат COSC, стали часы юбилейной коллекции Record, выпущенные к 185-летию бренда.





## → БОРОДА ПО УСТАВУ

С ТРАФАРЕТОМ MINIBARBER ЛЕГКО САМОСТОЯТЕЛЬНО ПОДРОВНЯТЬ БОРОДУ, УСЫ И ВИСКИ, ЧТОБЫ ВЫГЛЯДЕТЬ НА ВСЕ СТО.

Устав караульно-постовой службы разрешает ношение усов, а вот насчет бороды молчит – на практике это означает запрет. Бороды недолюбливают в вооруженных силах по всему миру. Но есть и исключения: они касаются, например, армий стран Востока, где ношение бороды разрешается, если того требует религия. Традиционно мягче отношение к бороде на флоте: до недавнего времени систематически не бриться разрешалось офицерам и мичманам ВМФ России. А иногда борода даже становится особой гордостью военных: так, например, саперы французского Иностранного легиона носят окладистые бороды как славный символ подразделения. Главное – следить, чтобы борода была опрятной и ухоженной. Справиться с этой задачей поможет трафарет для бритья Minibarber: с его помощью очень легко поддерживать строгий контур по всем линиям роста волос. Обзавестись трафаретом можно в любом барбершопе TOPGUN.

## → ДИНАМИЧНАЯ МОДА

Преподаватель электротехники MIT Эдгертон прославился как изобретатель техники мгновенной фотографии. Чтобы фотографировать движущиеся объекты через очень маленькие промежутки времени, Эдгертон дополнил фотоаппарат с выдержкой в одну сотысячную секунды стробоскопом – простым механическим устройством, позволяющим получать очень частые световые импульсы. Стробоскопическая вспышка позволила фотографировать события, происходящие очень быстро: падение капли воды, прохождение пули сквозь преграду, первые мгновения взрыва. Эдгертон нашел своему изобретению множество применений в науке, а его студент Гьен Мили увлекся художественной фотографией и стал одним из лучших фотохудожников XX века. Он снимал танцоров и спортсменов, цирковые выступления и скачки, останавливая время в каждом кадре. Динамичным творчеством Гьена Мили вдохновлялись создатели осенне-зимней коллекции Gant. Рубашки и костюмы с графичными принтами созданы для людей, которые постоянно находятся в движении.

УЮТНЫЕ И ПРАКТИЧНЫЕ ВЕЩИ ИЗ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ GANT ОТЛИЧНО СМОТЯТСЯ И В СТАТИКЕ, И В ДИНАМИКЕ.

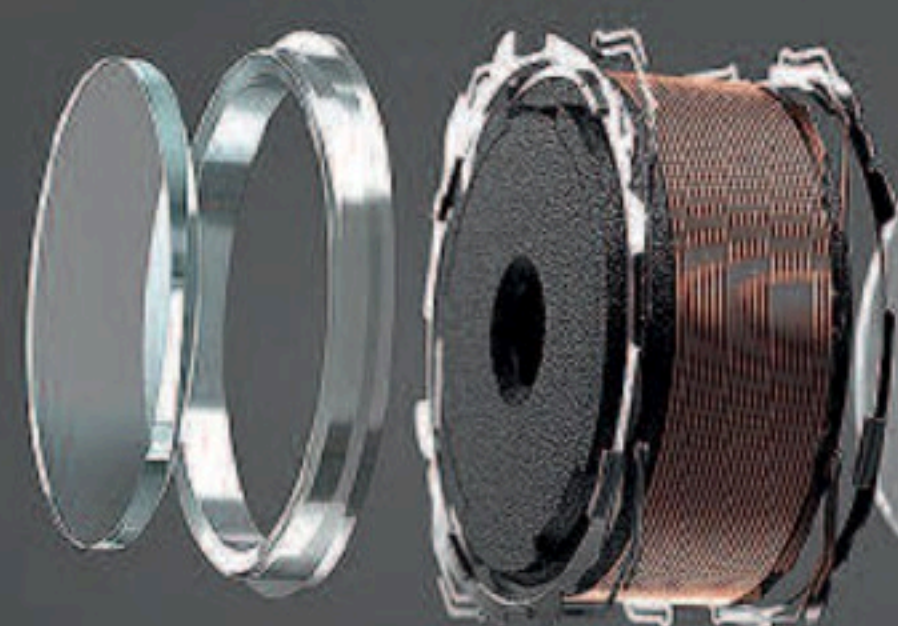


## → ОКНО В КИНО

Телевизор LG W7 больше похож на окно, чем на экран: он такой тонкий, что зритель не видит никаких других деталей, кроме самого экрана, и ничто не отвлекает от просмотра. На стену он крепится при помощи плоских магнитов, без зазора между телевизором и стеной. Звук динамиков Dolby Atmos, направленный вверх, создает полный эффект присутствия. Независимая подсветка пикселей позволяет получить на экране глубокий черный цвет без всяких оттенков серого. К тому же телевизор умеет подстраивать яркость и контрастность под уровень освещенности помещения. Технология, позволяющая это делать, называется ULTRA Luminance; с ней вам не придется самостоятельно выставлять настройки экрана.

ПРИ ДИАГОНАЛИ 65 ДЮЙМОВ ТОЛЩИНА ТЕЛЕВИЗОРА LG W7 СОСТАВЛЯЕТ ВСЕГО 2,57 ММ.





## СНИМАЙ МЕДЛЕННО

GORILLA GLASS С ДВУХ СТО-  
РОН ДЕЛАЕТ SONY XPERIA  
XZ PREMIUM ПРАКТИЧЕСКИ  
НЕУЯЗВИМЫМ.



**Х**peria XZ Premium получил награду «Лучший новый смартфон – 2017» Global Mobile Awards, и на то есть веские причины. Во-первых, это первый смартфон с 4K-HDR-дисплеем (2160 x 840 пикселей) – картинок такого высокого качества на смартфонах пока не было. А технология X-Reality добавляет недостающие пиксели и правит текстуры и на фотографиях, и на видео. Экран из ultraпрочного стекла Corning Gorilla Glass 5 защищает обе стороны устройства, поэтому разбить или поцарапать его очень сложно. На кнопке питания – сканер отпечатков пальцев, поэтому, даже если вы потеряете смартфон, в ваши файлы и аккаунты никто не проникнет. Но главная новинка – это камера Motion Eye со встроенной памятью. Она позволяет снимать в режиме сверхзамедленной съемки и получать невероятно четкие кадры. О медленном мобильном интернете с SONY Xperia XZ Premium можно будет забыть: устройство поддерживает стандарт Gigabit Class LTE с предельной скоростью передачи данных до 1 Гбит/с.





## → РЕТРОГРАДНАЯ ЛУНА

ЦВЕТ ПОЛИРОВАННЫХ СТРЕЛОК С АЛМАЗНОЙ ГРАНЬЮ ВАРЬИРУЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРСИИ ЦИФЕРБЛАТА.

В коллекции Masterpiece швейцарский бренд Maurice Lacroix снова обращается к экспериментам с ретроградными циферблатами. В отличие от классического кругового циферблата, в ретроградном шкала имеет форму сектора. Дойдя до конца шкалы, стрелка почти мгновенно возвращается в начало. У часов Masterpiece Moon Retrograde часовая шкала обычная, круговая, а для календаря и индикатора запаса хода возле отметок 2 и 10 часовой шкалы используется две ретроградные. Маленький кольцевой циферблат на отметке «6 часов» показывает день недели и фазу луны. Moon Retrograde доступны в трех расцветках: черной с серебром, серебристой с синими стрелками и циферблатом глубокого синего цвета со светлыми родиевыми стрелками.

## РЕКЛАМА

### Гид покупателя

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

#### С. 4 ПИСЬМО РЕДАКТОРА

Стальные часы TAG Heuer Carrera Calibre Heuer 01 100M 45MM: Москва, Кузнецкий Мост, 7, тел.: +7 (495) 621 90 40  
Paul Smith: Москва, Петровский пассаж, ул. Петровка, 10, тел.: +7 (495) 660 05 50

#### С. 10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ [www.zepter.ru](http://www.zepter.ru)

#### С. 60 НАШИ ЛЮДИ В БОННЕВИЛЛЕ

ЕССО: Москва, Ленинградское ш., 16а, стр. 4, ТЦ «Метрополис», тел.: +7 (495) 933 56 32  
Frederique Constant: Москва, салон Conquest, ул. Новослободская, 4, ТД «Дружба», тел.: +7 (499) 973 93 04  
Nike: Москва, ул. Кузнецкий Мост, 14, тел.: +7 (495) 621 69 49  
Levi's: Москва, Красная пл., 3, ГУМ, тел.: +7 (495) 725 41 64  
Tom Tailor: Москва, Ленинградское ш., 16а, стр. 4, ТЦ «Метрополис», тел.: +7 (495) 780 28 17  
Tommy Hilfiger: Москва, ул. Кузнецкий Мост, 7, тел.: +7 (495) 221 73 66  
Superdry: Москва, Цветной бул., 15, стр. 1, универмаг «Цветной», тел.: +7 (495) 737 77 73

#### С. 80 ТО ЧТО НАДО

Перый среди равных [www.longines.com](http://www.longines.com)  
Борода по уставу [www.topgunbarbershop.ru](http://www.topgunbarbershop.ru)  
Динамичная мода [gant.ru](http://gant.ru)  
Окно в кино [www.lg.com](http://www.lg.com)  
Снимай медленно [store.sony.ru](http://store.sony.ru)  
Ретроградная луна [www.mauricelacroix.com](http://www.mauricelacroix.com)  
Трудный маршрут [www.gore-tex.ru](http://www.gore-tex.ru)  
Время футбола [www.hublot.com/ru](http://www.hublot.com/ru)  
Что-нибудь хорошее [ru.siberianhealth.com/ru](http://ru.siberianhealth.com/ru)  
Leica пришла на смартфоны [shop.huawei.ru](http://shop.huawei.ru)  
Время есть [www.edifice-watches.eu](http://www.edifice-watches.eu)  
Тариф для умных [www.mts.ru](http://www.mts.ru)  
Всем кофе! [ru.jura.com/ru](http://ru.jura.com/ru)



**To!**

ПРЕДМЕТ  
ЗАВИСТИ

## → ТРУДНЫЙ МАРШРУТ

Есть, например, трейлраннинг – бег по горам в свободном темпе. Есть ски-тур – лыжные марш-броски по пересеченной местности. А еще скайраннинг – бег в горах на высоте больше двух километров. Как бы вы ни решили испытать себя в горах, одежда из коллекции Red Fox X6 с материалом GORE-TEX надежно защитит вас от холода, ветра и влаги. Крой позволяет легко совмещать одежду со страховкой, каской и рюкзаком, мембрана GORE-TEX полностью исключает промокание, и, даже раскачиваясь на веревке над крутым обрывом, вы легко дотянетесь до любого кармана. Куртка и полукombineзон Gravity GTX особенно понравятся любителям бросков по пересеченной местности, брюки и куртка X6 GTX – альпинистам, а одежда Vector GTX III придется по нраву всем любителям гор и активного отдыха.

ОСОБЫЙ КРОЙ ОДЕЖДЫ RED FOX НЕ МЕШАЕТ НОСИТЬ РЮКЗАК И АЛЬПИНИСТСКУЮ СТРАХОВКУ.





ТАБЛО HUBLOT ПОМОГАЮТ ВЕСТИ ХРОНОМЕТРАЖ ИГР, ЗАМЕНИ ИГРОКОВ И УЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ВО ВРЕМЯ МАТЧЕЙ.

## → ВРЕМЯ ФУТБОЛА

Компания Hublot – официальный хронометрист многих крупных международных событий. В этом году часовые механизмы Hublot отсчитывали секунды Кубка конфедераций FIFA, а на следующий год будут вести хронометраж на чемпионате мира по футболу. Для Кубка часовщики Hublot изготовили четыре официальных табло и специальную коллекцию Big Bang в цветах восьми стран – участниц соревнований. Теперь купить часы Hublot можно в новом московском бутике в гостинице «Метрополь». На открытие магазина приезжал великий бразилец Пеле – король футбола, трехкратный чемпион мира и лучший футболист XX века по версии комиссии FIFA.

## → ЧТО-НИБУДЬ ХОРОШЕЕ

Чтобы почувствовать себя хорошо, человеку нужно просто поверить в то, что он делает что-то полезное. Не обязательно спасать мир, достаточно маленьких дел: помочь прохожему, решить кроссворд, сделать зарядку. Или выпить витаминно-минеральный комплекс «ВитаГерманий». Производитель, компания «Сибирское здоровье», собрал вместе вещества невредные, а иногда даже полезные: например, убихинон, который есть в каждой клетке и жизненно необходим для клеточного дыхания. У здорового человека он вырабатывается в организме; тем, у кого с этим возникают проблемы, прописывают коэнзим в таблетках, причем в больших количествах. В «ВитаГермании» убихинона гораздо меньше терапевтической дозы, поэтому избытком энзима в организме этот комплекс не грозит. Кроме того, в его состав входит экстракт гинкго билоба. Гинкго, «живое ископаемое», появился на земле 250 млн лет назад, когда людей не было и в помине, – кто-кто, а это дерево разбирается в долголетьи.

В СОСТАВ «ВИТАГЕРМАНИИ», КАК СЛЕДУЕТ ИЗ НАЗВАНИЯ, ВХОДЯТ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ГЕРМАНИЯ – МИКРОНУТРИЕНТА, КОТОРЫЙ УЛУЧШАЕТ СНАБЖЕНИЕ КЛЕТОК КИСЛОРОДОМ.



## → LEICA ПРИШЛА НА СМАРТФОНЫ

Новые модели Huawei P10 и P10 Plus – это фотостудия в кармане: китайский гигант договорился с немецкой Leica, и смартфоны получили двойную камеру второго поколения со светосильными объективами и мно-

жеством настроек портретной съемки. Камера Leica в смартфоне Huawei – это два полноценных, прецизионно совмещенных и синхронизированных модуля: 20-мегапиксельного монохромного и 12-мегапиксельного RGB.

Алгоритм совмещает два кадра, и получается отличная фотография. Фронтальная камера Leica умеет автоматически увеличивать угол обзора и фокусное расстояние при съемке одиночных или групповых автопортретов.



ЦВЕТА КОРПУСОВ HUAWEI P10 И P10 PLUS ПОМОГАЛА ВЫБИРАТЬ КОМПАНИЯ PANTONE – ТА САМАЯ, КОТОРАЯ РАЗ В ГОД ВЫБИРАЕТ «ЦВЕТ ГОДА».



## → ВРЕМЯ ЕСТЬ

«Умный» хронограф EDIFICE CASIO EQB-501XDB – это часы в кубе: их хозяин знает о времени все. Во-первых, они сами следят за точностью: хронограф сверяет время четыре раза в сутки. Подключаясь к смартфону через приложение CASIO Watch+, часы запрашивают данные через интернет; благодаря этой системе стрелки всегда показывают самое точное время. Во-вторых, встроенный секундомер не только измеряет время от и до – он вычисляет среднюю скорость движения, записывает данные и сохраняет их в памяти смартфона. И в-третьих, хронограф сам предупреждает о том, что заряд аккумулятора подходит к концу (срок работы без подзарядки – 8 месяцев, при включенной функции сохранения энергии – 34 месяца).



СТРЕЛКИ ПОКРЫТЫ НАПЫЛЕНИЕМ, КОТОРОЕ ДОЛГО СВЕТИТСЯ В ТЕМНОТЕ, ДАЖЕ ЕСЛИ ХРОНОМЕТР ПРОБЫЛ НА СВЕТУ ВСЕГО НЕСКОЛЬКО МИНУТ.



## → ТАРИФ ДЛЯ УМНЫХ

Шутка про то, что создатели «умных» устройств скоро доберутся и до тостера, перестала быть шуткой: теперь «умные» тостеры существуют и исправно шлют на смартфоны своих владельцев

ТЕПЕРЬ У МТС ЕСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ТАРИФ ДЛЯ «УМНЫХ» УСТРОЙСТВ: В НЕМ ИНТЕРНЕТА, ЗВОНКОВ И SMS РОВНО СТОЛЬКО, СКОЛЬКО ПОНАДОБИТСЯ SMART-ЧАСАМ ИЛИ «УМНОЙ» КОФЕВАРКЕ.

уведомления о том, что хлебушек поджарился. «Умным» становится вообще все, от дома до часов, и почти в каждом таком устройстве стоит SIM-карта с номером, привязанная к счету. Нет денег – нет интернета. У МТС для таких устройств есть специальный тариф «Умное устройство»: интернета в нем всего 300 Мб, 30 SMS на всякий случай и полчаса звонков в месяц. Часам, сигнализации и «умному» дому больше и не понадобится, а абоненту не придется переплачивать: первый год связи по этому тарифу стоит 690 руб. Заплатил и забыл.

## → ВСЕМ КОФЕ!

Кофемашина Jura WE8 Chrome Professional – лучший друг офисного работника. Там, где кофе пьют все, она подстраивается под предпочтения каждого. Фильтру для воды можно задать степень жесткости, кофемолке – один из шести вариантов помола, выбрать одну из восьми степеней крепости готового напитка, заранее определиться с количеством воды и молока. Чтобы аромат кофейных зерен не выветрился, инженеры Jura разработали специальную крышку, которая не пропускает запахи. А вот в деле приготовления кофе важно, наоборот, заставить зерна отдать весь свой аромат и вкус. С этим справляется система импульсной экстракции: горячая вода под давлением подается на молотый кофе в несколько коротких импульсов. Чтобы помыть кофемашину, достаточно нажать на кнопку и сполоснуть дозатор молока. После этого ударник труда снова готов к работе.

НАСТРОИТЬ МОЖНО ВСЕ: JURA WE8 CHROME PROFESSIONAL УМЕЕТ ВАРИТЬ И КРЕПКИЙ КАПУЧИНО, И МЯГКИЙ ЭСПРЕССО, И СРЕДНЕЙ КРЕПОСТИ РИСТРЕТТО.





**АДРЕНАЛИН**

БОЕВЫЕ РОБОТЫ

# БОИ





# ГЛОБАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ



Вооружение: пушки 17 и 42 мм.  
Здоровье: 5000. Ключевой участ-  
ник команды, тяжеловооруженный  
и мощный. Способен самостоятельно  
заряжаться, возводить и разрушать  
переправы.

## КОМАНДНЫЕ СХВАТКИ DJI ROBOMASTERS – ЭПИЦЕНТР НОВОЙ РЕВОЛЮЦИИ РОБОТОВ

П од рев толпы обстреливаемый со всех сторон Герой приближается к полосе опасных шипов и рву с водой. Приподнявшись на пневматических опорах, быстро перекачивается на остров. Дрон противника бомбардирует его, но Герой уже добрался до боеприпасов и готовится ввести в дело свой главный калибр. Тем временем пехота разворачивает атаку на базу противника, обходя ее с двух сторон: скоро дело будет сделано, и роботы отпразднуют победу.

У геймеров это называется МОБА, многопользовательская онлайн боевая арена. Такой расклад хорошо знаком любителям виртуальных баталий в «Доте» – только площадка Спортивного центра Шэньчжэньского залива совершенно реальна. Реальны и дроны, и роботы, штурмующие базу соперников, собирающие бонусы и стреляющие друг в друга небольшими мячиками: чувствительные панели на их боках ведут счет попаданиям и блокируют машину, как только закончатся очки ее «здоровья». Эти мишени входят в набор стандартных компонентов, которые изготавливаются фабрично и предоставляются участникам чемпионата DJI RoboMasters. В остальном разработчики могут изобретать и использовать самые разные конструкции и алгоритмы – в пределах правил и ролей, предписанных каждому роботу в боевой группе.

### ■ ГЕРОЙ

Увлечение инженера Ван Тао беспилотниками долго не приносило никаких заметных результатов. Первый дрон он собрал еще в студенческом общежитии Гонконгского университета в 2006 году, а по-настоящему популярные аппараты основанная Тао компания Dajiang Innovation Technology выпустила только в 2012–2013 годах. Сделав ставку на массовый рынок, на непрофессионалов, которым достаточно надежной и качественной камеры с пропеллером и высокой автоматизацией полета, китайские разработчики неожиданно обогнали весь мир. Начиная с 2013 года продано больше миллиона дронов флагманской линейки DJI Phantom. Огромным спросом





Вооружение: пушка 17 мм.  
Здоровье: 1500. Группа из трех  
легких, обычно подвижных роботов  
огневой поддержки, позволяющих  
реализовывать разные тактики боя.

### ПЕХОТИНЕЦ

Отсидеться в глухой обороне в своем углу арены не получится: на схватку отпущено меньше десяти минут, и победителем в любом случае объявят команду, машины которой сохранят больше очков «здоровья». Но всех участников манит чистый выигрыш с полным уничтожением базы противника, который, разумеется, тоже не дремлет: по удару гонга роботы с обеих сторон одновременно устремляются к центру поля, где за рядом небольших препятствий возвышается «остров ресурсов» с боезапасом – твердыми и довольно увесистыми мячиками для гольфа. Это снаряды для настоящего Героя, самого мощного «юнита» в бою, оснащенного крупнокалиберной 42-миллиметровой пушкой.

В арсенале простых Пехотинцев более легкие 17-миллиметровые снаряды, наносящие куда меньше урона. Зато эти юркие бойцы с каждой стороны сражаются сразу по трое, а заряжать их может подвижный роботизированный Пункт снабжения – еще один из доступных для каждой команды типов роботов. Так что пока в центре разворачивается схватка за тяжелые ядра, «мотопехота» спешит по дорожкам и готовится к осаде базы соперника. Сидя за пультами управления на возвышениях по соседству с ареной, операторы обеих команд пытаются раскусить тактику врага и перегруппировывают силы. Лишь два робота в каждом отряде действуют полностью независимо: Пункт снабжения и База – аппараты, оснащенные автономными системами навигации, распознавания образов, а часто и искусственным интеллектом.

### БАЗА

«Очевидно, что DJI собирается выпускать не только дроны, но и прочие виды “умных” машин, способных взаимодействовать с окружающим миром и друг с другом», – замечает обозреватель Бен Поппер. По его данным, только за последние несколько лет компания наняла почти полсотни молодых инженеров, участвовавших в DJI RoboMasters – именно для этого и нужны такие соревнования. Они стали для DJI кладезем талантов, идей и актуальных решений. Недаром с прошлого года операторов отделили от арены непрозрачным стеклом, позволив пользоваться только бортовыми камерами

пользуются более совершенные модели Mavic. В 2016 году DJI оценивалась на бирже в 10 млрд долларов, представляя одну инновацию за другой и заслужив репутацию Apple в мире беспилотников.

По мнению эксперта Skylogic Research Колина Сноу, секрет DJI заключается в потрясающей скорости научной и инженерной работы, которую обеспечивает команда из более чем 1500 узких специалистов. Как раз для поиска новых талантливых умов и свежих решений были запущены бои DJI RoboMasters – соревнования команд разработчиков и их роботов. Переключившись в жизнь с экранов компьютеров, за несколько лет бои приобрели в Китае статус общенациональных и готовятся к выходу на мировую арену. Но еще примечательнее то, как необычный инструмент поиска молодых кадров превратился в нечто куда более ценное – в настоящие бои настоящих робокоманд.



Вооружение: пушка 17 мм.  
Здоровье: 10 000. Полностью автоматизированный робот, оснащенный системой распознавания изображений. Способен самостоятельно реагировать на нападение, защищая базу. Не может выходить за ее пределы.



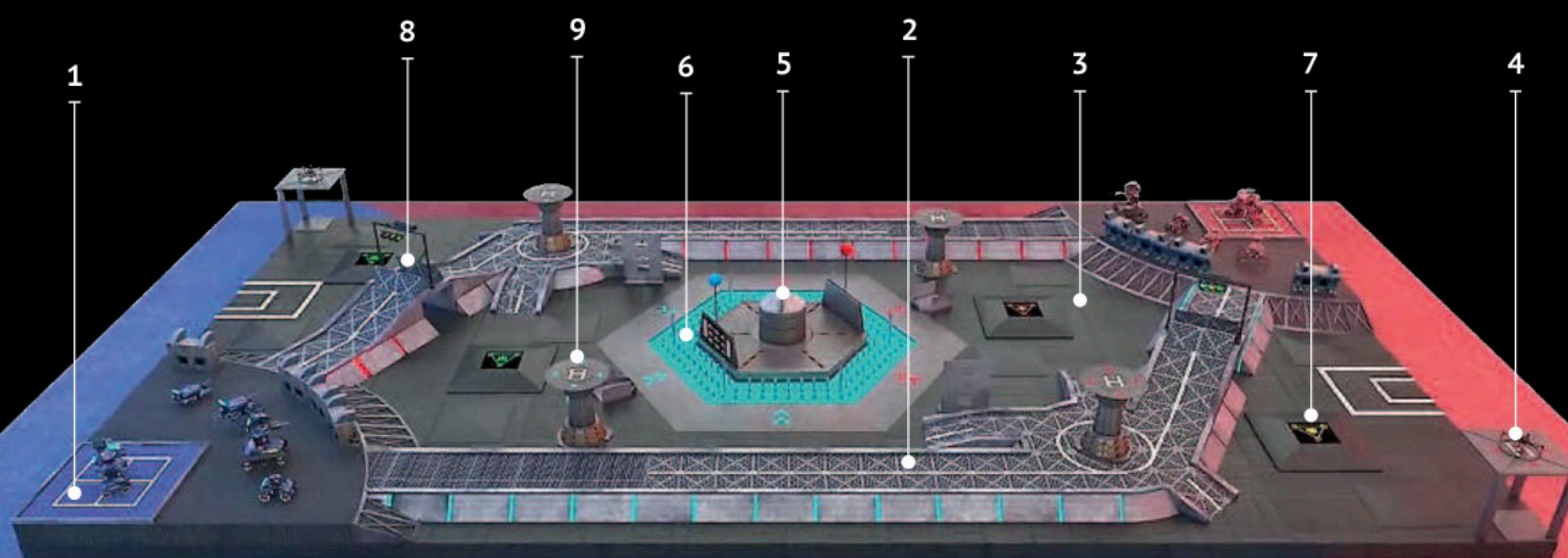
## ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ РОБОТОВ

Макс. вес	25 кг	
Допустимые размеры	в «сложенном» состоянии	до 800 x 800 x 800 мм
	в «разложенном» (если необходимо)	до 1500 мм по одному из измерений
Питание	литий-полимерный аккумулятор	

## ПРАВИЛА

В соревнованиях участвуют группы дистанционно управляемых и полностью автоматических роботов, ведущих стрельбу жесткими шариками. Мишени, расположенные по разным сторонам роботов, фиксируют каждое попадание и после определенного числа отключают его. Задача команд – защитить свою базу и захватить базу противника. Обязательны к использованию роботы четырех типов (Герой, Пехотинец, База, Пункт снабжения), два типа (Дрон, Инженер) опциональны. Игровое поле 28 x 15 м разделяется на красную и синюю зоны по диагонали. Базы команд расположены в их противоположных углах (1), роботы стартуют от них и могут перемещаться по «дорогам» (2) или «пустоши» (3). В зоне

каждой команды находится поднятый на высоту аэродром (4) для ее дрона. В центре игрового поля расположен «остров ресурсов» (5), окруженный рвом с водой и другими препятствиями, здесь команды пополняют боезапас. Роботы могут наводить переправу через ров (6), чтобы добраться до снарядов, или разрушать переправы противника. В разных частях поля расположены «руны» (7), занимая которые робот в случайном порядке получает дополнительные пункты здоровья, защиту и другие бонусы. В начале боя «дороги» перегорожены поднятыми мостами (8), дроны могут их опустить, успешно приземлившись на одну из специальных колонн (9).







Вооружение: нет. Здоровье: 0.  
Машина для возведения и разрушения переправ через препятствия.  
Способна восстанавливать очки «здоровья» боевых роботов.

и «умными» системами самих машин – еще ближе к жизни и к текущим потребностям робототехники.

Первые состязания RoboMasters прошли в 2013 году как внутренний конкурс разработчиков DJI, год спустя к ним присоединились участники летнего лагеря инженеров, организованного компанией. В 2016 году соревнования стали открытыми и привлекли команды из 228 китайских вузов. Финальные бои продолжались три дня, по 12 часов кряду, на арене стадиона в Шэньчжэне, вмещающей десятки тысяч зрителей, и еще миллионы наблюдали за соревнованиями в прямой трансляции. В нынешнем году число команд приблизилось уже к 800, а к началу отбора финалистов мультипликаторы японской студии Dandelion представили несколько выпусков нового аниме-сериала, герои которого участвуют в боях робокоманд.

## ИНЖЕНЕР

Помимо четырех обязательных типов роботов, в строй можно поставить специализированный Пункт снабжения (вооружение: нет, здоровье: 0), полностью автономную подвижную систему для доставки и пополнения запаса снарядов. И, конечно, не обошлось без дронов DJI – эти аппараты (здоровье: 0) могут нести до десяти тяжелых 42-миллиметровых снарядов, а также доставлять боеприпасы и разрушать переправы, установ-





ленные роботами противника. На них лежит и разведка, обозрение сражения с высоты, позволяющее операторам видеть картину происходящего в целом. Если и мы попробуем осмотреть RoboMasters с высоты, то станет заметно, что для DJI это не просто средство поиска кадров и новых технологий. Это идеология.

Заполучив больше половины глобального рынка массовых беспилотников, компания стремится задавать стандарты в практической робототехнике в широком смысле этого слова. С точки зрения Вана Тао, в боях RoboMasters есть все, что для этого требуется: сами роботы, звездные разработчики – и изрядная доля агрессии. Такой стиль в характере DJI, даже внутри которой действует довольно суровый режим конкуренции между проектами и командами. Пока что этот жесткий подход работает: дроны DJI перешагнули за границы сферы бытовых «камер с пропеллерами». Они инспектируют здания и конструкции, распыляют удобрения, их испытывают военные. Для управления ими можно использовать смартфон или очки виртуальной реальности DJI Goggles, глядя на мир «глазами» беспилотника.

Кубок RoboMasters 2017 года будет разыгрываться в августе, после завершения региональных и отборочных этапов; первый приз составит 200 тыс. юаней – более 1,7 млн рублей. Следите за событиями: очередная технологическая революция начинается здесь, на боевой арене, где сходятся новые роботизированные отряды будущего.



## АРТЕФАКТ

Имя: ДЖЕРАРД ГИР Страна: Австралия

Цитата: «Общаться с людьми, которые наживаются, разрушая окружающую среду, – это последнее, что может прийти мне в голову».



# МИЛЫЕ КОСТИ ДЖЕРАРДА ГИРА

ПРОИЗВЕДЕНИЯ АВСТРАЛИЙСКОГО ХУДОЖНИКА ТО И ДЕЛО ВЫЗЫВАЮТ ВОПРОСЫ МЕСТНОГО ДЕПАРТАМЕНТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГОТОВЫЕ К ОТПРАВКЕ НА ВЫСТАВКУ ИЛИ ОЧЕРЕДНОМУ КОЛЛЕКЦИОНЕРУ ЗА РУБЕЖ, СКЕЛЕТЫ СТРАННЫХ ЖИВОТНЫХ ЗАСТАВЛЯЮТ ЧИНОВНИКОВ ЗАДУМАТЬСЯ, РАЗРЕШЕНЫ ЛИ К ВЫВОЗУ ЭТИ НЕВИДАННЫЕ КАМНИ И КОСТИ – ТО ЛИ «КРАСНОКНИЖНЫЕ», ТО ЛИ ИНОПЛАНЕТНЫЕ.

Д

жерард Гир считает, что любовь к костям животных у него с детства. Скелет образует каркас всей нашей органической машинерии:

«Как и всякому лю-

бознательному ребенку, мне не терпелось узнать, как же это все устроено, – рассказывает художник. – Я собирал кости, проводил часы, разглядывая их, играя и стараясь узнать получше». Однако для того, чтобы на свет появились «костяные скульптуры», понадобилось еще много лет и одна маленькая трагедия.

## НА ОБОЧИНЕ

Когда-то родители будущего художника спасли малыша-опоссума, который сидел на дороге у тела своей матери, сбитой автомобилем. Сумчатая пушистая Жасмин стала любимцей всей семьи и прожила долго, однако в 2005 году ее задрала уличная кошка. «Мне захотелось создать

что-нибудь прекрасное из тех костей, которые от нее остались, – вспоминает Джерард. – Как бы отдать дань памяти, и это стало мощной движущей силой для творчества». Вдохновленный этой силой – и большим впечатлением, которое скульптура произвела на домашних, – Джерард всерьез увлекся таксидермией и «костяной скульптурой».

Материал находился тут и там на обочинах – те же сбитые водителями животные, ставшие ненужным прахом, но под рукой художника превращавшиеся в нечто совершенно новое и необычное. «Использование костей в работе изменило мое восприятие этих тел, – объясняет Гир, – я перестал видеть в них лишь то, от чего стоит побыстрее отвернуться». Вскоре соседи стали приносить Джерарду и своих умерших домашних питомцев, хотя сам он все равно отдавал предпочтение собственноручно добытым скелетам – по его словам, история и обстоятельства находки становятся важной составной частью духа будущей скульптуры.







**РОГАТЫЙ АВИЗАВР (2012 год)**  
Кости лори, лисицы, фрагменты ящерицы  
и древесина эвкалипта



Карьера автора необычных скульптур развивалась быстро. Страницы в Instagram и Facebook, на которых Джерард Гир делился снимками своих работ, стали вирусными в Сети. Понемногу появились и заказчики, готовые их приобрести. Однако в 2013 году, когда художник попытался переслать такое отправление, Департамент окружающей среды и сырьевой промышленности (DEPI) проинформировал его о необходимости получить официальное разрешение на то, чтобы останки австралийского животного пересекли границу страны.

### ДЕЛО МАСТЕРА

«Парой недель спустя ко мне домой заявились двое сотрудников DEPI. Они принесли с собой распечатки моих произведений, которые я выкладывал онлайн», – вспоминает Джерард Гир. Чиновники показали ему и подписи, в которых художник пояснял, из костей каких именно зверей собрана необычная скульптура, где и как они были получены. Оказалось, что дело уже возбуждено, и хотя преднамеренность нарушения очевидна, последствия могут оказаться самыми серьезными: штраф до 50 000 долларов и несколько лет заключения. Чиновники, правда, предложили выход: срочно избавиться от всех скульптур и всех животных останков.

Дело в том, что начиная с 1950-х в Австралии и отдельно в разных ее провинциях была принята целая серия законов, направленных на сохранение уникальной и хрупкой природы континента. В частности, действуют весьма строгие правила на ввоз животных и растений в страну и вывоз ее коренных обитателей за границу. Ограничены и права владения ими, живыми или мертвыми. «Все происходившее тогда я помню очень живо, – рассказывает Джерард. – Я был абсолютно раздавлен необходимостью уничтожить вещи, с которыми чувствовал сильную эмоциональную связь, которые любил».

Художник решил бороться и обратился к адвокатам австралийского Arts Law Centre. «Было бы большим разочарованием получить максимальное наказание в случае, когда артист не нанес ущерба ни одному животному, не ловил их, не убивал», – сказала по этому поводу ведущий юрист Arts Law Centre Делвин Эверальд.



**СОЕДИНЕННЫЕ КРЫСЫ (2016 год)**  
Скелеты крыс на подставке из эвкалипта





СТАЯ МЕДУЗ (2015 год)  
Мелкие кости животных на основе из американского дуба







ЛЕНИВЕЦ (2014 год)  
Череп вомбата с пером страуса  
на подставке из бронзы и эвкалипта





ЕХИДНА (2014 год)  
Скелет ехидны

История получила широкое освещение в местной прессе, и уже через несколько недель на Гира снова вышли чиновники DEPI, сообщив, что готовы в данном случае сделать «небольшое исключение». Ему разрешили оставить уже собранные кости и готовые работы, но не передавать их за рубеж без получения разрешения и впредь законов не нарушать. В том числе прекратить и поиски новых материалов вдоль дорог.

### СЛЕДЫ НЕВИДАНЫХ

На то, чтобы прийти в себя после всех этих перипетий, у Джерарда ушло около года. Однако нет худа без добра, и за это время он нашел неожиданный, по-настоящему художественный выход из ситуации, в которую попал из-за чиновников DEPI. В работах этого периода заметен резкий переход от попыток скопировать и воспроизвести настоящих жителей Австралии к созданию образов странных, изысканных вымышленных существ. Используя кости животных, широко распространенных по всему миру и не вызывающих интереса у агентов DEPI, Гир собирает из них новых созданий, которые сохраняют лишь дух экзотической австралийской фауны.

«Перевести те же идеи и чувства в работы с ненативными для Австралии животными оказалось трудно, – говорит Джерард. – Это заставило меня подойти к делу более методично, потратить немало времени на улучшение своего мастерства и приобретение дополнительных знаний по анатомии. В конечном итоге я начал использовать совсем некрупные виды животных и мелкие кости, которые сделали скульптуры более утонченными». С этой точки зрения юридический казус оказался благом и помог художнику найти собственный новый стиль. Спустя несколько лет стиль этот стал популярным не только у зрителей и чиновников DEPI.

С прошлого года Джерард Гир ведет регулярные мастер-классы, и свободных мест на них не бывает. Как ни странно, почти все его ученики – женщины, которым, по

мнению художника, ближе и понятнее красота животной анатомии. Но и на этих занятиях то и дело возникают вопросы, связанные с законом. Только теперь Джерард их приветствует: «Люди интересуются, где и как я получил исходные материалы и насколько это легально, – и начинается разговор, который позволяет обсудить то влияние, которое мы оказываем на животный мир и природу вообще». В конце концов, и самого художника, и DEPI волнует одно общее дело – сохранение нашей планеты, изрядно потрепанной людьми.

**ПМ**

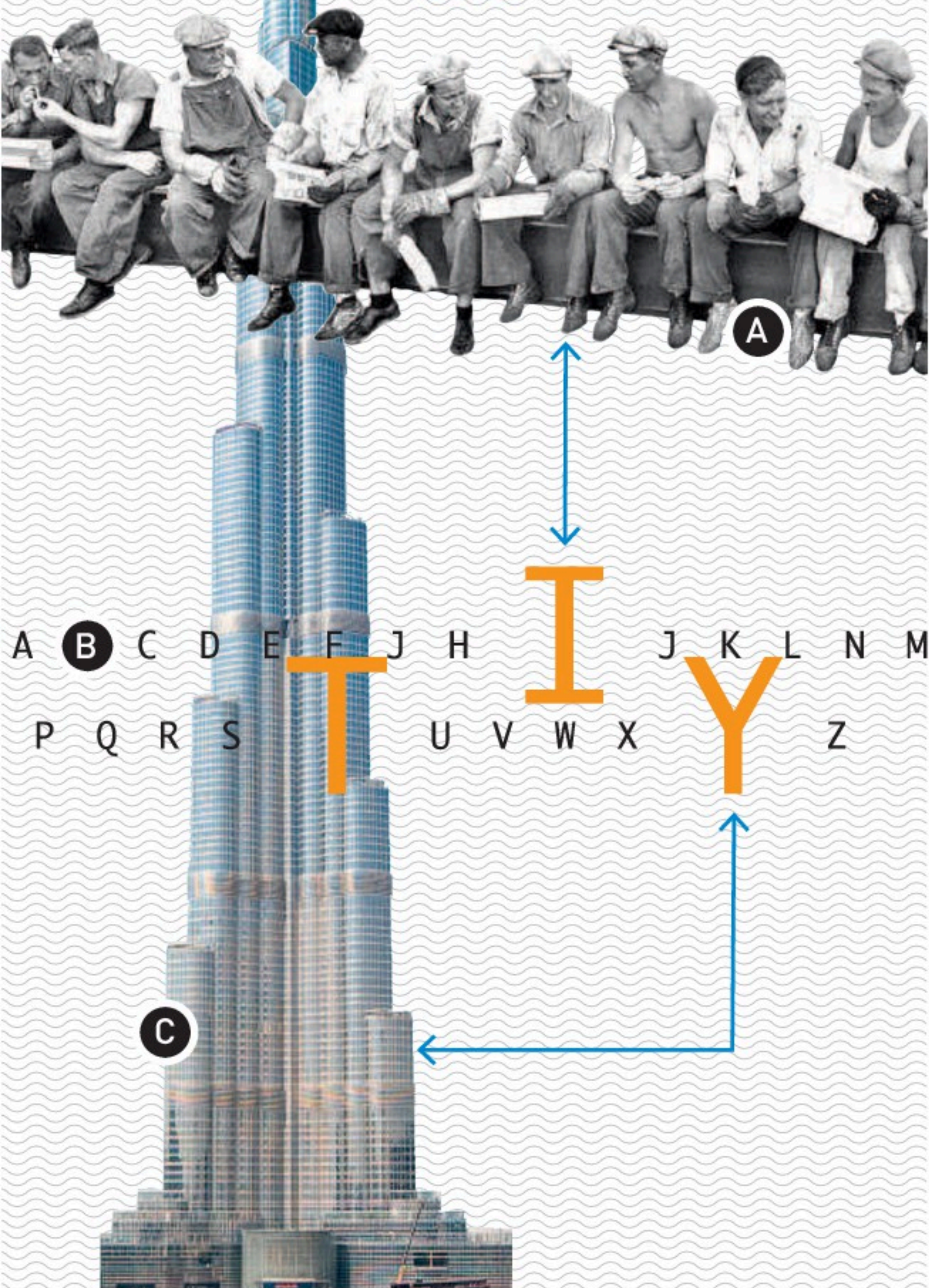


ЖАДЕИТ ВЕНЕРЫ  
(2016 год)  
Череп верветки,  
покрытый кристаллами,  
на подставке из меди  
и американского дуба  
под стеклянным  
колпаком



# ЧТО ОБЩЕГО

У БУКВ  
И НЕБОСКРЕБОВ?



O

Одним из знаковых изображений эпохи индустриализации стал «Обед на небоскребе» – искусный фотомонтаж панорамы, снятой в 1932 году с высоты одного из зданий Рокфеллеровского центра в Нью-Йорке, и сценки с рабочими, которые присели передохнуть на стальную балку, лежавшую на земле (А). И если уж говорить об индустриализации, то напоминающий латинскую букву **I** (В) двутавровый профиль этой балки, пожалуй, можно выбрать ее символом.

Такие конструктивные элементы должны принимать большие нагрузки на изгиб. Сила, которую способна выдержать поперечная балка на метр длины, зависит от материала, из которого она изготовлена, а также от формы сечения, которая описывается величиной осевого момента инерции. Момент инерции показывает, какая часть массы сосредоточена ближе к центру профиля, а какая – к краям, где нагрузки максимальны. Логично, что чем больше стали будет в местах наибольшего напряжения, тем выше сопротивление балки деформации. Зато дополнительное усиление центральной области, где деформация минимальна, большого результата не даст: мы можем облегчить конструкцию, удалив отсюда лишний металл и получив стандартный двутавровый профиль.

Неудивительно, что схожий профиль имеют и рельсы. Только из-за износа, которому подвержена верхняя часть, ее делают более толстой, а подошву – плоской, чтобы шире распределить давление: это похоже на перевернутую **T**. А если взглянуть на горизонтальный профиль 800-метрового небоскреба Бурдж-Халифа (С), то он напомнит латинскую **Y**. Такая форма нарушает обтекание здания потоком воздуха и препятствует возникновению вихрей, которые могут вызвать опасное раскачивание. Вдобавок трехлепестковый профиль лучше приспособлен к нагрузкам на скручивание – в небоскребах, как в алфавите, каждая буква должна стоять строго на своем месте. **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 Роспечать» (495) 921-25-50  
ООО «Экспресс Медиа Маркет» (495) 744-09-60  
ООО «Пресс Логистик» (495) 974-21-31  
ЗАО «Ариа АиФ» (495) 748-30-33  
ООО «Сейлс» (495) 660-33-98  
ООО «МК-Сервис» (495) 781-54-19  
ООО «Ритейл Медиа Групп»/  
ООО «АПП МК-Подписка» (495) 665-40-58  
ООО «Рус Пресс» (495) 933-08-32  
ООО «МАП» (495) 974-21-31  
ООО «МедиаСелект» (495) 788-33-54  
**РЕГИОНЫ**  
БАРНАУЛ: АО «Роспечать Алтай» (3852) 63-73-32  
ВЛАДИВОСТОК: ООО «Строка» (4232) 45-87-06

#### ВОЛГОГРАД:

ООО «Паблик Пресс-Волгоград» (8442) 32-39-04  
**ВОРОНЕЖ:**  
ООО «Сегодня-Пресс Воронеж» (4732) 71-10-50  
**ЕКАТЕРИНБУРГ:**  
ГК «Апрель Логистик» (342) 345-28-01  
КАЗАНЬ: ООО «Мир 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



# 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

**ЭРИК ПАЧИНОС**  
ERIC PACINOS

pacinos

**КРИС БОССИО**  
CHRIS BOSSIO

bossiocuts

**ПАОЛО И ЭЛИЗЕО СОЛОМОНЕ**  
PAOLO & ELISEO SOLOMONE

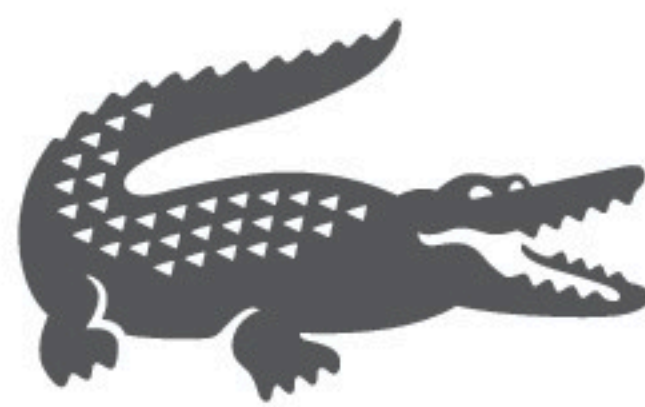
paolobarberstyle

# ПОКАЖЕМ ВЫСШИЙ КЛАСС. СКОРО. ЖДИТЕ \*\*

\*\*подробности на [barbershowrussia.com](http://barbershowrussia.com) и [barbershow.ru](http://barbershow.ru)



# LACOSTE



РЕКЛАМА. О ДЕ ЛАКОСТ Л.12.12.



## EAU DE LACOSTE L.12.12

ДЛЯ НЕЕ И ДЛЯ НЕГО. МЕНЬШЕ ГОВОРИ, БОЛЬШЕ ИГРАЙ

