

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ЧЕРНЫХ ДЫРАХ

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

июль 2015 №7 (153)

Популярная Механика

www.popmech.ru

ЛУЧШИЙ В МИРЕ
ПОДВОДНЫЙ
АВТОМАТ



УЖЕ НА
ВООРУЖЕНИИ РФ

ЛЕТНЫЙ КОСТЮМ 5 ПОКОЛЕНИЯ
ДЛЯ ПИЛОТОВ СУ ПАК ФА

3000 КМ НА ЛИТРЕ ДИЗЕЛЯ

ТРИТИЙ НЕ ЛИШНИЙ
РАДИАЦИЯ
В БЫТУ

НАШ АВТОР

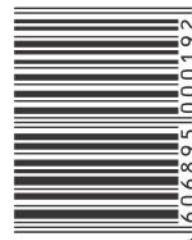
ЭДДИ ВАН ХАЛЕН

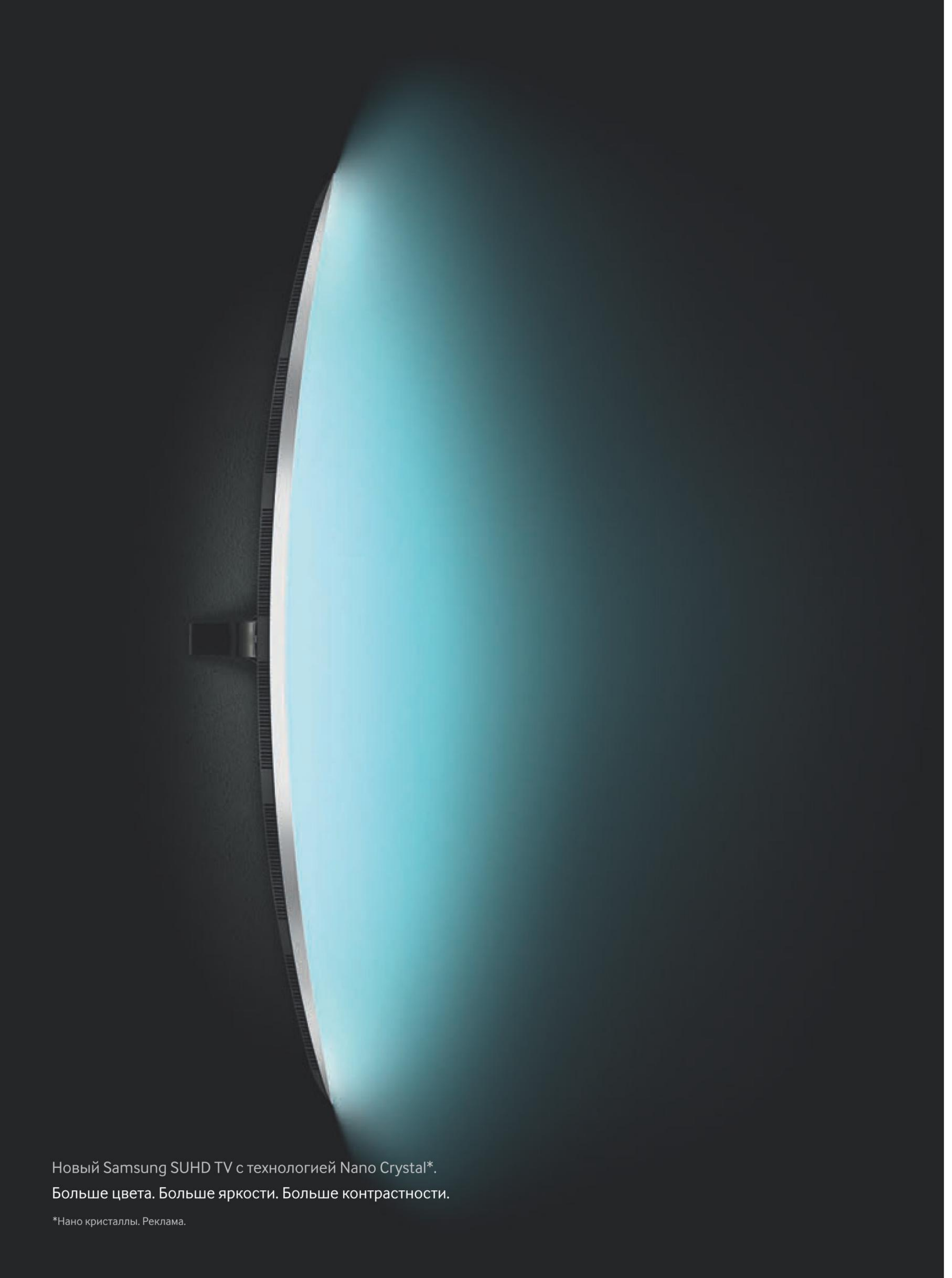
«Как я изобретал гитару»



16+

Popular
Mechanics





Новый Samsung SUHD TV с технологией Nano Crystal*.
Больше цвета. Больше яркости. Больше контрастности.

*Нано кристаллы. Реклама.

Lenovo

P90

intel
inside™

лучший смартфон
для игр


WORLD OF TANKS
BLITZ
MOBILIZE



Реклама. 12+

Уникальный танк для владельцев **P90**
30 дней премиум-аккаунта в подарок



БАТАРЕЯ 4000 МАЧ
ДО ТРЕХ ДНЕЙ
БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ



КРАСОЧНАЯ
ГРАФИКА
FULL HD 5.5 "



БЫСТРОДЕЙСТВИЕ
ПРОЦЕССОРА
INTEL



ВЫСОЧАЙШАЯ
СКОРОСТЬ 4G

SAMSUNG  **SUHD TV**^{4K}

ВИДЕТЬ БОЛЬШЕ ЧУВСТВОВАТЬ

Такими яркими эмоции могут быть лишь во сне. Но вы не спите.



SAMSUNG



Всегда ваш
Сергей Апресов,
главный редактор

За всю историю существования журнала Popular Mechanics (а это ни много ни мало 113 лет) его авторами становились многие известные люди. Свои статьи в издание присылали Жюль Верн, Гульельмо Маркони, Уинстон Черчилль, Редьярд Киплинг, Эдвард Теллер, Чак Йегер. Вашему покорному слуге довелось переводить на русский язык и редактировать статью Базза Олдрина о марсианском космическом корабле.

Настала очередь Эдди Ван Халена. Признаться, одна лишь возможность причислить Эдди к числу наших авторов вызвала в редакции такую эйфорию, что мы безо всякой оглядки поставили его статью в номер. Мы отдаем себе отчет в том, что его столярно-гитарные эксперименты, на первый взгляд, могут заинтересовать лишь гитаристов и поклонников рок-музыки. Для всех остальных читателей попробую объясниться. Ван Хален – гитарист-виртуоз и, что гораздо важнее, гениальный композитор и автор бессмертных хитов. Как это бывает с рок-звездами, его музыка дала миллионам людей те чувства, эмоции и поддержку, которые они искали (и порой не находили) в друзьях и близких. Именно поэтому поклонники называют его Эдди – язык не повернется обозвать друга Эдвардом, хотя музыкант уже разменял седьмой десяток.

Эдди и наш друг тоже – по вышеозначенным причинам. Недаром в редакции даже нашлась реплика его гитары, чтобы я мог с ней сфотографироваться. Тем, кто не знаком с творчеством группы Van Halen, я искренне желаю прочитать статью. Возможно, рассказ о том, с какой страстью Эдди расчленил, препарировал и вновь воскрешал гитары в своей мастерской (а поначалу просто в спальне), побудит вас поинтересоваться результатом этих терзаний и послушать его музыку. И вы тоже приобретете нового друга.

Заводить друзей – это вообще наше любимое дело. Именно этим мы занимаемся, делая наш журнал (наверное, так же думал и Эдди, играя на гитаре). Каждый наш читатель – это товарищ по интересам, единомышленник, друг.

paco rabanne

The new eau de toilette



Новая туалетная вода от Paco Rabanne 1 Million Cologne*. Реклама. Товар сертифицирован. Подробности на сайте
#1 Million-pacorabanne.com/million. Рекламодатель ООО «ПУЧ РУС», тел.: +7 495 921 17 91 / 92 * Ван Миллион Колонь.

#1 Million - pacorabanne.com/million



Продайте по вашей цене

Мы знаем, насколько важно правильно оценить автомобиль. Именно поэтому мы разработали уникальную программу Audi MeetingPoint. Учитывая ценность вашего автомобиля Audi, мы берем на себя все заботы по его продаже и экономим ваше время. Продайте свой Audi через официального дилера по вашей цене до 31 августа 2015 года.

www.audi.ru

Горячая линия Audi MeetingPoint: 8 800 200 02 36

Audi MeetingPoint – Audi МитингПоинт. В рамках программы Audi MeetingPoint владелец автомобиля Audi имеет возможность продать свой автомобиль возрастом до 5 лет третьим лицам по заявленной цене при посредничестве официального дилера Audi.

*Audi с пробегом
:plus*



Продайте официально

Audi
Vorsprung durch Technik



Популярная Механика

Popular Mechanics

ИЮЛЬ 2015
№ 7 (153)

Главный редактор Сергей Апресов

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

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ
Наталья Морозова, Вера Подольская

ИЛЛЮСТРАЦИЯ НА ОБЛОЖКЕ
АО «КБП», Мурад Ибатуллин

ИЗДАТЕЛЬ Елена Сметанина

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ Светлана Кадыкова
ДИРЕКТОР ПО РАБОТЕ С КЛЮЧЕВЫМИ
РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ Евгения Зюбина
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ Елена Томилина
ДИРЕКТОР ПО ПРОДАЖАМ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ
Владимир Норманский
КООРДИНАТОР ПО РАБОТЕ С РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ
Маризтта Михайлюк

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА
ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ Галина Федотова
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА «ПОПУЛЯРНЫЙ ЛЕКТОРИЙ»
Ольга Пономаренко
МЕНЕДЖЕР ПО ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТАМ Юлия Коровина
КОНТЕНТ-МЕНЕДЖЕР ПОРТАЛА И IPAD-ВЕРСИИ
Татьяна Фам

ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ Антон Волков
КООРДИНАТОР ОТДЕЛА ПОДПИСКИ Ирина Андриевская

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ
Ольга Замуховская
МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТИ Юлия Ситдикова
СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР Екатерина Штатнова
ФИНАНСОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ Равиль Бегишев, Башир Обасекола

POPULAR MECHANICS IS PART OF SANOMA INDEPENDENT MEDIA

СЕО Жан-Эммануэль де Витт

СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ Михаил Дубик, Татьяна Шалыгина,
Татьяна Шишкова

И.О. ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА «ФЭШН ПРЕСС»
Мария Виноградова

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ООО «Фэшн Пресс» (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 «Фэшн Пресс»
(127018, Россия, г. Москва, ул. Полковая, д.3 стр.1) с разрешения
Hearst Communications, Inc., New York, NY 10019 USA
Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблю-
дением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия (Свидетельство ПИ № ФС 77-22128
от 24 октября 2005 г.). Главный редактор – Апресов С.С.

Возрастная категория – от 16 лет
Тираж: 200 000 экз. Цена свободная
Дата выхода в свет – 23.06.2015 г.

АДРЕС И ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ
127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1
Все письма направляйте по адресу: 127018, Москва,
ул. Полковая, д. 3, стр. 1. Редакция журнала
«Популярная механика. Popular Mechanics»
Тел.: (495) 233-2200 Телефакс: (495) 232-1761
E-mail: pm@imedia.ru; www.porpmech.ru
Отдел рекламы
Тел.: (495) 232-3200. Телефакс: (495) 232-1782
E-mail: pm@imedia.ru
Отдел распространения Тел.: (495) 232-3200
Телефакс: (495) 232-1760
Информация о подписке Тел.: (495) 232-9251
Телефакс: (495) 232-1760 E-mail: podpiska@imedia.ru
Подписные индексы: «Роспечать» – 81596;
«Почта России» – 99580; «Пресса России» – 84997

Цветоделение ООО «СЛИИВ Б»
Отпечатано в ОАО «Полиграфический комплекс «Пушкинская
площадь» Адрес: Москва, ул. Шосейная, д. 4 Д

Присланные рукописи и другие материалы не рецензируются и не вы-
сужаются обратно. Редакция оставляет за собой право не вступать в пере-
писку с читателями. Мнения авторов не выражают позицию редакции.
Перепечатка и любое воспроизведение материалов журнала на любом
языке возможны лишь с письменного разрешения учредителя.

© 2015 ООО «Фэшн Пресс»



НА ОБЛОЖКЕ: ОДИН ПАТРОН ДЛЯ ДВУХ СТИХИЙ

Автомат двусредный специальный (АДС) – новая разработка Тульского КБ приборостроения – прошел все этапы войсковых испытаний и официально принят на вооружение Российской армии. Это многозадачное оружие, практически транс-формер. Автомат можно использовать как арсенал сразу из нескольких образцов оружия.

→ НАУКА

24 ФОТОННЫЕ РУДНИКИ

В далеком-далеком будущем одиночным, чудом уцелевшим цивилизациям придется извлекать энергию из черных дыр.

30 «ПЯТАЯ КОЛОННА» ДНК

Вирусы объединяются против человека.

39 ПОД ПОКРОВИТЕЛЬСТВОМ МАРСА

Технологии, разработанные исключительно для военных задач, обогащают и продвигают вперед фундаментальную науку.

→ ТЕХНОЛОГИИ

26 ЛЕТНЫЕ ДОСПЕХИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Пока на борту боевого самолета находится место для человека, системы жизнеобеспечения и спасения пилота остаются не менее важным и сложным элементом конструкции летательного аппарата, чем двигатели или авионика.

46 КОГНИТИВНАЯ КУЛИНАРИЯ

Суперкомпьютер IBM Watson стал шеф-поваром и научился при-думывать экзотические кулинарные рецепты.

50 ХМЕЛЬ, СОЛОД И МИФЫ

Самый древний рукотворный напиток.

52 ТРИТИЙ НЕ ЛИШНИЙ

Когда ученым удастся воссоздать на Земле процессы, проис-ходящие на Солнце, тритий будет снабжать людей практически даровым электричеством. А до тех пор он может послужить нам, поджигая люминофор в светящихся трубках. Ведь главное свойство этого газа – безопасность.



58 ЭДДИ ВАН ХАЛЕН – БОГ

Легендарный музыкант и гитарный мастер делится своим опытом с читателями «Популярной механики».

62 ТОЧКА С ДОНЕСЕНИЕМ

Микротайнопись, или микроточка – одна из самых секретных технологий агентурной связи XX века. Лист с текстом формата A4 можно разместить на крохотном бесцветном листочке целлофана размером 1 мм² и спрятать где угодно – в книге, открытке, конфетах...

86 ОТЧЕТ О РАЗБОРКЕ

Как устроен блендер.

→ АВТОМОБИЛИ

66 ТРИ ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ НА ОДНОМ ЛИТРЕ

Условие победы в соревнованиях Shell Eco-marathon – не максимальная скорость или минимальное время прохождения трассы, а расстояние, которое болид может пройти на одном литре топлива.

→ ОРУЖИЕ

70 РАЗВЕДЧИК НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

Спутник-шпион – это не обязательно «космический глаз», летающий на низкой околоземной орбите и читающий автомобильные номера. О создании в СССР системы глобальной морской космической разведки и целеуказания.

74 СИБИРЬ И АЛЯСКА – ДВА БЕРЕГА

Прошлое и настоящее легендарной трассы АлСиб, по которой в годы Второй мировой войны перегоняли на фронт ленд-лизские самолеты.

→ АДРЕНАЛИН

88 РУССКОЕ КОЛЬЦО

РСКГ – Российская серия кольцевых гонок – проходит на треке «Смоленское кольцо» и по уровню практически не уступает национальным европейским сериям.

→ АРТЕФАКТ

94 ПТИЦЫ И ПЛОСКОСТИ МАРТИНА СМИТА

Британский скульптор любит играть на контрастах и заставлять тяжелое парить в воздухе. Он считает своим делом не просто создание кинетических скульптур, а изучение восприятия и интерпретации пространства человеком.

→ В КАЖДОМ НОМЕРЕ

4 ПИСЬМО РЕДАКТОРА

10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

12 ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

14 ТЕХНОПАРАД

20 СЛАЙД-ШОУ

82 ТО ЧТО НАДО

98 ИСТОРИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕЙ

ЗАБЫТЫЙ МОЛОТОК

В статье «Ударим по полной» («ПМ» № 5'2015) перечислили большое количество типов молотков, явно стараясь охватить широкий спектр их применения, но авторы незаслуженно обошли вниманием очень интересный вид этого инструмента – молоток кровельщика. Такой молоток имеет специальную прорезь для придерживания гвоздя, позволяя забивать его только одной

рукой. Клин такого молотка имеет «зубы» разной длины, что дает возможность использовать обратную сторону не только как гвоздодер, но и для проделывания отверстия в кровельном материале.

Денис Труфанов

НИКОМУ НЕ ДОВЕРЯЙ!

Немного дополняя статью «Жучки-копиры» («ПМ» № 5'2015), необходимо отметить, что гарантировать

отсутствие «жучка» можно. Например, сейчас все технические средства иностранного производства (даже шнуры их питания), предназначенные для работы с секретными документами, обязаны пройти специальные мероприятия, в ходе которых выявляется наличие (или отсутствие) средств (в том числе штатно установленных), способствующих утечке информации по техническим каналам. Аналогично дело обстоит и с программной составляющей, когда системное или прикладное программное обеспечение, предназначенное для обработки защищаемой информации, проходит проверку на наличие (или отсутствие) недеklarированных возможностей, то есть программных закладок. Разумеется, проведение таких мероприятий не отменяет необходимости применять специальные средства защиты информации.

Алексей Раскутин

НЕ ДЕМПИГУЙТЕ!

В статье «Самый высокий небоскреб» («ПМ» № 5'2015) допущена ошибка: «сверхсовременная система, благодаря которой ни один человек не почувствует “волнение” здания», называется не демпинговой (это термин из области экономики), а демпферной или демпфирующей.

Сергей Крушенко

Лучшее
письмо
месяца

На рисунке в статье «Ударим по полной» («ПМ» № 5'2015) показан инструмент, названный кузнечным молотом. На самом деле это карьерный молот для рубки и дробления мелко-го камня. Кузнечный молот – совсем другой инструмент, 25-кг стальная «баба», снабженная двумя парами рукояток. Им пара молотобойцев наносит вертикальные резкие удары. Сейчас этот инструмент в кузнице не применяется, его вытеснили пневматические ковочные молоты и ковочные машины. Вообще в кузнице применяют несколько типов молотков. Основной инструмент кузнеца – ручник, молоток с плоским бойком и затупленным массивным обратным (направленным поперек рукояти) мыском. Ручники различают по массе: легкий (1,5 кг) служит для основных работ и для указания точки удара молотобойцу, тяжелый (2,5 кг) – для черновой обработки заготовки и работы с низовым инструментом. Ручники насаживаются на рукоять дли-

ной около 30 см методом расклинки (как и любой верховой инструмент). Кроме основных, существуют высадочные ручники, имеющие полукруглые или шаровидные бойки и затупленные или заостренные мыски, как обратные, так и прямые. Служат они для высадки (формирования) изделия из черновой заготовки. Кроме ручников в кузнице применяют кувалды и чеканы. Кузнечных кувалд существует два типа: легкая (ручная, 4 кг), насаживаемая на рукоять длиной около 50 см методом прогонки (предназначена для работы одной рукой при черновой проковке массивной заготовки), и тяжелая (маховая, 8 кг), насаживаемая на рукоять длиной около 80–90 см (для грубой проковки при работе в паре «кузнец – молотобоец»). Чекан и чеканок – легкие молотки для проковки миниатюрных изделий (весом от 0,4 г до 1 кг), насаживаемые на рукоять 30 см.

Михаил Клыков, потомственный кузнец-универсал 4-го разряда



АВТОР ЛУЧШЕГО ПИСЬМА ПОЛУЧАЕТ БЕСПРОВОДНУЮ КОМПЬЮТЕРНУЮ МЫШЬ MAD CATZ OFFICE R.A.T.M WIRELESS С ШЕСТЬЮ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ «ГОРЯЧИМИ КНОПКАМИ». В ПРОЕКТ ВКЛЮЧЕНЫ ВСЕ СТАНДАРТНЫЕ ПРОФИЛИ ВЕДУЩИХ ОФИСНЫХ И ДИЗАЙНЕРСКИХ СРЕД; МОЖНО ЗАПРОГРАММИРОВАТЬ И СОБСТВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ. ИНТЕРЕСНАЯ ФИШКА МЫШИ – КНОПКА ТОЧНОГО НАВЕДЕНИЯ КУРСОРА, ВРЕМЕННО ЗАМЕДЛЯЮЩАЯ УКАЗАТЕЛЬ.



ЗА САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ПИСЬМА – ПРИЗЫ! Редакция «ПМ» вручает эксклюзивные футболки с логотипом «ПМ» в качестве поощрительных призов за все опубликованные в журнале письма. Пишите!

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

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



SWISS + MADE

ESSENTIAL GEAR.

*Основной элемент снаряжения.

Швейцарские часы Luminox, коллекция Navy SEAL Colormark, модель A.3051.BO: корпус из поликарбоната, армированного карбоном, диаметр 44 мм, защищенная заводная головка, закаленное минеральное стекло, односторонний вращающийся безель, полиуретановый ремень. Водонепроницаемость 200 метров. Фирменная самопитающаяся тритиевая подсветка, гарантия свечения 25 лет. **Используются ведущими спецподразделениями мира, в т.ч. российскими группами антитеррора «Альфа» и «Вымпел».**

16+

www.facebook.com/luminox
www.luminox.com

 **ALWAYS
VISIBLE**

*Всегда видимый

Luminox – мировой лидер в производстве часов с тритиевой подсветкой.



Информация о точках продаж на сайте эксклюзивного дистрибьютора, компании LPI RUS. www.lpirus.ru

ЦИФРЫ

? ЧТО ЗА ЦВЕТНЫЕ ПЯТНА МЫ ВИДИМ, КОГДА СЖИМАЕМ ВЕКИ ИЛИ ТРЕМ ГЛАЗА?

Эта иллюзия, или зрительное ощущение, называется фосфен. Фосфены в виде оранжевых, желтых, коричневых или другого цвета пятен возникают в ходе механического воздействия на зрительную систему или других воздействий – электромагнитного или химического. Разумеется, если мы плотно сожмем веки да еще потрем их костяшками пальцев, фотоны не смогут попадать на светочувствительные клетки сетчатки, и это означает, что фосфены не являются отражением физических лучей, а представляют собой ощущение, рождающееся внутри нервной системы. При сжатии век механическое воздействие передается клеткам сетчатки и рождает в них сигналы, которые возбуждают зрительные центры мозга. Это возбуждение проявляется в виде своего рода «ложного зрения». Как уже говорилось, фосфены могут вызываться и непосредственным электрическим возбуждением зрительных центров мозга с помощью приложенных к вискам электродов. Такие научные эксперименты в будущем, возможно, приведут к созданию зрительных протезов для потерявших зрение. Слепые от рождения люди фосфенов не видят.



12
раз
в минуту
человек моргает

4000000 ТОНН

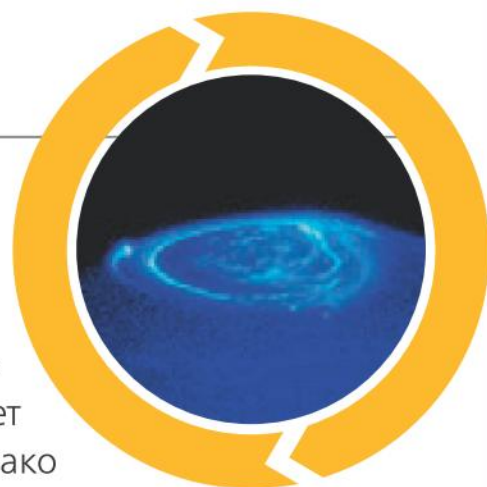
вещества
теряет Солнце
ежесекундно

496
метров
высота самого
высокого в мире
моста (через реку
Сыдхэ, Китай)

– 60
градусов
Цельсия
температура
замерзания
бензина

БЫВАЮТ ЛИ ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ?

Да, полярные сияния наблюдались на Юпитере, Сатурне, Уране, Нептуне, Марсе, а вот на Меркурии ни разу не фиксировались. У Венеры нет внутреннего магнитного поля, однако некоторое подобие сияния, вызываемого взаимодействием солнечного ветра с атмосферой планеты, возникает и там, хотя и не концентрируется вокруг полюсов. В параде сияний участвуют и спутники. Свечение у полюсов наблюдалось у спутников Юпитера – Ио, Европы и Ганимеда.



ЧТО ТАКОЕ КОГЕНЕРАЦИЯ?

Когенерацией называется совместная выработка электрической и тепловой энергии. Это может выглядеть, например, так. Газотурбинная установка сжигает газ, и энергия продуктов горения используется для вращения вала электрогенератора и для вращения лопаток компрессоров. Однако часть разогретого газа выходит наружу и может быть применена для нагрева воды. Образуется пар, который вращает лопасти паровой турбины. Турбина вращает вал еще одного электрогенератора, а часть пара уходит в систему отопления.

КАК РАБОТАЕТ ПОПУЛЯРНЫЙ СУВЕНИР – ЛАВОВАЯ ЛАМПА?

В колбе помещаются две разноцветные жидкости с близкой плотностью, но не смешиваемые друг с другом (как вода и растительное масло). Снизу колбу нагревают, и та жидкость, которая была внизу, нагреваясь, расширяется. Плотность ее падает, и она всплывает вверх. Вторая жидкость оказывается внизу и нагревается, а всплывшая – охлаждается. Так они и меняются местами, создавая интересное зрелище. **ПМ**

Аэро-
динамика
мостов

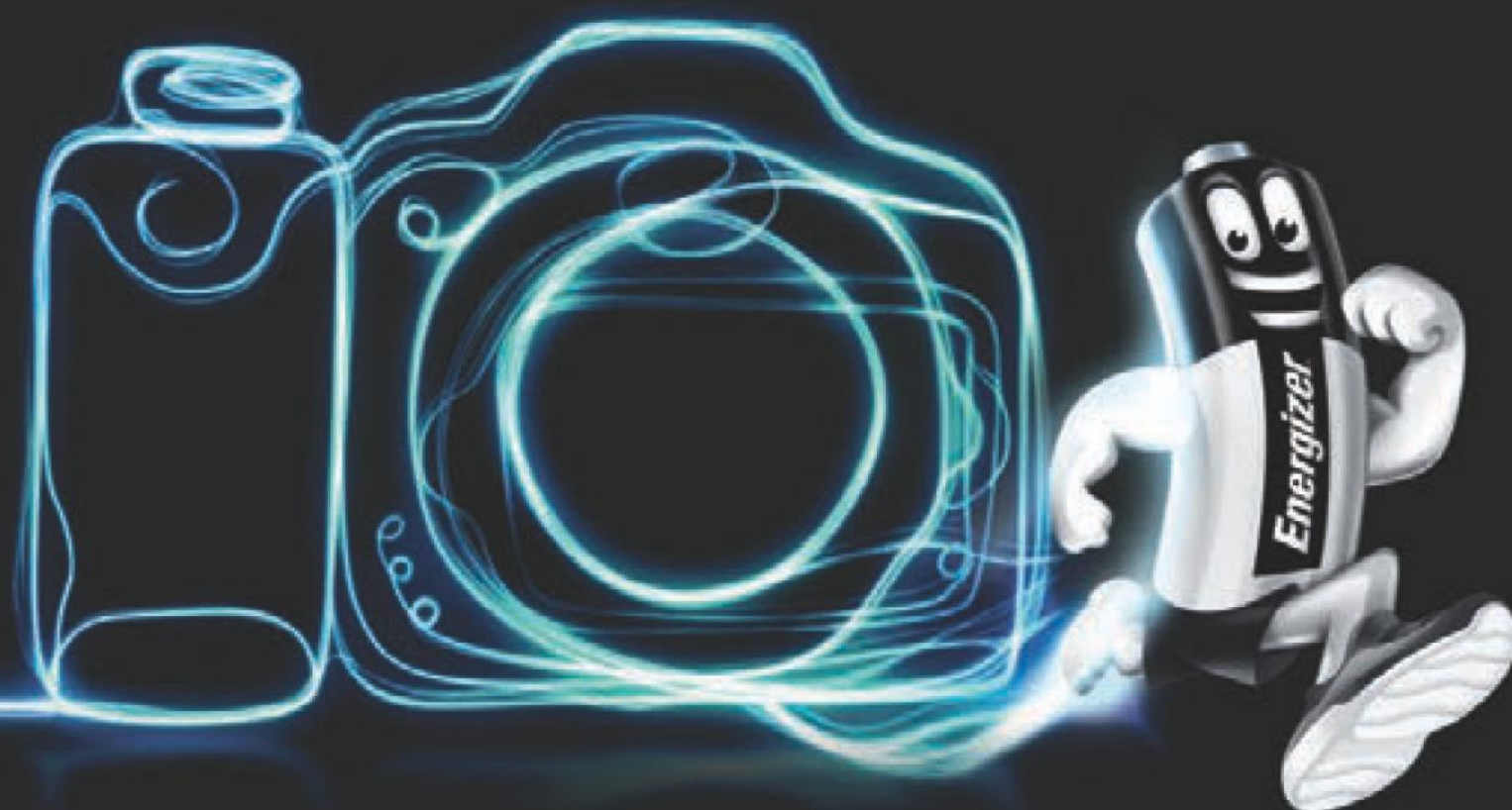
Задать вопрос можно по адресу: 127018, Россия, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 1. E-mail: pm@imedia.ru

СОЗДАЕТСЯ ЛИ ПРИ ОБДУВЕ ВЕТРОМ МОСТА ПОДЪЕМНАЯ СИЛА?

Да, при обтекании ветром пролета моста возникает подъемная сила, аналогичная подъемной силе крыла, и этот эффект должен обязательно учитываться проектировщиками. Аэродинамикой мостов стали всерьез заниматься с 1940 года, когда в штате Вашингтон от ветрового воздействия разрушился Такомский мост через залив Пьюджет-Саунд. До этого мост сильно раскачивался, так что местные прозвали его «Галопирующая Герт», и в ветреную погоду охочие до острых ощущений водители старались специально прокатиться по странно ведущему себя сооружению. С тех пор прошло немало десятилетий, но, похоже, с аэродинамикой мостов еще не все до конца ясно. В 2010 году начал «галопировать» новый мост через Волгу в Волгограде. По всей видимости, конструкторы не учли работу подъемной силы, возникающей в момент сильного ветра. Полотно моста то поднималось, то опускалось и в какой-то момент эти колебания входили в резонанс с частотой самой конструкции. В конце концов мост оборудовали специальными гасителями колебаний.

Energizer[®]
maximum ****

ДО **80%** РАБОТАЕТ
ДОЛЬШЕ*



POWER-BOOST
ТЕХНОЛОГИЯ

Сохраняет энергию до 10 лет**

that's positive energy***

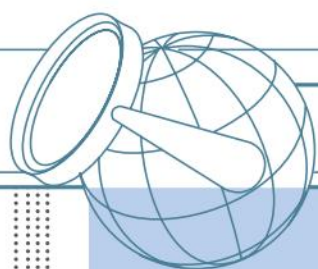


* В цифровой камере по сравнению с обычной щелочной батареей Energizer типоразмера AA.

** Срок хранения.

*** Это позитивная энергия

**** Максимум



парад технологий



Испытания прототипа GL-10 прошли на военной базе неподалеку от Исследовательского центра Лэнгли



Десятидвигательный электрический самолет вертикального взлета и посадки с поворотным крылом GL-10, разработанный NASA, с успехом прошел очередное испытание.

→ РЕДКАЯ ПТИЦА

Сначала разработчики из Исследовательского центра Лэнгли рассматривали GL-10 (Greased Lightning) лишь как концепцию будущего беспилотного летательного аппарата, но инженеры полагают, что со временем идея может развиваться в нечто большее. Аппарат пригодится, например, для доставки небольших грузов, сбора информации для картографирования и других задач. А увеличенная версия может стать четырехместным частным самолетом. Сейчас GL-10 находится на стадии разработки и испытаний. Было построено 12 прототипов – от модели, весившей 2,3 кг, до радиоуправляемого БПЛА с раз-

махом крыла 3,05 м и взлетной массой 28,1 кг, который в мае с честью выдержал летные испытания. Он успешно оторвался от земли и перешел из режима зависания в режим горизонтального полета и обратно. Доказав работоспособность своей концепции, инженеры NASA готовятся продемонстрировать, что по аэродинамической эффективности в горизонтальном полете GL-10 во много раз превосходит вертолеты. В режиме зависания GL-10 управляется примерно так же, как мультикоптер. Винты как на крыле, так и в хвостовой части вращаются в разных направлениях, что позволяет контролировать

угол рыскания аппарата. Управление по крену и тангажу осуществляется за счет изменения скорости вращения хвостовых винтов. Следующий этап – постройка полноразмерного Greased Lightning, спроектированного по гибридной схеме: дизельные двигатели будут заряжать аккумуляторы, по одному на каждый электропривод, вращающий винты. Для горизонтального полета будут нужны лишь два из десяти винтов, поэтому лопасти остальных будут складываться, снижая аэродинамическое сопротивление. Размах крыла составит 6,1 м, длина фюзеляжа – 3,35, максимальная взлетная масса – 120 кг.

АВИАЦИЯ

→ ВОЗВРАЩЕНИЕ ВОЛОСАТЫХ СЛОНОВ

ГЕНЕТИКА

Несмотря на то что геном шерстистого мамонта полностью расшифрован, задача клонирования этих исчезнувших животных пока еще остается неразрешимой. Впрочем, ученые готовы пойти другим путем: внедрить гены мамонта в клетки азиатских слонов.

Команда исследователей из Гарвардского университета во главе с известным американским ученым Джорджем Черчем сумела извлечь ДНК мамонта из замороженных останков, найденных на острове Врангеля, синтезировать ее копию и внедрить в клетки кожи слона, помещенные в чашку Петри. Исследователи применили технологию сплайсинга CRISPR/Cas9 – «генетические ножницы», позволившие объединить синтетические фрагменты ДНК мамонта с ДНК слона. Эта технология уже использовалась для создания трансгенных организмов, но с синтетическим ДНК вымершего вида генные инженеры работали впервые. Не имея возможности синтезировать весь

геном целиком, ученые сосредоточились на 14 генах, кодирующих несколько основных признаков, характерных для мамонтов. Полученные клетки (фибробласты) функционируют нормально. В дальнейшем исследователи планируют перепрограммировать модифицированные фибробласты в индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (ИПСК), культура которых в лабораторных условиях может быть практически «бессмертной», что исключает необходимость их многократного получения. ИПСК способны развиваться в клетки различных типов, и это позволяет выявить влияние генетических изменений на многие ткани организма. После успеш-

ных экспериментов на клеточных культурах ученые смогут заменить ядро яйцеклетки слона на ядро модифицированной клетки, что позволит получить эмбрион, из которого родится выношенный слонихой «мамонтенок». Он не будет точной копией мамонтов, бродивших по планете тысячи лет назад, но будет адаптирован к условиям их обитания – небогатой на пропитание и холодной тундре. Вопрос о том, стоит ли пытаться возродить вымершие виды (или их подобие), остается открытым, однако исследователи рассчитывают предпринять попытку создания жизнеспособного эмбриона, несущего гены мамонта, уже в 2018 году.

«ГЕННО-ИНЖЕНЕРНАЯ АДАПТАЦИЯ» СЛОНОВ К УСЛОВИЯМ ТУНДРЫ



СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ГЕМОГЛОБИН
для транспорта кислорода при пониженных температурах



ПОДКОЖНЫЙ ЖИР
для теплоизоляции и возможности долго обходиться без пищи



ШЕРСТЯНОЙ ПОКРОВ
для защиты от суровых природных условий



ДЖОРДЖ ЧЕРЧ,
ПРОФЕССОР ГЕНЕТИКИ В ГАРВАРДЕ,
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ИНЖЕНЕР, ХИМИК

«МЫ НАЧАЛИ С ГЕНОВ, КОТОРЫЕ СВЯЗАНЫ С ПРИЗНАКАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ: ШЕРСТЯНОЙ ПОКРОВ, РАЗМЕР УШЕЙ, ПОДКОЖНЫЙ ЖИР И В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ – СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ГЕМОГЛОБИН. ТЕПЕРЬ У НАС ЕСТЬ ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ СЛОНА С ДНК МАМОНТА».



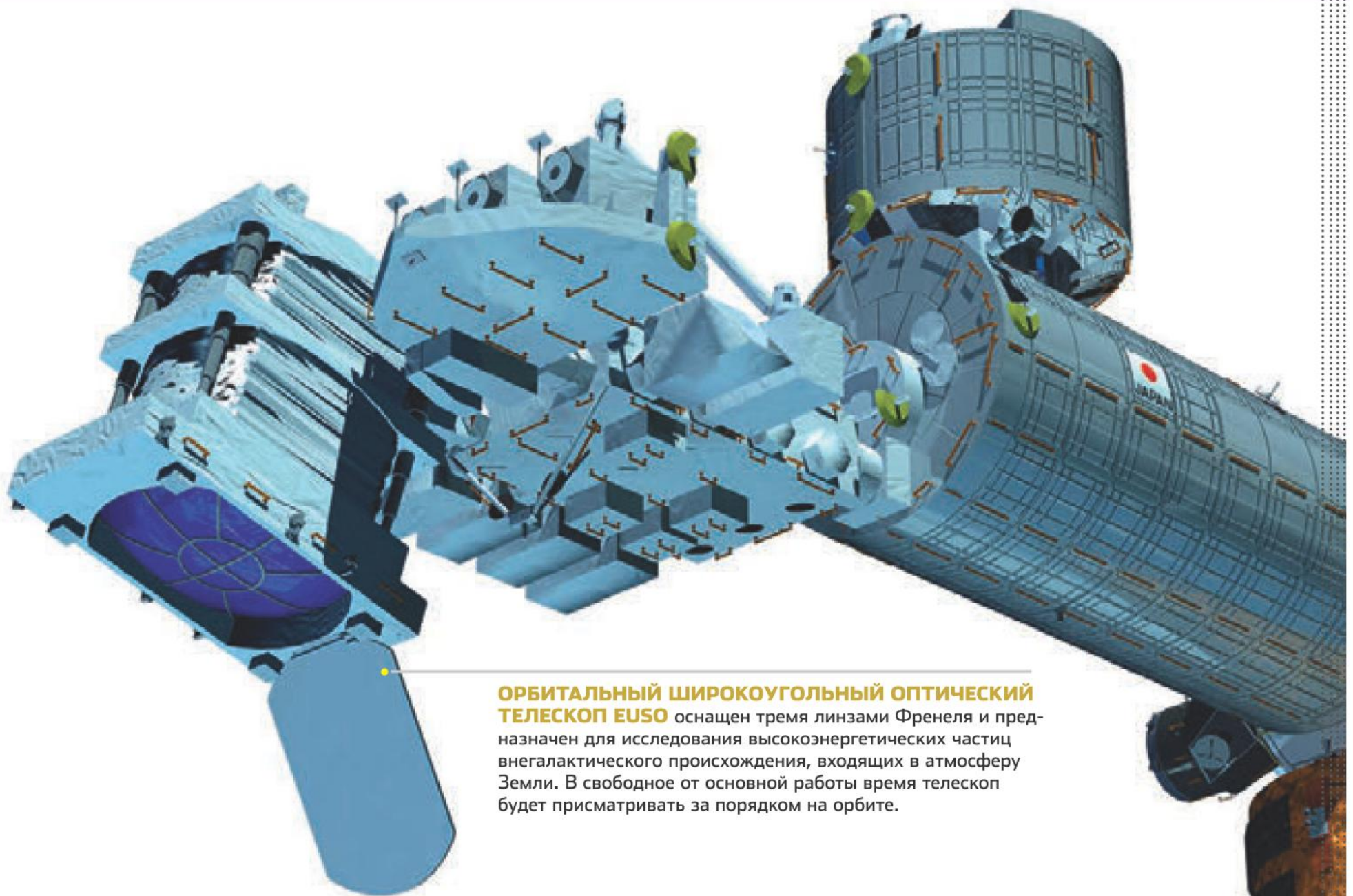
→ БЛАГИЕ ВИХРИ

ЭНЕРГЕТИКА

Безлопастные турбины могут стать новым словом в ветроэнергетике, примерно вдвое сократив удельную стоимость установки и эксплуатации системы. Вихревые дорожки, возникающие при обтекании воздушным потоком высотных сооружений (например, башен или дымовых труб), могут стать серьезной проблемой: вихри срываются с поверхности конструкции, резко изменяя распределение давления, что приводит к появлению периодической силы (силы Кармана), способной раскачать сооружение и даже разрушить его. Инженеры испанской компании Vortex Bladeless обратили этот вредоносный эффект во благо: они рассчитали полужесткую конструкцию в форме очень узкого усеченного конуса, в которой под воздействием силы Кармана возникают резонансные колебания. Резонансная частота системы может меняться, адаптируясь к различной скорости ветра. Электромагнитный генератор преобразует механическую энергию колебаний в электрическую. Движущиеся части системы не контактируют между собой, исключая необходимость смазки и частой замены в результате износа. Установить такую турбину намного проще, чем традиционный ветрогенератор с его высокой башней и массивной гондолой. Vortex Bladeless вырабатывает меньше энергии, чем лопастная турбина, но за счет низкой стоимости изготовления и установки позволяет удешевить электроэнергию на 40%, а стоимость обслуживания на 50%. Раскачивающаяся турбина работает почти бесшумно, а отсутствие лопастей исключает угрозу для птиц.

ПРОТОТИП Полый усеченный конус из углепластика весит всего 3,8 кг при высоте 4 м. По завершении испытаний разработчики планируют выпускать турбину в двух вариантах: Mini высотой 12,5 м и мощностью 4 кВт (для частных домов) и Gran мощностью до мегаватта.





ОРБИТАЛЬНЫЙ ШИРОКОУГОЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕСКОП EUSO оснащен тремя линзами Френеля и предназначен для исследования высокоэнергетических частиц внегалактического происхождения, входящих в атмосферу Земли. В свободное от основной работы время телескоп будет присматривать за порядком на орбите.

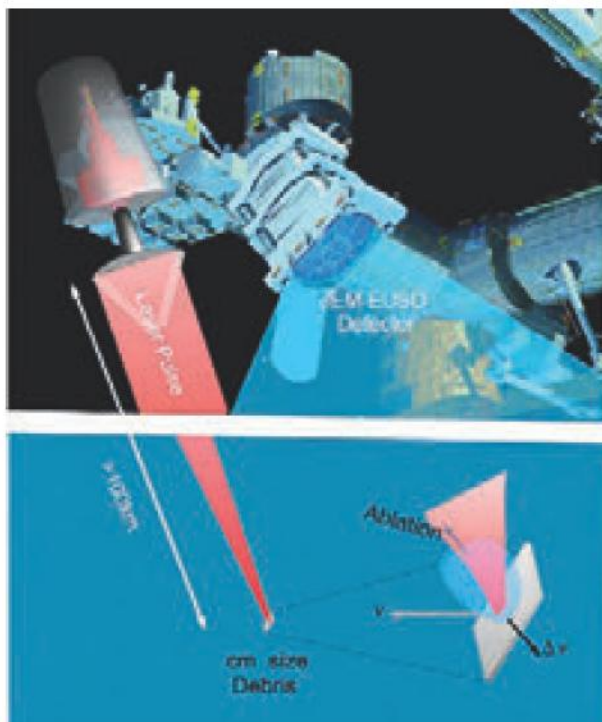
→ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ЛАЗЕРНАЯ УБОРКА

КОСМОС

Группа японских ученых из института RIKEN предложила использовать телескоп EUSO для обнаружения космического мусора, который будет уничтожаться лазером.

Космический мусор, масса которого, по подсчетам ученых, уже составляет около 3000 т, становится серьезной проблемой. Если ее не решать, в скором времени ни одна из наиболее востребованных орбит не будет пригодна для использования. Телескоп Extreme Universe Space Observatory (EUSO), разрабатываемый в институте RIKEN, предназначен для обнаружения свечения, вызванного взаимодействием космических лучей с земной атмосферой. Выполнение этой миссии возможно, только когда на МКС ночь и телескоп скрыт от солнечных лучей. Когда Солнце освещает станцию и орбитальный мусор, а поверхность Земли еще затенена (сумерки, которые на МКС длятся около пяти минут в течение 90-минутных суток), EUSO может обнаруживать частицы мусора и передавать информацию «системе уничтожения» с оптоволоконным лазером CAN (coherent amplification network). Мощного, но короткого импульса такого лазера достаточно,

чтобы испарить некоторое количество вещества с поверхности обломка и снизить скорость его движения. Потеряв скорость, куски мусора будут сходить с орбиты и сгорать в атмосфере. В 2016 году ученые планируют испытать данную концепцию, установив на МКС прототип телескопа (25-сантиметровый mini-EUSO) и «лазерную пушку» из ста оптических волокон, которая сможет бороться с частицами мусора размером до 1 см. Полноразмерная система (EUSO с диаметром линзы 2,6 м и лазер с 10 000 оптических волокон) сможет «выбивать» с орбиты обломки размерами до 10 см с расстояния свыше 100 км. Однако конечная цель ученых – запустить автономный «спутник-уборщик» на 1000-километровую орбиту (МКС вращается на высоте около 400 км, максимальное количество мусора сосредоточено на 800 км). Постепенно снижаясь, через четыре года спутник достигнет орбиты 500 км и избавит космос от большинства обломков сантиметрового размера.





→ НЕВИДИМКА БЕЗ ПЛАЩА

ФИЗИКА

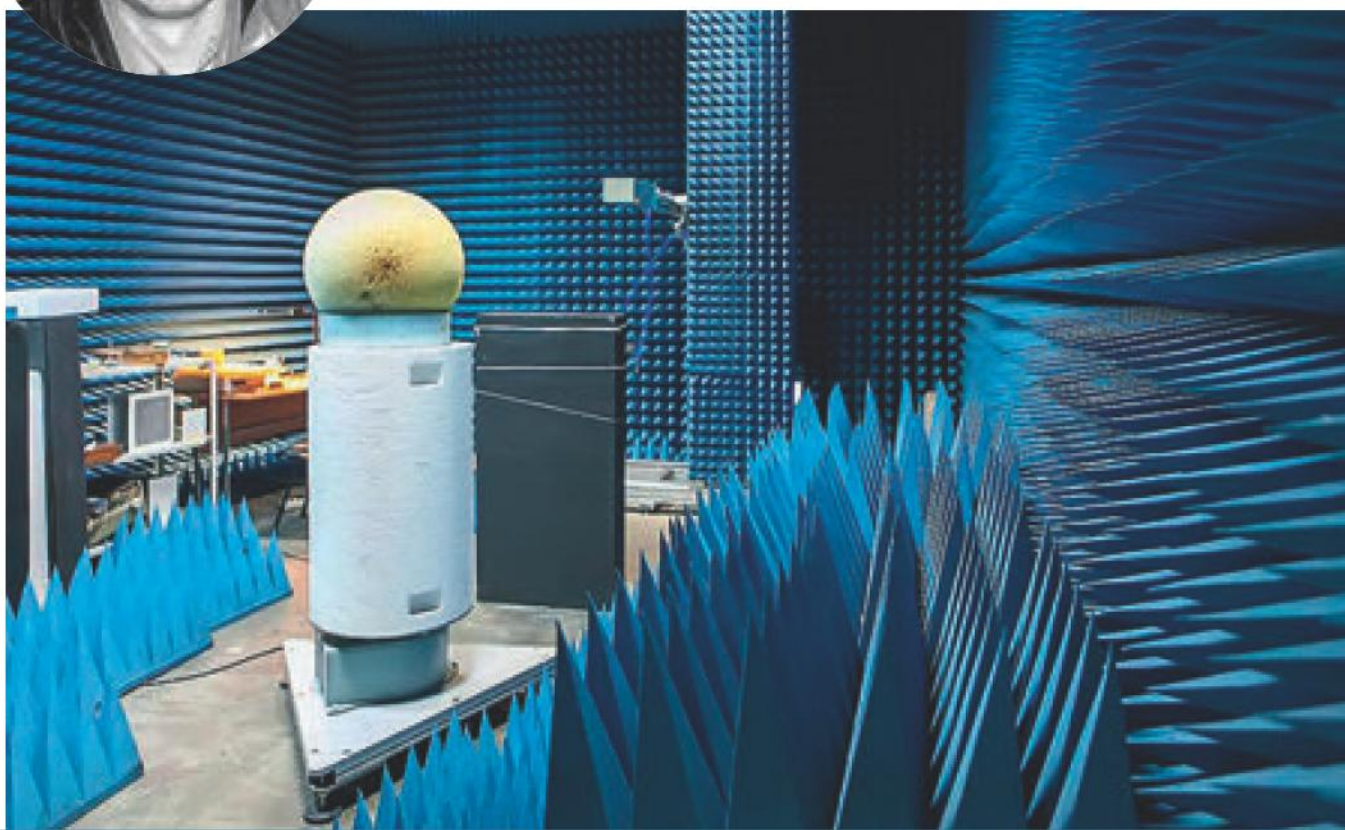
Ученые из России и Австралии сделали цилиндр с водой невидимым без использования дорогостоящих метаматериалов.

Материалы со структурами, элементы которых по размерам сопоставимы с длинами волн падающего на них света, зачастую демонстрируют необычные оптические свойства. Например, метаматериалы позволяют контролировать рассеяние излучения и добиваться невидимости объектов. Но такие «плащи-невидимки», во-первых, не универсальны (как правило, работают в узком диапазоне длин волн или лишь при определенных углах обзора), а во-вторых, сложны в производстве. Группа физиков из Университета ИТМО, Физико-технического института имени А.Ф. Иоффе и Австралийского национального университета показала, что без маскирующих оболочек на основе метаматериалов вполне можно обойтись: для достижения невидимости ученые использовали эффект подавления рассеяния света. В 1908 году немецкий физик Густав Ми решил задачу о рассеянии света

сферической частицей, показав, что при близких значениях размеров частиц и длин волн наблюдается интерференция волн, отраженных частицей в различных направлениях. Теперь исследователи математически доказали, что будет существовать такая частота рассеиваемого излучения, при которой интерферирующие волны имеют противоположную фазу и «взаимоуничтожаются». Физики смогли рассчитать, при каких условиях подавление рассеивания может обеспечить невидимость объекта, и экспериментально продемонстрировали этот эффект на примере стеклянного цилиндра с водой. Характер интерференции зависит от диэлектрической проницаемости объекта, которая изменяется вместе с температурой. Поэтому для того, чтобы «включить» невидимость цилиндра на частоте 1,9 ГГц (с любой точки наблюдения), воду потребовалось всего лишь охладить с 90 до 50°C.

МИХАИЛ РЫБИН,
СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК УНИВЕРСИТЕТА ИТМО И ФТИ ИМ. А.Ф. ИОФФЕ,
ОДИН ИЗ АВТОРОВ РАБОТЫ

«ОБНАРУЖЕННЫЙ ЭФФЕКТ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ, НАПРИМЕР, ПРИ РАЗРАБОТКЕ НАНОАНТЕНН, ЧТОБЫ МИНИМИЗИРОВАТЬ ПОМЕХИ ОТ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ, СДЕЛАВ ИХ НЕВИДИМЫМИ ДЛЯ РАБОЧИХ ЧАСТОТ».



МЕТЕОРОЛОГИЯ

Ученым из Юго-западного исследовательского института (США) удалось построить акустическую карту грома. Записав звук с помощью массива микрофонов, они выяснили, что его интенсивность зависит от максимального тока, проходящего по каналу молнии. А значит, по акустическим параметрам грома можно определить энергетические характеристики молнии.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Исследователи из Гарварда показали, что микробиом человека может быть использован для идентификации личности, подобно отпечаткам пальцев. Уникальные «бактериальные отпечатки» сохраняются на протяжении длительного времени: из сотен обследованных 80% удалось идентифицировать по прошествии года, изучив популяцию бактерий, обитающих в кишечнике.

БИОИНЖЕНЕРИЯ

Ученые из Национального исследовательского технологического университета МИСиС разработали материал для замещения костных дефектов. Он состоит из пористого сверхвысокомолекулярного полиэтилена, содержащего клетки-предшественники образования костной ткани. По механическим характеристикам материал близок к костной ткани. Разработка готовится к клиническим испытаниям.

→ НЕПРАВИЛЬНЫЕ ПЧЕЛЫ

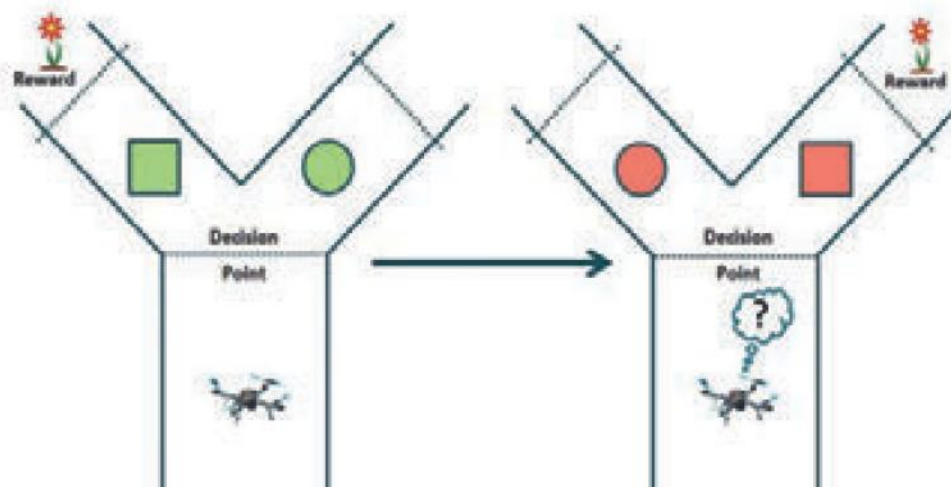
Цель Green Brain Project – воссоздать мозг пчелы в цифровой форме и построить управляемый им квадрокоптер, который будет «думать», что он пчела, и вести себя соответственно.

Несмотря на скромный размер, мозг пчелы – довольно сложное творение природы, позволяющее насекомым получать информацию об окружающей среде, реагировать на внешние раздражители, летать и заниматься своими пчелиными делами – размножаться, собирать пыльцу, нектар и воду, жалить врагов, строить соты, ухаживать за личинками. Исследователи из университетов Шеффилда и Сассекса (Великобритания), работающие в рамках Green Brain Project, выбрали в качестве объекта пчелу именно потому, что эти насе-

комые умудряются решать множество задач при столь ограниченных ресурсах. Команда разработчиков построила нейромиметические модели обонятельной и зрительной систем пчелиного мозга, симулируя активацию отдельных нейронов при воздействии тех или иных раздражителей. Мозг пчелы содержит порядка миллиона нейронов, модель уже насчитывает несколько тысяч. «Виртуальный мозг» был подключен к квадрокоптеру, оснащенного камерами, которые служили его «глазами». Пока что «виртуальный мозг» не

способен контролировать полет БПЛА, однако он успешно справился с обработкой визуальных данных: квадрокоптер смог пролететь сквозь коридор и приземлиться, ни с чем не столкнувшись. В рамках другого эксперимента «квадропчела» смогла распознать клетчатую окраску стены коридора и использовать ее для навигации. Изучение и моделирование мозга пчелы – еще одна ступень на пути к пониманию работы сложного мозга млекопитающих, разработке автономных БПЛА и сохранению популяции пчел.

Y-образный лабиринт нередко используется для изучения поведения пчел (на развилке им необходимо выбрать правильное направление, чтобы получить награду). Задача исследователей – «научить» квадрокоптер, оснащенный различными сенсорами и камерами, выбирать нужный путь, используя визуальную и обонятельную (обонятельную) информацию.



КВАДРОПЧЕЛЫ

Когда в цифровую модель будут добавлены другие функциональные элементы мозга пчелы, квадрокоптер станет полностью автономным. Использование отдельных модулей «виртуального мозга» удержит БПЛА от попыток собирать нектар, и его можно будет направить на выполнение более стандартных миссий, требующих самостоятельного принятия решений.



ВСЕ ТОНКОСТИ ИСТИННОГО ПИВОВАРЕНИЯ

...И НАСЛАЖДЕНИЯ ВКУСОМ

Только истинные ценители знают, каким должно быть натуральное пиво.

Оно отличается богатым вкусом, выраженным ароматом и приятной хмелевой горечью. Именно на эти качества мы опирались при создании «Разливного».

Технология многоступенчатого охмеления — процесс, когда в пиво добавляют хмель несколько раз во время варки. Это позволяет не только придать характерную горечь, но и сберечь подлинный пивной аромат.

А благодаря отсутствию пастеризации «Разливное» сохраняет глубокий благородный вкус свежесваренного пива.



МНОГОСТУПЕНЧАТОЕ
ОХМЕЛЕНИЕ



ОТСУТСТВИЕ ПАСТЕРИЗАЦИИ



ВКУС «РАЗЛИВНОГО»
РАСКРЫВАЕТСЯ ПРИ 8-10 °C

РЕКЛАМА. АЛК. 5,3% ОБ.



ПРОДУКТ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПРОДАЖИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ



«ЗЕЛЕНАЯ» КАПСУЛА

Любителям трейлеров, или «дач на колесах», понравится проект словацких архитекторов из бюро Nice Architects – «экокапсула» для отдыха на природе. Смысл в том, чтобы соединить максимальный комфорт городского жилища с использованием исключительно «зеленой» энергии. «Экокапсула» оснащена ветряком (750 Вт) и покрыта солнечными панелями (600 Вт). Считается, что этого хватит для освещения, приготовления пищи, подзарядки электроприборов и даже электромобиля, ведь везти такое экокучо на бензиновом моторе – просто кошунство. Кроме того, капсула умеет собирать дождевую воду и сразу очищать ее. Внутреннее пространство содержит все необходимое для размещения двух взрослых, включая кухню и санузел.



ТЕПЛОВОЙ СЛЕД ПРОШЛОГО

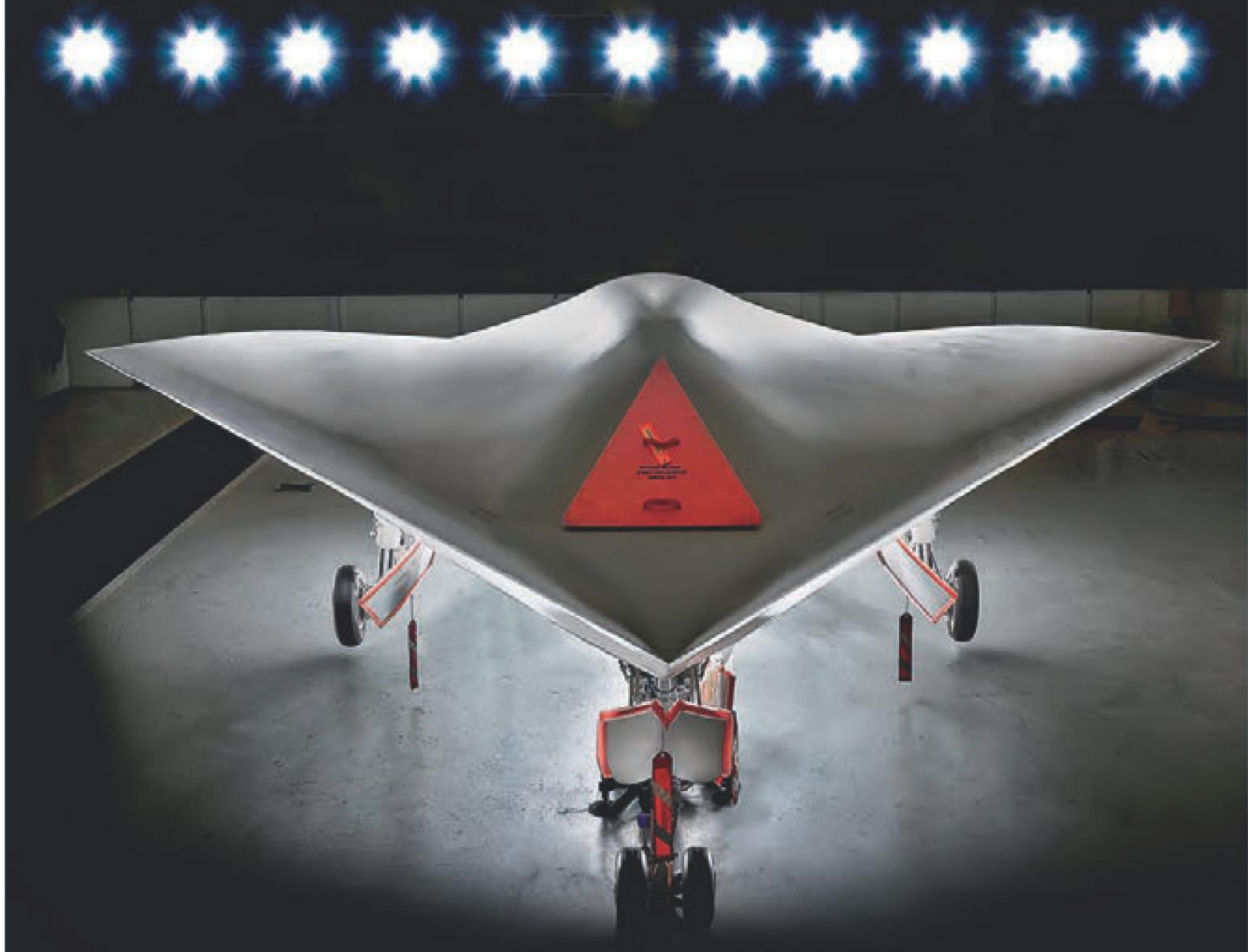
Далеко и глубоко смотрит телескоп VISTA! Установленный в знаменитой Паранальской обсерватории в Чили астрономический прибор является самым большим инфракрасным телескопом в мире. VISTA оснащен зеркалом диаметром 4,1 м. Изображения фиксирует трехтонная инфракрасная цифровая камера. В ней 16 сенсоров с совокупным разрешением 67 Мп. С помощью такой камеры можно заглядывать туда, откуда свет в видимом диапазоне просто не доходит, а вот инфракрасное излучение все же доставляет нам изображение далеких галактик. На месте абсолютно черного участка неба VISTA видит множество страшно отдаленных от нас миров, причем в том виде, в каком они были миллиарды лет назад. Это путешествие к началам мироздания.

ЧИЛИ



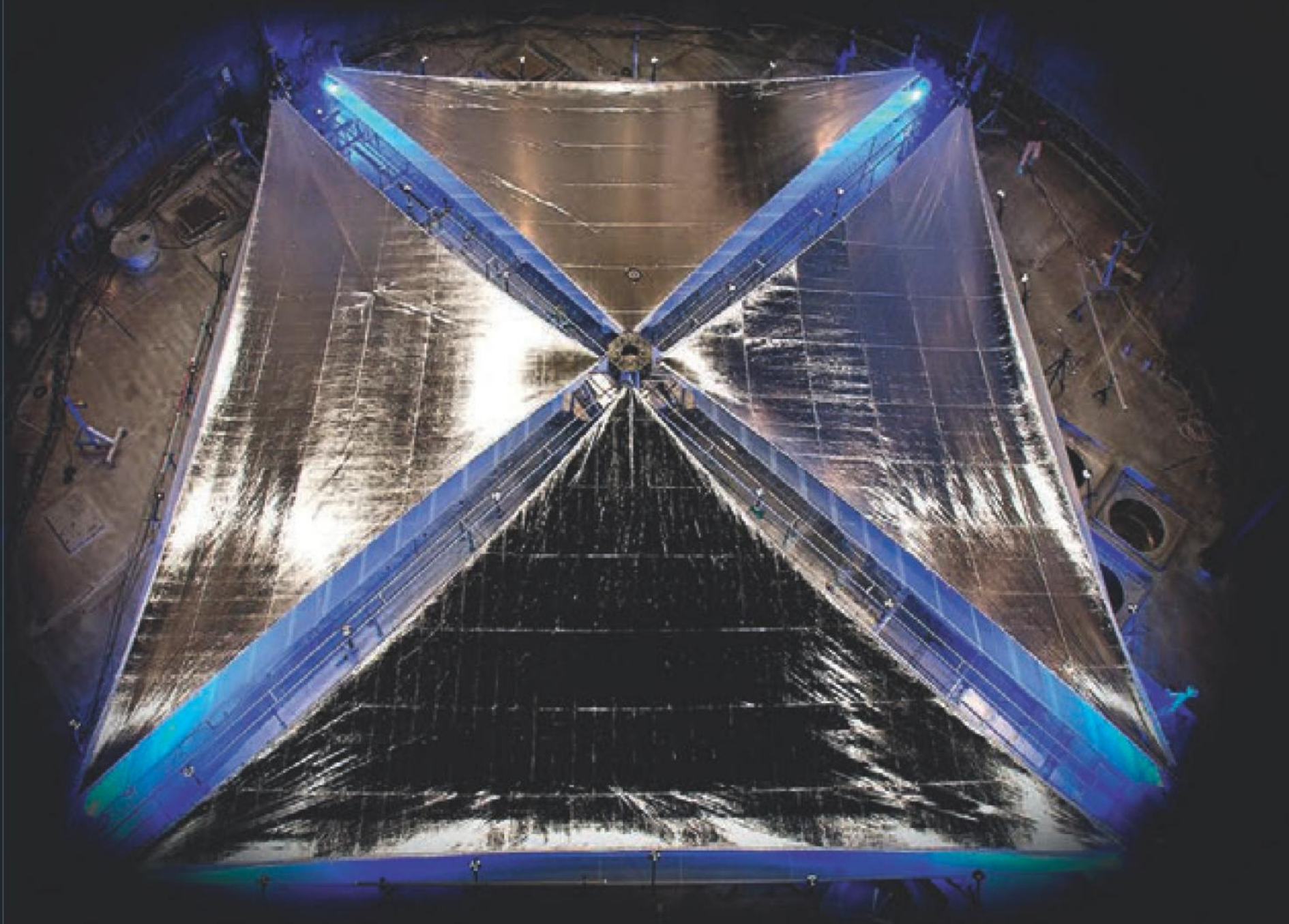
ТАЙКОМ НАД КОНТИНЕНТАМИ

Самый «продвинутый» самолет, когда-либо построенный в Великобритании, – так отзываются о беспилотнике Taranis представители британских ВВС. Построенный по технологии «стелс» и оснащенный турбореактивным двигателем аппарат не случайно получил имя кельтского бога грома. Самолет планируется ударным и сможет в ходе трансконтинентальных миссий атаковать как воздушные, так и наземные цели. Управление машиной будет осуществляться с помощью спутникового канала. Первый испытательный полет Taranis совершил еще в позапрошлом году, однако постановка беспилотника на вооружение ожидается не раньше 2030 года.



ПОД ПАРУСАМИ БУДУЩЕГО

Солнечный парус – мечта тех, кто грезит о полетах в дальний космос. Теоретически с помощью развернутого паруса из легкого светоотражающего материала и при применении гравитационного маневра космический корабль будущего можно будет разогнать до намного более высоких скоростей, чем те, что способны дать современные ракеты на химическом топливе. Однако в реальности единственный прототип двигателя на «солнечном давлении» был испытан японцами в рамках проекта IKAROS. Тогда парус удалось разогнать до 100 м/с. Впрочем, можно надеяться, что вскоре число удачных попыток вывести парус в космос увеличится. На фото – прототип солнечного паруса, совместно разработанный NASA и компанией ATK.





АДАМ БРАУН,
ФИЗИК-ТЕОРЕТИК,
СТЭНФОРДСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

«Моя работа не выходит за рамки чисто мысленного эксперимента. В частности, я даже не пытался представить, какие формы жизни могли бы пережить затухание звезд. С другой стороны, я полагался на хорошо разработанную теорию хокинговского излучения и современные версии теории струн. Эти версии отличаются друг от друга, однако выводы сохраняют свою силу в любом случае: чернотой излучением никакую цивилизацию не согреешь. И дело здесь не в недостатке изобретательности, а просто в ограничениях, которые накладывают фундаментальные законы природы – во всяком случае, как мы их сейчас понимаем».

Фотонные рудники

В далеком будущем, когда во Вселенной не останется ничего, кроме черных дыр, дожившим до этого момента сверхцивилизациям придется вспомнить рудное дело. Единственным способом добыть энергию останется заброс фотонных ковшей к горизонту событий. Но возможно ли это?

Текст: Алексей Левин



Ничто не вечно в нашей Вселенной. В очень отдаленном будущем, к примеру через 10^{25} лет, погаснут все звезды, распадутся самые долгоживущие радиоактивные атомы, квазары переработают в излучение почти весь космический газ и тоже навеки затухнут. В стремительно пустеющей из-за расширения пространства Вселенной останутся черные дыры и те холодные тела (от остывших нейтронных звезд и белых карликов до планет и планетоидов всех размеров), которые эти дыры пока не успеют заглотить. Во всяком случае, такую судьбу предвещает стандартная модель современной космологии. И если во Вселенной сохранятся одиночные и одинокие (все из-за того же расширения пространства) цивилизации, им придется извлекать энергию из черных дыр, поскольку никаких других возможностей уже не останется.

ВЗОРВАТЬ ДЫРУ

Один такой способ давно известен. Если дыра вращается, она, согласно ОТО (общей теории относительности) увлекает за собой окружающее пространство. Этот эффект можно использовать для получения энергии чисто механическим путем. Данный способ надежен, но не слишком удобен, поскольку механическую энергию не так просто утилизировать. К тому же он заведомо непригоден, если дыра не вращается или вращается слишком медленно.

Куда лучше заставить ее уступить малую толику энергии в виде электромагнитного излучения. И это возможно: лет сорок назад Стивен Хокинг показал, что горизонт черной дыры непрерывно излучает фотоны, спектр которых точно соответствует спектру абсолютно черного тела. Правда, их температура почти всегда очень низка – для дыры солнечной массы она составляет всего $5 \cdot 10^{-8}$ К, а для черных дыр в центрах галактик – еще в миллионы и миллиарды раз меньше. Поскольку излучающая дыра теряет массу, она нагревается, светит все ярче и в конце концов взрывается, выделяя огромную энергию. Отличный источник энергии, не так ли? Есть, правда, одно «но»: этот процесс очень медленный, и даже скромная дыра солнечного

калибра может стать реальным источником энергии где-то через 10^{65} лет после своего рождения. Никакая цивилизация столько не протянет.

ФОТОНОЧЕРПАЛКА

Но есть и другая возможность, которую рассмотрел физик-теоретик из Стэнфордского университета Адам Браун. Все дело в том, что окрестность черной дыры покидают отнюдь не все частицы хокинговского излучения. Некоторые из этих фотонов в самом деле улетают в бесконечность, однако по большей части они захватываются гравитационным полем дыры и возвращаются к горизонту событий. Вращение дыры не только не устраняет этот эффект, но даже его усиливает. В результате вблизи горизонта накапливаются фотоны, в том числе и довольно горячие. Извлечь их несложно. Опустим на прочном тросе к горизонту «фотоночерпалку» – контейнер с зеркальными стенками, заполним его излучением, закроем и поднимем вверх. Ничто не мешает раз за разом повторять эту операцию, превратив дыру в практически неиссякаемый источник ценнейшей лучевой энергии.

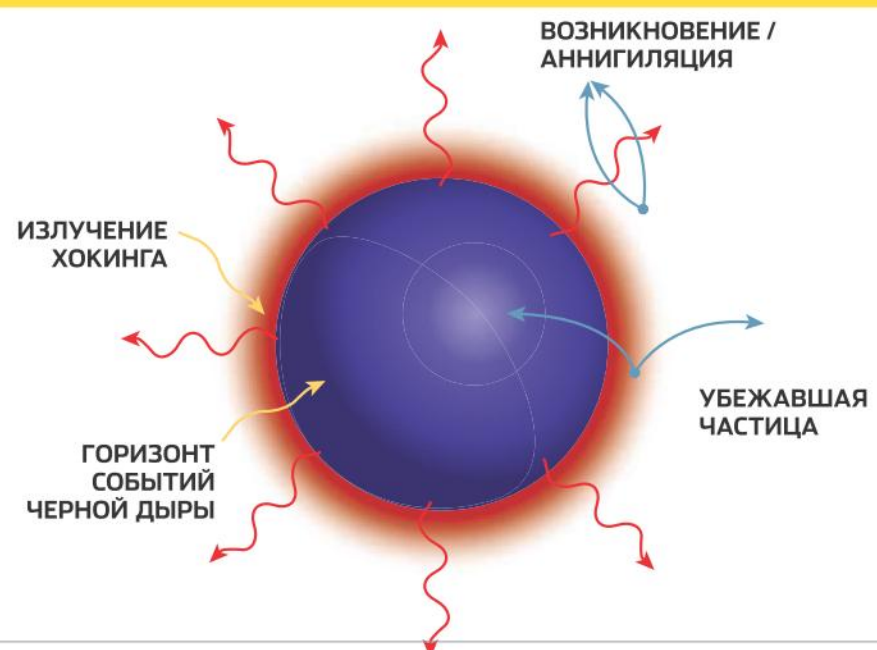
Но никакая сталь, никакие сверхпрочные полимеры и даже углеродные нанотрубки, прочность которых на много порядков превосходит известные сегодня материалы, не выдержат нагрузки – вблизи дыры они порвутся просто под действием собственного веса. Поэтому Браун в своей модели остановился на самом прочном из теоретически возможных материалов – переплетенных квантовых струнах. Но и это не спасло конструкцию: даже теоретически такой трос будет достаточно прочным лишь настолько, чтобы выдержать собственный вес. Трос можно опустить к самому горизонту и вытащить обратно, но никакого груза он уже не выдержит.

А нельзя ли обойти это препятствие? Остановим наш лифт ближе к верхней границе лучевой атмосферы дыры. Фотонов там меньше, они холоднее, но зато трос подвергнется меньшим напряжениям. Такой вариант возможен, но бесполезен: эффективность черной дыры как источника излучения близка к нулю. Так что сверхцивилизацию будущего, похоже, ждет бесконечно долгая холодная зима.

ПМ

ИЗЛУЧЕНИЕ ХОКИНГА

В 1974 году Стивен Хокинг, используя квантовый подход, предсказал, что черные дыры должны испускать излучение с тепловым спектром. Оно возникает в окрестности горизонта событий из-за взаимодействий вакуумных флуктуаций с гравитационным полем. Вблизи горизонта рождаются и аннигилируют виртуальные пары частиц и античастиц, и возможен случай, когда античастица будет захвачена черной дырой, а частица улетит в бесконечность. Античастица, упавшая в черную дыру, уменьшает ее полную энергию покоя (а значит, массу). Из-за излучения Хокинга черные дыры теряют массу («испаряются») и в конце концов погибают, но время жизни дыр астрономических масштабов на десятки порядков больше нынешнего возраста Вселенной.





ЛЕТНЫЕ ДОСПЕХИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Текст: Олег Макаров

Российский истребитель пятого поколения Т-50 отличается высочайшей маневренностью, он многофункционален и оснащен разнообразными электронными системами, однако пока на борту боевого самолета все еще находится место для человека, системы жизнеобеспечения и спасения пилота будут оставаться не менее важным и сложным элементом конструкции самолета, чем двигатели или авионика.

Еще несколько десятилетий назад считалось, что катапультные кресла как основное средство спасения летчика должны разрабатывать те же КБ, что занимаются проектированием и самих самолетов. Однако опыт привел к пониманию того, что создание систем жизнеобеспечения и спасения необходимо отдать специализированным предприятиям. В странах НАТО таким «монополистом» является британская компания Martin-Baker, а у нас со второй половины 1970-х – ОАО «НПП "Звезда"». Эта фирма из подмосковного Томилино разрабатывает не только катапультные кресла, но также кислородные системы, высотные и противоперегрузочные костюмы для пилотов, системы аварийного пожаротушения и дозаправки в воздухе. Отдельный предмет гордости – космос. Этой темой «Звезда» начала



ВАКУУМ, ХОЛОД, ВЕТЕР
ОАО «НПП "Звезда"» – российское предприятие с большими традициями. Основанное в 1952 году, оно с самых первых пилотируемых полетов создавало экипировку для наших космонавтов. Это не только скафандры, но и, например, опытные образцы индивидуальных средств маневрирования в космосе или ассенизационные устройства для установки на орбитальных кораблях. Другая важная тема – средства жизнеобеспечения и спасения пилотов ВВС. Предприятие обладает серьезной испытательной базой, включающей в себя центрифугу для исследования воздействия перегрузок на организм, комплекс термобарокамер для проведения испытаний в условиях вакуума и аномальных температур, аэродинамический стенд.

заниматься еще с начала 1950-х. В музее предприятия на манекены надеты подлинные скафандры Гагарина, Терешковой, Леонова: все экипажи отечественных космических кораблей носили и носят скафандры, созданные в Томилино.

Не высовываться!

В том же музее можно проследить историю создания средств жизнеобеспечения и спасения для пилотов военных самолетов. На каждом этапе конструкторам удавалось сделать эти средства все более легкими, эффективными и безопасными. Сегодня вершиной отечественной конструкторской мысли в этой области стал комплект для пилотов перспективного многофункционального истребителя фирмы «Сухой» – ПАК ФА, он же Т-50. Комплект состоит из катапультного кресла К-36Д-5, противоперегрузочного костюма ППК-7, высотно-компенсирующего костюма ВКК-17 и защитного шлема ЗШ-10.

Катапультирование на скоростях 1300 км/ч и выше представляет собой сложнейшую техническую задачу. На такой скорости набегающий поток воздуха обладает просто убийственными свойствами: достаточно пилоту немного отвести от тела руку или ногу, как ее просто оторвет. На летчика воздействует целый ряд травмоопасных факторов – перегрузки, угловые скорости, избыточное давление набегающего потока и т.д. Чтобы им противостоять, необходимо, чтобы пилот и кресло в момент покидания самолета представляли собой единое и хорошо обтекаемое целое.

Поэтому сразу после того, как летчик вытягивает рукоять катапультирования, срабатывает сложная автоматика. Пояс и плечи принудительно прижимаются к креслу, бедра приподнимаются для защиты корпуса, фиксируются голени и опускаются ограничители разброса рук. Также поднимается специальный дефлектор, на который при движении в набегающем потоке «садится»

аэродинамический скачок уплотнения (его воздействие на тело и голову пилота было бы опасным).

После надежной фиксации пилота в кресле включается стреляющий механизм: срабатывает пиротехнический заряд, и кресло по направляющим рельсам покидает кабину. Далее запускается реактивный двигатель, уводящий кресло вверх (чтобы избежать удара о киль). Важную роль играет система аэродинамической стабилизации – она включает в себя два стабилизирующих парашюта на раздвигающихся телескопических штангах. Система обеспечивает такое положение кресла, чтобы перегрузки, которым подвергается пилот, шли по линии «спина-грудь» (они переносятся легче), а не «голова-таз». Лишь после этого самого ответственного этапа катапультирования происходит ввод в поток спасательного парашюта, расфиксация летчика и отделение его от

каркаса кресла. Вместе с пилотом на парашюте к земле отправится только крышка сиденья, под которым расположен НАЗ – носимый аварийный запас и аварийный запас кислорода.

Легкое кресло для рослых пилотов

На ОАО «НПП "Звезда"» под руководством генеральных конструкторов С.М. Алексеева и Г.И. Северина разрабатывали линейку катапультных кресел К-36. Флагманом семейства стало К-36ДМ, которое, по сравнению с существовавшими на тот момент аналогами, имело более высокую надежность и травмобезопасность, уменьшенное значение минимально безопасных высот покидания.

Однако появилась перспективная авиатехника – и возникли новые требования к средствам аварийного покидания. Во-первых, они касаются увеличения скорости, на которой



НАЗЕМНЫЙ СВЕРХЗВУК

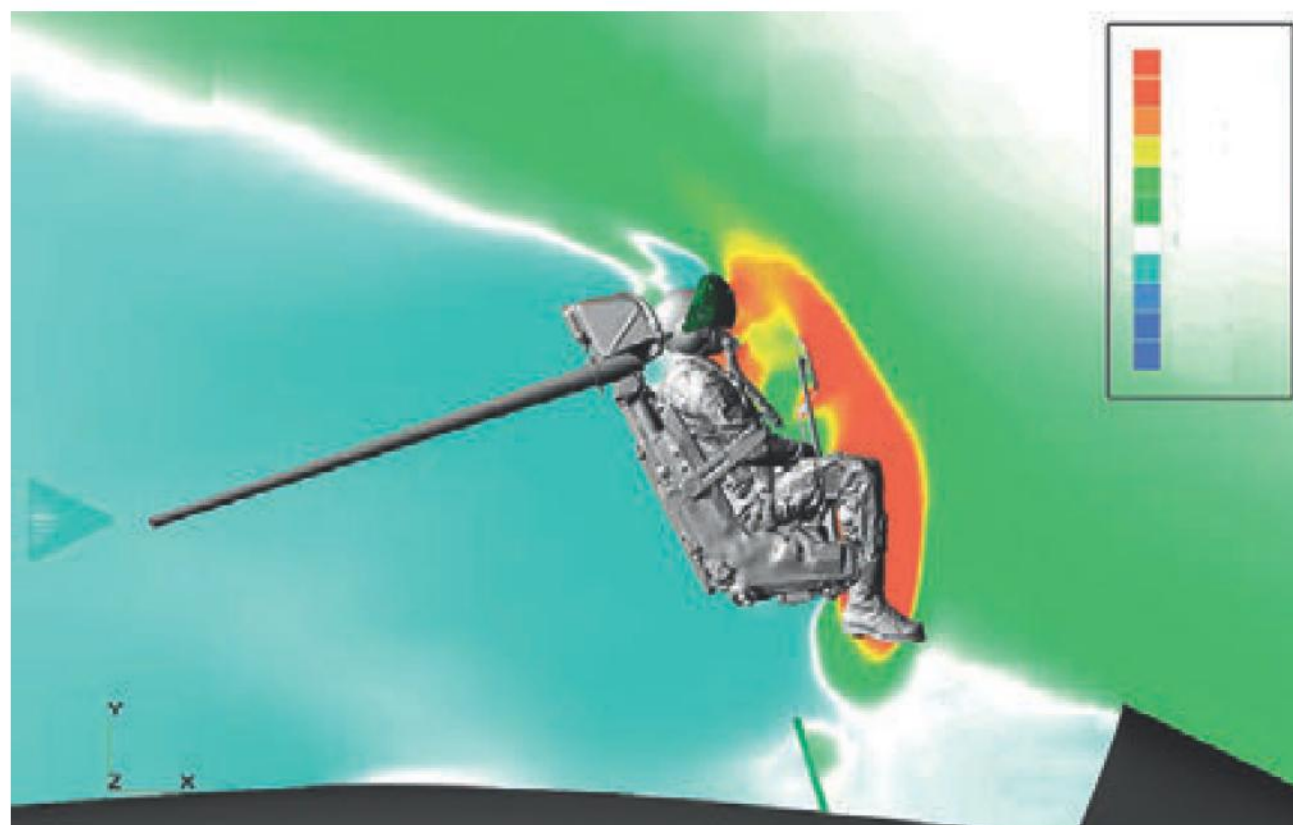
Скоростная аэродинамическая труба служит предприятию верой и правдой уже многие годы. С виду труба не производит ошеломляющего впечатления своими размерами, однако для создания нужного давления и достижения скорости потока 1800 км/ч воздух запасается в каскаде связанных с трубой газгольдеров, сопоставимых по объему с железнодорожными цистернами. На пути воздушного потока из трубы стоит мощный отбойник: любая незакрепленная деталь может превратиться в пушечный снаряд. В настоящее время идет переоснащение трубы более современной управляющей аппаратурой.



наиболее вероятно применение катапультного кресла. Во-вторых, расширены требования по травмобезопасности. В-третьих, поставлена задача снижения минимально безопасной высоты катапультирования – это особенно важно, когда катапультирование происходит не из горизонтально летящего самолета, а во время пикирования или полета в перевернутом состоянии. В-четвертых, назрела необходимость расширения антропометрии операторов кресел: раньше конструкторы ориентировались на ограниченный диапазон весов и ростов летчиков-мужчин. В наши дни, с одной стороны, к летному делу все больше привлекаются женщины, а с другой – авиаторы, представляющие сильный пол, стали выше и массивнее. И наконец, в-пятых, конструкторам предстояло добиться серьезного снижения массы и габаритов катапультного кресла.

На основе всех перечисленных и ряда других требований было создано катапультное кресло К-36Д-5, предназначенное в первую очередь для установки на российский истребитель пятого поколения.

Главная отличительная особенность этого кресла – применение усовершенствованной системы автоматики, использующей информацию о параметрах полета как с борта



В ЛЮТОМ ВИХРЕ

На картинке сверху – тепловая карта, построенная на основе математического моделирования процессов, протекающих при катапультировании на большой скорости. В этом случае пилот подвергается высоким перегрузкам, а кроме того, испытывает аэродинамический нагрев из-за скачка уплотнения, возникающего перед креслом. Для того чтобы в полете перегрузки шли по линии «спина-грудь», в кресле применяются стабилизирующие парашюты на длинных выдвижных телескопических штангах. С целью уменьшения воздействия на пилота скачка уплотнения используется специальный дефлектор. Сегодня главная задача конструкторов кресел – повысить скорость, на которой возможно катапультирование, и уменьшить минимальную высоту эффективного срабатывания системы спасения.

самолета, так и на основании собственных датчиков. Информация о высотнo-скоростных параметрах полета используется для определения минимально возможной задержки на ввод парашюта. Данные об относительном положении самолета – для выбора оптимального алгоритма работы системы стабилизации и управления, сведения о массе летчика – для минимизации воздействия перегрузок во время работы двигательной установки. Важно отметить, что применение новых материалов позволило снизить массу кресел нового поколения на 20% по сравнению с К-36ДМ.



МАНЕКЕН В ЛЕТНОМ СНАРЯЖЕНИИ в катапультном кресле истребителя 5-го поколения. Хорошо видны выдвижной дефлектор, выполняющий функцию аэродинамической защиты летчика, опущенные ограничители разброса рук и раздвинутые стабилизирующие штанги.



ТЕРМОБАРОКАМЕРА, в которой проходят испытания новейшие скафандры для МКС. На испытательной площадке «НПП «Звезда»» находится целый комплекс термобарокамер, в том числе и та, что использовалась для моделирования первого в истории выхода в открытый космос.

Сжать, чтобы спасти

Следует помнить, что катапультное кресло – это не только средство спасения, но и рабочее место пилота. Очень важно, чтобы оно обеспечивало максимально возможный комфорт, в том числе и во время маневренного боя. Благодаря уменьшенным габаритам и наличию систем, снижающих перегрузки при катапультировании, К-36Д-5 можно устанавливать в кабине под большими углами наклона, что позволяет повисить переносимость пилотажных перегрузок.

Второй элемент комплекта средств жизнеобеспечения и спасения – противоперегрузочный костюм. Если при высокоманевренном полете, когда перегрузки достигают 8–9g, противоперегрузочная защита отсутствует, это приведет к потере зрения, а затем к потере сознания летчика. Защита включает в себя обжатие нижней части тела за счет наполнения воздухом встроенных пневматических магистралей, а также создание избыточного давления в кислородной маске.

В противоперегрузочном костюме нового поколения ППК-7 при пилотажной перегрузке происходит обжатие не только нижней части тела, но и рук. Кроме того, избыточное давление в кислородной маске создается исключительно на фазе вдоха. Введено упреждающее срабатывание противоперегрузочной защиты по сигналу от бортовой ЭВМ, прогнозирующей предстоящую перегрузку не позднее, чем за секунду до ее начала. На ОАО «НПП “Звезда”» также разработан костюм для полетов на больших высотах – высотно-компенсирующий. В комплекте с кислородной маской и бортовым оборудованием, благодаря повышенному быстродействию и улучшенным компенсирующим свойствам, он обеспечивает спасение летчика в случае разгерметизации кабины самолета на высотах, превышающих 20 км.

Характерная особенность защитного шлема нового поколения ЗШ-10 – уменьшенная на четверть,

по сравнению с предыдущей версией, масса при сохранении максимально допустимой индикаторной скорости полета 1300 км/ч. Каска изготовлена из арамидных волокон, а светофильтр из поликарбоната – эти материалы обладают бронезащитными свойствами от воздействия вторичных осколков. В сочетании с новой версией кислородной маски КМ-36М максимальная высота применения шлема достигает 23 км.

Баллоны не полетят

Еще одна критически важная проблема жизнеобеспечения на борту – кислород. Традиционно она решалась с помощью установки на борт кислородных баллонов. Такая система требует специальной аэродромной инфраструктуры для ее зарядки и обслуживания, обученных специалистов и влечет за собой дополнительные затраты. Избежать этих затрат можно лишь одним путем – продуцировать кислород непосредственно на борту самолета.

Разработка бортовой кислорододобывающей установки (БКДУ) началось в стенах ОАО «НПП “Звезда”» еще в 2000 году. Установка повышает концентрацию кислорода в подаваемом в нее сжатом воздухе, отбираемом от компрессора двигателя самолета. В новой системе обеспечения жизнедеятельности летчика отсутствуют бортовые кислородные баллоны, и продолжительность полета в этом случае не ограничивается бортовым запасом: БКДУ непрерывно продуцирует дыхательную газовую смесь. Снижается также пожарная и взрывная опасность, потенциальным источником которой неизбежно является чистый кислород, в особенности находящийся под высоким давлением. БКДУ производства ОАО «НПП “Звезда”» уже устанавливаются на самолеты Як-130, МиГ-29К/КУБ и Су-35С, предназначенные для ВВС РФ, а также на ряд машин, поставляемых на экспорт. Усовершенствованной кислородной системой с БКДУ будут оснащаться и самолеты пятого поколения Т-50.

■

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Как двигатель защищается от перегрева?

ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

► 30 м² воздуха в минуту

ЖИДКОСТНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

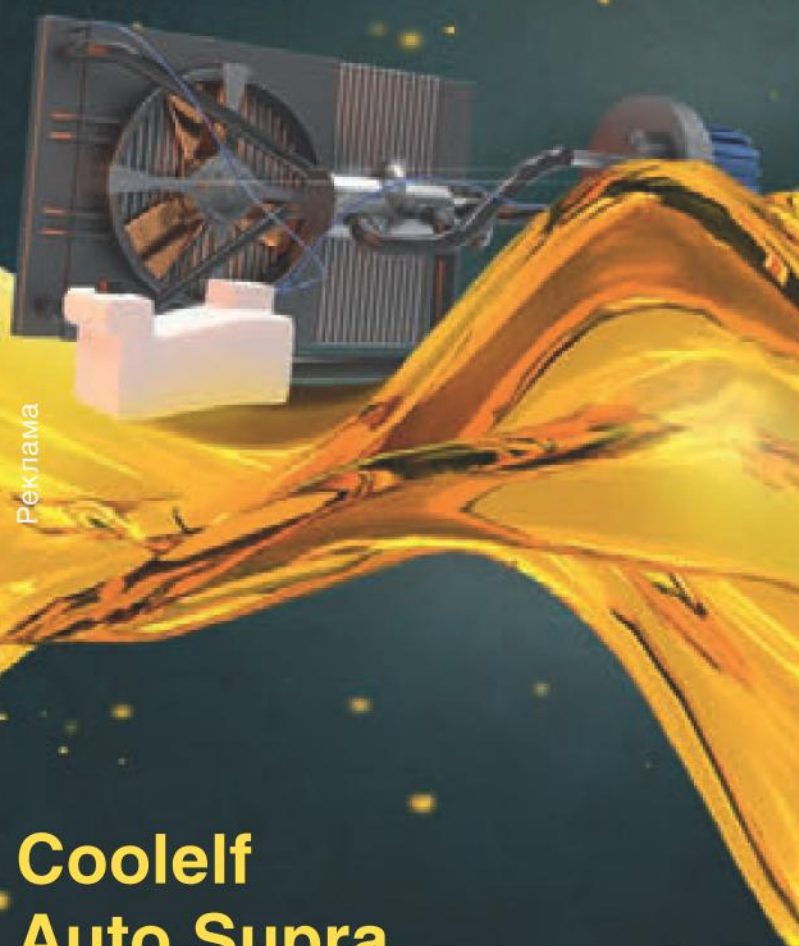
► 10 литров жидкости

БОЛЬШЕ
интересного на сайте:

total-lub.ru |



Реклама



**Coolelf
Auto Supra**

Охлаждающая жидкость
с рекомендованным
интервалом замены 5 лет





Ретровирусы: «пятая колонна» ДНК

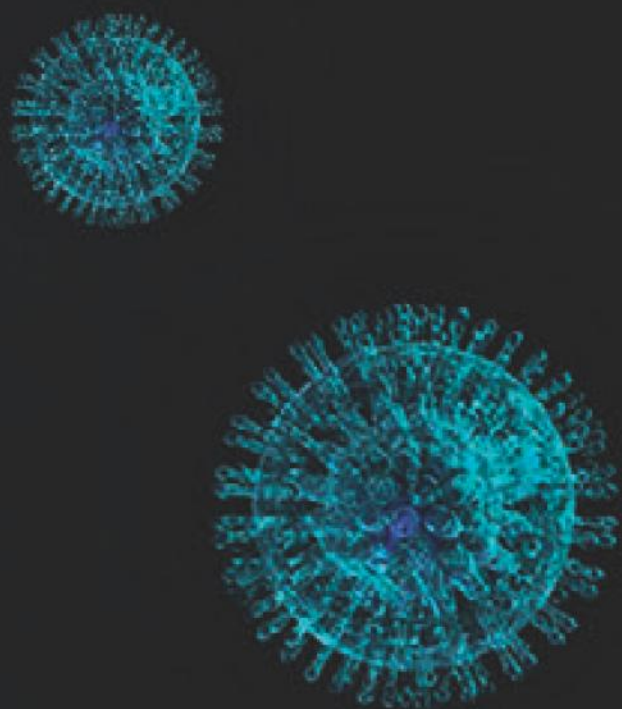
Уже много лет между эволюционистами и креационистами продолжается спор о том, как же все-таки произошел человек – путем эволюции или божественного сотворения? К счастью, древние вирусы на протяжении миллионов лет ведут летопись эволюции и записывают ее в нашу ДНК. **Текст: Алексей Ржешевский**

Конечно, для любого человека, который более-менее близко знаком с биологией, вопрос «была ли эволюция живых организмов?» просто не существует. Ведь, как справедливо заметил один из выдающихся биологов прошлого века Феодосий Добжанский, «ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции». Но для большинства людей это, конечно же, не так бесспорно. И чтобы наглядно показать очевидность эволюционных процессов, биологи собрали множество весомых аргументов молекулярно-генетического и биохимического свойства. В качестве одного из главных доказательств эволюции выступили, как это ни покажется удивительным, всем известные вирусы.

Речь идет о реликтовых ретровирусных последовательностях – так называемых эндогенных ретровирусах, тихо сидящих в наших клетках. Эти рет-

ровирусы – следы прошлых встреч живых организмов с вирусами типа ВИЧ и другими. Миллионы лет назад они атаковали клетки живших тогда организмов. И если организм не погибал, а успешно справлялся с вирусной атакой, то вирусы в «разобранном» (деактивированном) состоянии оставались в клетках, уже потеряв свою способность к инфицированию. Если вирусом заражались клетки половой линии, то эндогенный ретровирус передавался из поколения в поколение, путешествуя таким образом по геномам иногда миллионы лет.

После расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК многих животных, в том числе и человека, стало возможным узнать, где именно в геноме находятся эти остатки древних вирусов. И взору ученых предстала строгая упорядоченность расположения эндогенных ретровирусов – выяснилось, что все они



ПОЧТИ ПОЛОВИНА ГЕНОМА

У разных ретротранспозонов (транспозон – мобильный элемент ДНК) процесс обратной транскрипции имеет свои особенности.

У ретротранспозонов с длинными концевыми повторами (LTR-ретропозоны) обратная транскрипция происходит не в ядре, а в цитоплазме. Так как по своему строению и механизму перемещения LTR-ретропозоны имеют большое сходство с вирусами, данный класс подвижных элементов называют ретровирусоподобными. Их содержание в геноме человека – около 8% всей последовательности нуклеотидов.

Ко второму классу ретротранспозонов, без длинных концевых повторов (non-LTR), относятся элементы LINE (Long Interspersed Elements – длинные перемежающиеся элементы) и SINE (Short Interspersed Elements – короткие перемежающиеся элементы). Перемещение и встраивание ДНК-копии этих элементов происходит не в цитоплазме, а в ядре. Элементы LINE – самые многочисленные из подвижных структур человека: они занимают в ДНК пятую часть (около 20%) от всей последовательности нуклеотидов. И они же единственные из мобильных генов человека, сохранившие до сих пор свою самостоятельную способность к перемещению.



находятся в геномах в строго определенных местах. Некоторые из них характерны лишь для человека или для кошки и не встречаются у других животных. Другие же ретровирусы можно обнаружить в одном и том же месте, к примеру, в геномах гориллы, шимпанзе, орангутанга и человека.

Вероятность того, что вирусы атаковали клетки и случайным образом встроились в геномы разных видов на абсолютно одинаковые позиции среди миллиардов других нуклеотидов, чрезвычайно мала. Это все равно, как если бы несколько миллионов человек взяли в руки «Войну и мир» и, не сговариваясь, указали бы на одно и то же слово на одной и той же странице. Все это говорит в пользу того, что в процессе эволюции обломки вирусов в клетках передавались из поколения в поколение и от одних видов другим. И то, что ретровирусы находятся у двух или более жи-

вотных на одной и той же позиции в ДНК, недвусмысленно говорит о том, что эти животные произошли от общего предка.

В 2007 году журнал Nature своей редакционной статьей подвел черту под всеми спорами о происхождении человека, заявив решительно и прямо: «При всем уважении к чувствам верующих идею о том, что человек создан по образу Божию, можно уверенно отбросить. И тело, и разум человека произошли путем эволюции от более ранних приматов».

Одомашненные вирусы

Эндогенные ретровирусы относятся к большому классу мобильных элементов генома – к ретроэлементам. Эти мобильные элементы используют для своих перемещений механизм, на который указывает приставка «ретро» в названии элемента – она означает

«движение вспять, в обратном направлении». В основе этого механизма лежит процесс обратной транскрипции, открытый в 1970 году двумя нобелевскими лауреатами, американскими учеными Говардом Темингом и Дэвидом Балтимором.

Транскрипция – это перенос генетической информации с ДНК на рибонуклеиновую кислоту (РНК), при котором ДНК используется в качестве отправной точки, матрицы. Транскрипцию можно наблюдать всякий раз, когда осуществляется синтез новых белков. До открытия американцами обратной транскрипции считалось, что движение в направлении от РНК к ДНК невозможно. Но, как оказалось, этот генетический метод активно используется в живой природе, в том числе и такими опасными ее представителями, как вирусы (среди которых и самый опасный для человека – ВИЧ).

Реликты, доставшиеся нам от ископаемых вирусов, атаковавших на заре эволюции наших предков, пришли в полную «негодность» и утратили свою былую силу. Хотя при некоторых условиях они все-таки могут «тряхнуть стариной» и показать свою губительную мощь. Несколько лет назад было обнаружено, что внутренние (эндогенные) ретровирусы человека могут взаимодействовать с внешними вирусами, такими как ВИЧ. Со стороны это выглядит как дружеская кооперация: «домашние» вирусы могут поставлять в случае нужды вирусам, проникшим извне, необходимые «комплектующие» (белковые структуры) для эффективного внедрения последних в геном человека.

Это было доказано в 2009 году группой ученых из Канады, Франции, Швейцарии и США под руководством Ханса Хенгартнера. Исследователи проследили, как внешний РНК-вирус lymphocytic choriomeningitis virus (LCMV) получал помощь от эндогенного ретро-

КАК МЫ СТРОИМ СУПЕРВИРУС



По мнению академика РАН Евгения Свердлова, из обрывков реликтовых вирусов может «сложиться» супервирус наподобие ВИЧ. И тогда уже не избежать мировой пандемии с огромными человеческими жертвами. Особенную угрозу несут так называемые ксенотрансплантации – пересадки органов животных человеку. Как могут проявить себя ретровирусы животных, потенциально способные взаимодействовать с вирусами генома человека, – трудно предсказать. Потому многие ученые выступают категорически против таких трансплантаций.

вируса intracisternal A-type particle (IAP), тихо сидевшего внутри клетки. «Домашний» ретровирус IAP предоставлял попавшему в организм чужаку LCMV свою транскриптазу – фермент, необходимый для внедрения вируса в ДНК животного. Причем ученые ставили эксперименты с геномами разных животных, в том числе и человека, и везде результат был один – вирусы помогали друг другу.

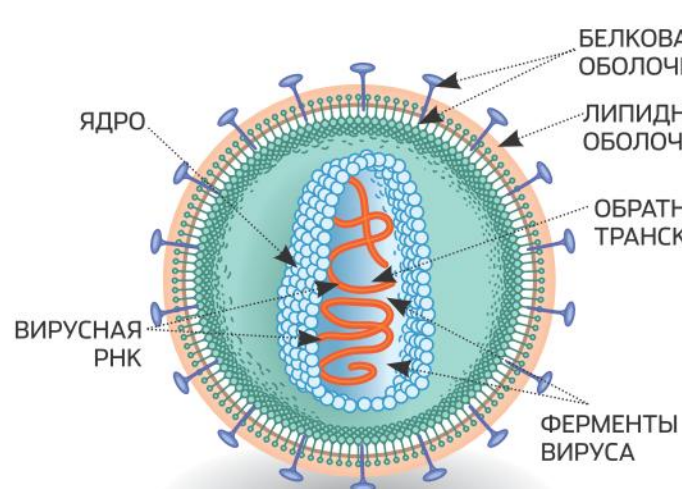
Можно наблюдать и другие случаи удивительной взаимопомощи между вирусами: эндогенные ретровирусы человека могут отдавать свои ферменты, протеиназы, вирусу иммунодефицита. Именно таким поразительным образом ВИЧ успешно противостоит попыткам людей победить его: некоторые современные лекарства против ВИЧ рассчитаны на подавление протеиназы. Не случайно академик РАН Евгений Свердлов, много лет посвятивший изучению вирусов, сравнил эндогенные ретровирусы с «пятой колонной» ВИЧ. Кроме этого, с ВИЧ-инфекцией ассоциировано

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РЕТРОВИРУСА

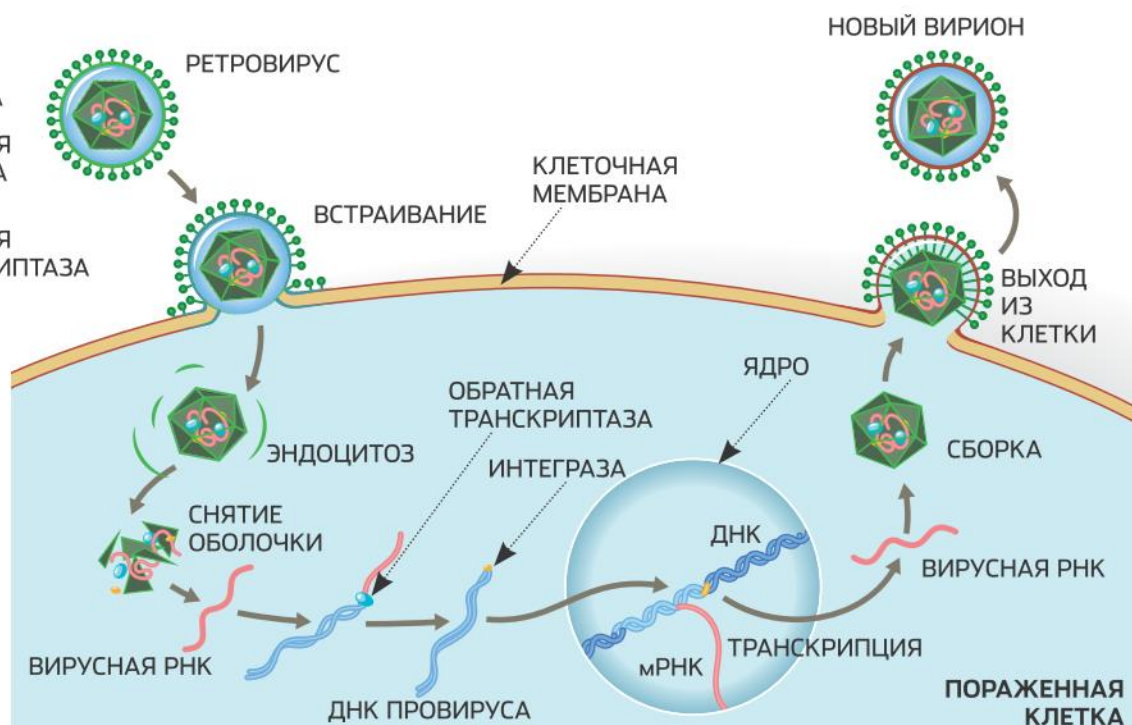
Вирус прикрепляется к строго определенным клеткам хозяина благодаря образованию связей белков капсида и рецепторов на поверхности клетки. После проникновения в клетку собственные ферменты или ферменты клетки хозяина разбирают капсид.

Вирусная РНК высвобождается и подвергается обратной транскрипции: обратная транскриптаза формирует по матрице РНК цепочки ДНК, а интеграза инициирует проникновение провирусной ДНК в ядро и включение ее в геном хозяина. В ядре происходит процесс репликации (повторной

сборки) вирусной РНК, который уже стал неотъемлемой функцией генома хозяина. В хозяйской цитоплазме вирусная РНК обзаводится капсидом. Отпочковываясь от клетки, обновленный вирус прихватывает с собой часть мембраны хозяина, используя ее в качестве собственной оболочки.



УСТРОЙСТВО ВИРИОНА РНК ретровируса располагается в белковой оболочке под названием капсид. Наружная липидная оболочка покрыта ворсинками длиной 8–10 нм. Вирион имеет форму икосаэдра (двадцатигранника) и диаметр 80–100 нм.



сразу несколько разных вирусов, которые взаимно усиливают пагубное действие друг друга. От таких фактов даже у опытных ученых захватывает дух: вирусы объединяются против человека!

Двигатель прогресса

Еще в конце 1980-х годов можно было встретить утверждение о том, что ретровирусы не способны вызывать эпидемический процесс. И отсюда – бесплодные попытки ученых создать вакцину против ВИЧ. Ретровирусы и сегодня не утратили своей способности вызвать большую пандемию. Однако ретровирусы, по мнению ученых, могут быть полезными. Предполагается, и не без оснований, что они сослужили нам хорошую службу в процессе эволюции, передав человеку и другим живым организмам свои структурные элементы, ставшие впоследствии нашими генами.

Сегодня уже точно известен целый ряд важных генов, берущих свое начало от ретроэлементов. Прежде всего это некоторые гены, участвующие во внутриутробном развитии плода. Несколько лет назад появились данные, что ретровирусы могли сыграть весомую роль в эволюции плацентарных животных. Появление у древних организмов плаценты – важный этап их эволюционного развития в сторону усложнения. Плацента позволила предкам человека продлить внутриутробное развитие. Именно с этим сегодня связывают кардинальные изменения у млекопитающих, живших около 60 млн лет назад, – увеличение размеров мозга и постепенное развитие умственных способностей.

Исследователи из Токийского медицинского университета изучили влияние гена Peg10 на развитие плаценты у мышей. Они обнаружили, что мышинные эмбрионы, у которых ген Peg10 был деактивирован, погибали на десятый день после зачатия из-за явного нарушения развития плаценты. Ген Peg10 имеет структуру, схожую с ретротранспозоном Sushi-ichi. Предполагается, что этот транспозон внедрился в геном древних млекопитающих, а затем в процессе эволюции «одомашнился» и стал в качестве одного из генов выполнять важные функции в развитии плаценты.

В 2008 году группа датских генетиков, Андерс Кельдберг и его коллеги, описали еще одну группу генов, которые достались нам в результате «молекулярного одомашнивания». Вирусы имеют в своем составе ген env, ответственный за синтез белков вирусной оболочки. Датские ученые обнаружили, что некоторые из генов env, а именно ENVV1 и ENVV2, оставшиеся от реликтовых вирусов возрастом 50–70 млн лет, в ходе эволюции превратились в «полезную» часть ДНК. Теперь эти гены работают в клетках плаценты человека и обезьян. Предполагается, что они могут управлять слиянием клеток в ходе формирования наружного слоя плаценты и защищать эмбрион от иммунной системы матери. Также возможно, что эти вирусные гены защищают эмбрион от других ретровирусов.

В 2013 году большая группа российских ученых из нескольких лабораторий (А.А. Буздин и его коллеги) обнаружили еще один эндогенный ретровирус, подвергшийся «молекулярному одомашниванию». Они исследовали большую группу ретровирусов, характерных исключительно для человеческого генома – human-specific endogenous retroviruses (hsERV). Таких ретровирусов, по приблизительным подсчетам, в нашей ДНК имеется более ста копий.

Основной целью российских биологов был поиск ретровирусов hsERV, которые осуществляют функции энхансеров (усилителей). Энхансеры – это нуклеотидная последовательность с регуляторными функциями, которая обычно находится вблизи (или внутри) генов и повышает их экспрессию. Из всех обнаруженных на сегодня hsERV лишь шесть копий находились в районах обычного расположения энхансеров. Изучив эти шесть ретровирусов, исследователи смогли выявить один hsERV, расположенный вблизи важного гена PRODH.

Ген PRODH кодирует фермент пролиндегидрогеназу, связанный с синтезом глутамата, одного из нейромедиаторов, стимулирующего передачу сигналов возбуждения в нервной системе. У шимпанзе аналогичный ген во всех местах его расположения (в гиппокампе, префронтальной коре и хвостом ядре) не имеет рядом с собой участка ДНК с эндогенными ретровирусами и менее активен по сравнению с человеческим. Есть основания полагать, что внедрение ретровируса вблизи этого гена сыграло весомую роль в развитии умственных способностей человека.

Хозяева Земли

Интересная гипотеза о роли ретроэлементов в эволюции была предложена несколько лет назад микробиологом Михаилом Супотницким, который рассматривает вирусы не как случайную прихоть природы, а как сложный эволюционный инструмент. Им было введено новое понятие – «ретровирусная эволюция».

По мнению Супотницкого, именно ретровирусы (и ретроэлементы) – настоящие хозяева Земли. Они возникли раньше нас в процессе эволюции, принимали активное участие в создании сложных организмов и вполне способны ради большего разнообразия видов сгубить все человечество.

Как следует из гипотезы, иммунная система многоклеточных была создана ретроэлементами и может выполнять роль естественного резервуара для ретровирусов. Количество же ретровирусов время от времени достигает в популяциях «критической массы», вследствие чего происходит вымирание большей части живых организмов и приобретение выжившими устойчивости к вирусам.

ПМ

Автор выражает большую благодарность д. б. н. А.А. Буздину (Институт биоорганической химии РАН) за помощь при написании статьи.



КОМФОРТ КАК ПРОДУКТ

ТЕОРЕТИЧЕСКИ БЫТОВОЙ КОНДИЦИОНЕР – НЕ ОЧЕНЬ СЛОЖНОЕ УСТРОЙСТВО: ИСПАРЯЮЩИЙСЯ ХЛАДАГЕНТ ЗАБИРАЕТ С СОБОЙ ТЕПЛО ИЗ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ И УНОСИТ НАРУЖУ, ГДЕ ПОСЛЕ СЖАТИЯ ВО ВНЕШНЕМ БЛОКЕ ОТДАЕТ ЭТО ТЕПЛО АТМОСФЕРНОМУ ВОЗДУХУ. НО НА ПРАКТИКЕ КОНДИЦИОНЕР ХХІ ВЕКА СОВСЕМ НЕ ПРОСТ – ЭТО НАУКОЕМКИЙ ПРОДУКТ, ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОТОРОГО ТРЕБУЮТСЯ СЕРЬЕЗНЫЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

ИНТЕЛЛЕКТА



Весьма показателен в этом отношении опыт японской компании Mitsubishi Electric, выпускающей широкий спектр высоконадежных кондиционеров разных конструкций и назначений. Чтобы получить продукт, который не просто «дует», а создает в помещении комфорт с учетом психологических и физиологических особенностей человека, компания создала мощную исследовательскую и испытательную базу, объекты которой расположены на предприятиях в разных странах мира.

УЧИМСЯ У ВЕТРА

Все знают про манекены для краш-тестов автомобилей. Менее известно, что похожие манекены используются и при создании кондиционеров. Только вместо сенсоров, измеряющих перегрузки при ударе (как в случае краш-тестов), эти «куклы» несут на себе множество термодатчиков. Они фиксируют, как меняется температура разных участков тела под действием выходящего из кондиционера воздуха. Уникальная лаборатория Mitsubishi Electric, где изучают действие климатических систем на человеческий организм, создана на предприятии компании в городе Шизуока (Япония). В ходе исследований создаются температурные карты тела, позволяющие подобрать оптимальную конструкцию системы распределения потоков воздуха, которая обеспечивала бы комфорт и сохранение здоровья. Впрочем, исследования в этой же области приходится проводить и на природе. Специалисты Mitsubishi Electric отправились на очень известный в Японии высокогорный курорт Киригамине и провели там замеры естественных воздушных потоков. Следующей задачей было смоделировать неравномерность и нелинейность ласкового дуновения горного ветра в кондиционере – так, чтобы человек даже в помещении ощущал дыхание природы. В результате в модели MSZ-FH Deluxe реализована система имитации естественного потока воздуха. Это достигается с помощью изменения частоты вращения вентилятора внутреннего блока, причем это изменение происходит

не хаотично, а в соответствии с определенным алгоритмом, построенным на основе замеров на высокогорном курорте.

В принципе, если человека раздражает постоянно набегающий на него поток холодного воздуха, ту же модель MSZ-FH можно поставить в режим отклонения воздушного потока. Если же, напротив, есть желание всегда находиться «в струе» (например, в режиме обогрева), то можно настроить аппарат и так. Кондиционер достаточно «умен», чтобы определить с помощью тепловых сенсоров местонахождение человека, а затем, приводя в движение жалюзи особой конструкции, все время перенаправлять поток. Покинул человек помещение – включился энергосберегающий режим. И маленькая, но важная деталь: на кошек и собак система не реагирует!

ТИШЕ ТРАВЫ

Кондиционер вошел в жизнь человечества уже достаточно давно, но долгое время оставался довольно шумным прибором. Шум студийного кондиционера можно услышать даже в музыкальных записях, например в финале знаменитой песни «Битлз» A Day In A Life. Но то, что на битловской записи можно считать своеобразной авангардистской фишкой, в офисной или домашней обстановке превращалось в существенную проблему. Мозг человека устроен так, что старается отфильтровывать «белый шум» – гул большого города, монотонное гудение, шипение, жужжание разных устройств, – однако это вовсе не значит, что постоянно повышенный уровень шума не влияет на психику человека. Ощущение «звонящей тишины», которое мы испытываем, попав куда-нибудь на природу, вдали от мегаполисов – это прекрасный индикатор той постоянной атаки на наш слух и на наш мозг, которой мы регулярно подвергаемся в обычной жизни. Таким образом, разработчикам современных кондиционеров приходится работать не только над качеством воздуха, который аппарат охлаждает, нагревает и фильтрует, но и над снижением до минимума шума, который кондиционер издает. Это особенно важно еще и потому, что устройство работает круглые сутки, в том числе в ночные часы, когда тишина особенно необходима для здорового сна.

Чтобы добиться минимизации шумовых эффектов, каждая новая модель кондиционера Mitsubishi Electric проходит специальную серию испытаний, которые проводятся в безэховых камерах. Одна из самых больших акустических лабораторий в Юго-Восточной Азии расположена на заводе Mitsubishi в Таиланде – здесь построены целых две безэховые камеры. Такие камеры имитируют неограниченное пространство. При их строительстве используют стеновые и потолочные панели с поверхностью в виде выступающих клиньев. Клинья выполнены из материала, максимально поглощающего звуковые волны. Их специальная форма отражает энергию в вершине клина, рассеивая колебания звука в материале, а не в воз-

ИСПЫТАНИЯ НА ВЫНОСЛИВОСТЬ:

Почти 3 месяца непрерывной работы при закрытом входе воздуха во внутренний и наружный блоки – имитация работы с загрязненными фильтрами и теплообменником конденсаторного блока

2000
часов

Более 1 месяца непрерывной работы при имитации воздействия прямых солнечных лучей

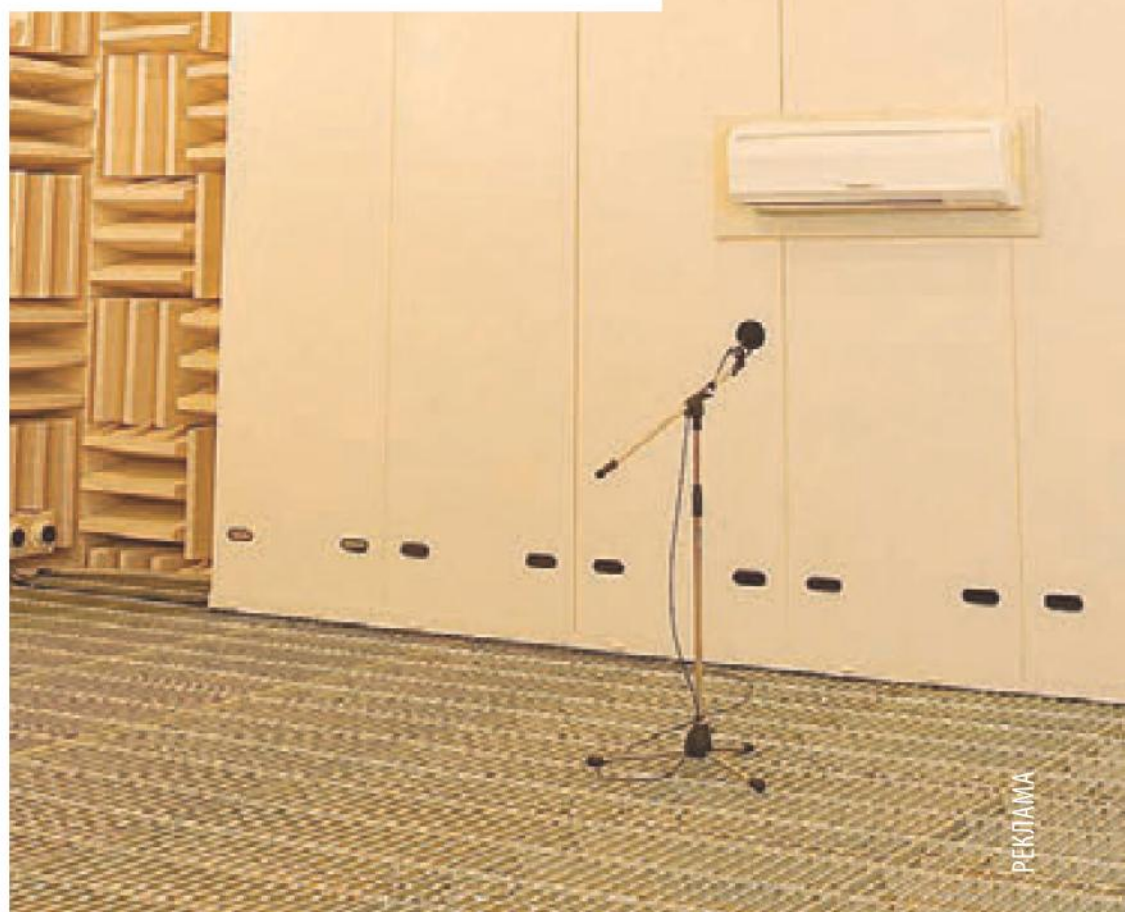
800
часов

21 день орошения раствором соли – проверка коррозионной стойкости

500
часов

Проверка работоспособности наружных блоков в условиях сильных воздушных потоков – имитация сильных ветров (эксперимент «Тайфун»)

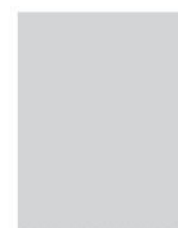
тайфун



БОЛЬШЕ ТИШИНЫ – БОЛЬШЕ КОМФОРТА, ВЕДЬ КАЖДОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ЗВУКА В 3 ДБ(А) ВОСПРИНИМАЕТСЯ СЛУХОМ КАК УДВОЕНИЕ ШУМА

Шум внутри вагона поезда

Шум внутри легкового автомобиля



80 дБ(А)



60 дБ(А)

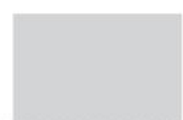
ШУМ СТУДИЙНОГО КОНДИЦИОНЕРА МОЖНО УСЛЫШАТЬ ДАЖЕ В МУЗЫКАЛЬНЫХ ЗАПИСЯХ, НАПРИМЕР В ФИНАЛЕ ЗНАМЕНИТОЙ ПЕСНИ «БИТЛЗ» A DAY IN A LIFE. НО ТО, ЧТО НА БИТЛОВСКОЙ ЗАПИСИ МОЖНО СЧИТАТЬ СВОЕОБРАЗНОЙ АВАНГАРДИСТСКОЙ ФИШКОЙ, В ОФИСНОЙ ИЛИ ДОМАШНЕЙ ОБСТАНОВКЕ ПРЕВРАЩАЛОСЬ В СУЩЕСТВЕННУЮ ПРОБЛЕМУ.

духе. Вся камера размещена на амортизаторах, отсекающих даже легкую вибрацию здания. В этой недостижимой для обычного помещения тишине нет никаких посторонних звуков, как пришедших извне, так и отраженных от стен и потолка – только звук источника, в качестве которого выступает испытываемый кондиционер. Этот звук улавливается специальными сенсорами, чувствительность которых намного превосходит чувствительность студийных микрофонов, используемых в профессиональной звукозаписи. Таким образом, можно отслеживать влияние на уровень шума малейших изменений в конструкции, например шторок или лопастей вентилятора. В результате развития технологий, направленных на снижение шума, конструкторам Mitsubishi Electric удалось создать кондиционеры, чей шум находится практически на пороге слышимости для человеческого уха. К слову, акустические лаборатории Mitsubishi Electric имеют настолько высокую репутацию, что к компании обращаются и сторонние производители, заказывая тесты для подтверждения акустических свойств своей продукции. Аналогичным образом тестируются и электромагнитные излучения кондиционера, которые также должны соответствовать очень строгим стандартам.

ТЯЖЕЛЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Если промышленная техника обслуживается по регламенту, то в быту мы нередко забываем о том, что домашнее оборудование тоже нуждается в периодическом обслуживании. Например, известно, что фильтры и теплообменники необходимо периодически чистить, иначе испаритель может обледеневать, а компрессор перегреваться. Те, кто об этом не забывает, поступают правильно – они не допускают увеличения энергопотребления и не расходуют попусту ресурс бытовой техники. Но все же ждать от потребителя строгой дисциплины в обслуживании кондиционера невозможно, и потому в Mitsubishi Electric создают технику «терпеливую» к забывчивости пользователей. Все новые модели проходят специальное испытание, в котором имитируются условия сильного загрязнения фильтров и теплообменников. Делается это с помощью частичного перекрытия теплообменников внутреннего и наружного блоков. В таком виде кондиционер работает в течение 2000 часов, и за это время он не должен ни перегреться, ни отключиться.

Шум
в библиотеке



40 дБ(А)

Шелест
листьев



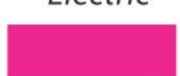
24 дБ(А)

Предел
человеческого
слуха



20 дБ(А)

Шум
кондиционеров
Mitsubishi
Electric



19* дБ(А)

* Для модели MSZ-SF25/35 VE2



Как известно, кондиционеры эксплуатируются в самых разных природных условиях, часто в жарком и влажном климате, поэтому к выносливости этих аппаратов предъявляются особые требования. Например, не рекомендуется размещать внешний блок в месте, которое в течение дня постоянно освещается солнцем. Но в некоторых случаях выполнить это требование затруднительно. Поэтому кондиционеры разрабатываются с таким расчетом, чтобы иметь определенный запас выносливости при интенсивном облучении солнцем. На испытаниях внешний блок кондиционера помещают под источником инфракрасного излучения. Норматив – 800 часов бесперебойной работы без перегрева и отключения. Побережье, запах моря, соленые брызги... Как это радует душу и укрепляет здоровье! Но только не кондиционера. Для него, как для любого сложного устройства с движущимися частями и деталями из металла, актуальна проблема коррозионной стойкости. Чтобы кондиционеры бесперебойно работали в приморских районах, инженеры Mitsubishi Electric придумали для них еще одно суровое испытание. Внешний блок на целых 500 часов помещается в камеру, где его орошают душем из соленой воды. После такой работы на теплообменнике, крыльчатке и других деталях не должно быть следов коррозии. И, разумеется, не должно происходить никаких коротких замыканий или разрывов цепи, а электрические и электронные компоненты должны остаться в целости и сохранности.

СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

Разумеется, для получения подобных результатов важна не только правильная конструкция, но и соответствующий подбор материалов. Материалы, из которых изготовлены кондиционеры Mitsubishi Electric, тоже тщательно подбираются и тестируются. Вообще, трудно себе представить какой-либо элемент конструкции климатической системы, в котором не были бы реализованы новейшие технологии, в том числе и собственные разработки Mitsubishi Electric. Все они предназначены для того, чтобы кондиционер создавал здоровый и комфортный климат в доме и был при этом экономичным. К таким разработкам можно отнести, например, инверторную технологию – интеллектуальное электронное управление компрессором, позволяющее больше чем наполовину повысить энергоэффективность оборудования. Множество инженерных решений применено в системе фильтрации – в частности, вызывает интерес примененная в MSZ-FH технология Plasma Quad, обеспечивающая разрушение бактерий и вирусов с помощью электрического поля. Этот список можно продолжать и дальше, хотя и приведенные факты достаточно красноречиво свидетельствуют о том, что чем «скромнее» ведет себя кондиционер – практически не шумит, обдувает деликатно, электричество тратит бережливо, – тем больше науки, технологий и интеллекта вложено в его создание.



ПОД ПОКРОВИТЕЛЬСТВОМ МАРСА

На протяжении тысячелетий многие научные достижения человечества первым делом применялись в военных областях. Но в последние сто лет наблюдается и обратная тенденция: технологии, разработанные для сугубо военных задач, расширяют наши знания об окружающем мире и значительно продвигают вперед фундаментальную науку.

Текст: Алексей Левин

История связей между военными ведомствами и фундаментальной наукой началась в годы Первой мировой войны и набрала силу во время Второй мировой. Ядерная физика, гидродинамика и радиохимия серьезно продвинулись благодаря созданию атомного оружия, прогрессу радиофизики способствовала разработка радиолокаторов, а потребности обороны в вычислительных алгоритмах, компьютерах и твердотельной электронике привели к быстрому развитию информационных технологий.

Но есть вещи и менее известные. Военный пирог оказался весьма питательным и для наук о Вселенной. Расширение наблюдательной базы астрономии за счет использования всех диапазонов электромагнитного спектра, повышение разрешающей способности гигантских оптических телескопов с помощью лазерной техники, создание систем связи с космическими аппаратами – все эти достижения использовали военные технологии или хотя бы частично – военное финансирование.

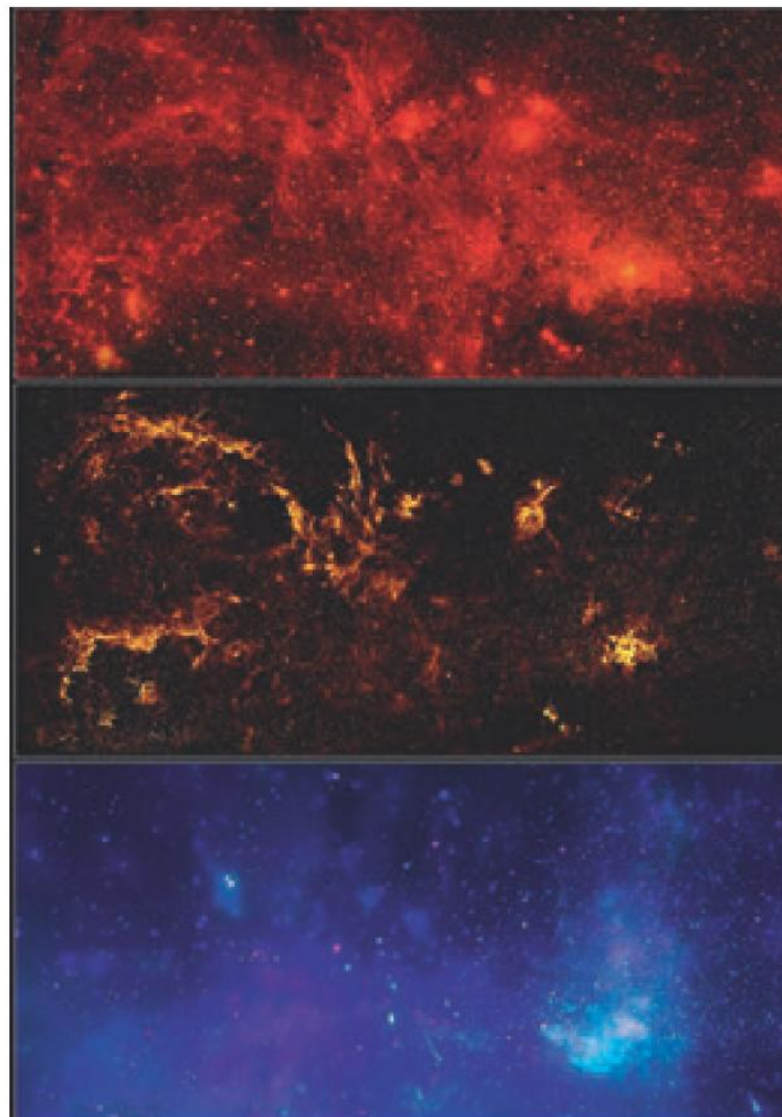
В ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧАХ

Выход астрономии за рамки оптических наблюдений начался с освоения инфракрасного диапазона. Первым был англичанин Чарльз Пиаци Смит, который в 1856 году с помощью термопары зарегистрировал тепловое излучение Луны. В 1878 году американский астроном и физик Сэмюэл Пирпонт Лэнгли изобрел другой детектор, регистрирующий изменения электрического сопротивления платиновой пластинки под действием теплового потока. Прибор Лэнгли, который он назвал болометром, различал перепады температур порядка сотысячной доли градуса. С его помощью астрономы измерили тепловое излучение Солнца, Юпитера и Сатурна, а затем и самых ярких звезд – Веги и Арктура. Впрочем, сенсоры на термопарах тоже не остались без дела. В 1915 году сотрудник американского Национального бюро стандартов Уильям Кобленц настолько повысил их чувствительность, что смог детектировать ИК-излучение более сотни светил нашей Галактики. В 1920-е годы американские астрономы,

прежде всего Сет Николсон и Эдисон Петтит, приступили к первому систематическому инфракрасному мониторингу ночного неба.

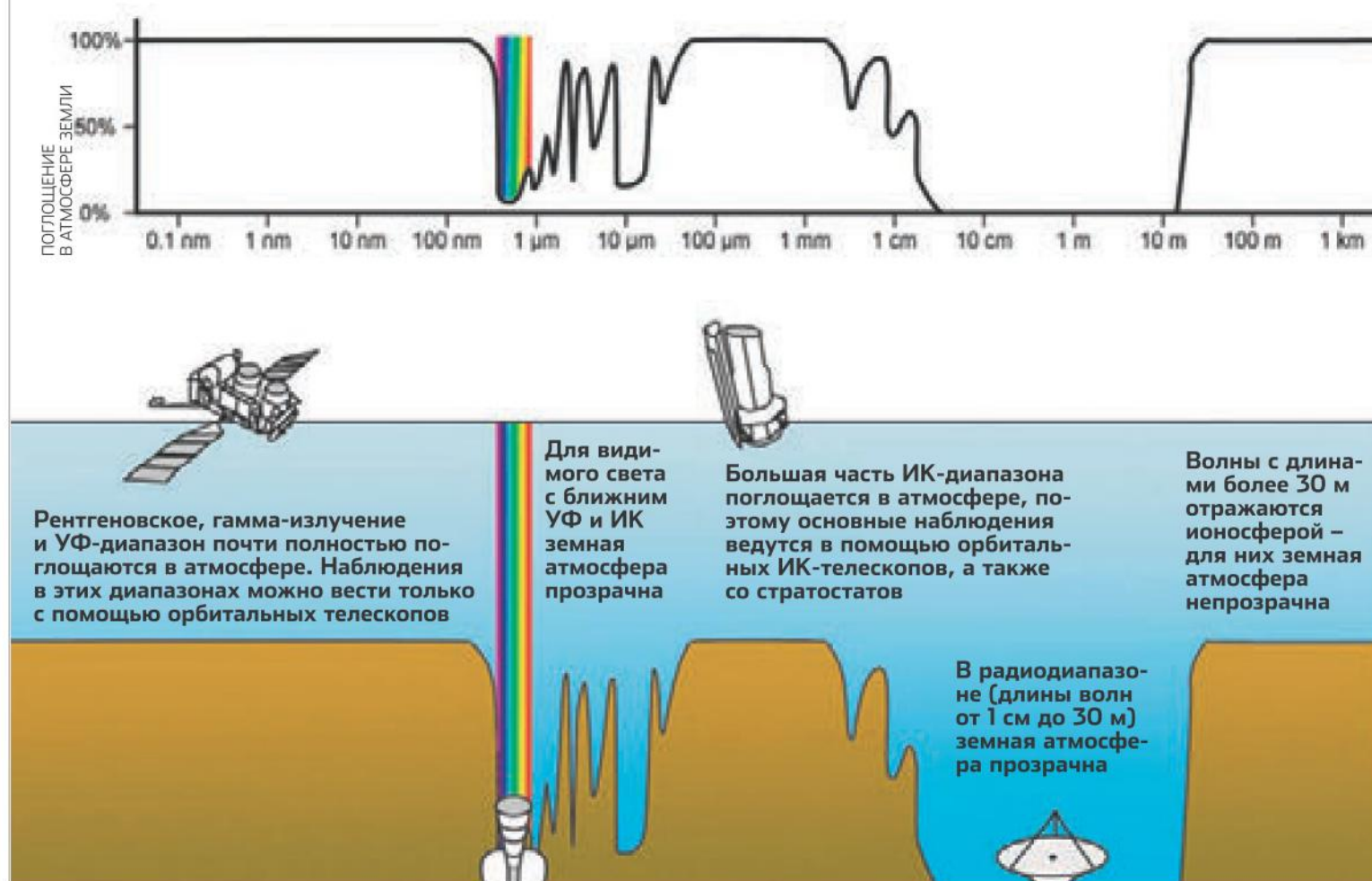
Однако прогресс ИК-астрономии в течение всей первой половины XX века сдерживался весьма ограниченными возможностями приборов. Металлические болометры и термопары просто недостаточно чувствительны для регистрации сверхслабого тепла далеких звезд и туманностей. К тому же они не обладают спектральной селективностью (это означает, что их показания зависят от дозы поглощенной тепловой энергии излучения, но не от его частотного состава). Этим бедам могли помочь полупроводниковые приборы, но их тогда не существовало.

И вот здесь астрономия получила помощь от военных. В 1932 году аспирант физического факультета Берлинского университета Эдгар Вальтер Кучнер стал изучать изменение электрического сопротивления кристаллов сульфида свинца (PbS) под воздействием теплового излучения (это свойство называется фотопроводимостью). Уже через год он получил финансирование от военного министерства, которое заинтересовалось возможностью применения этого эффекта в приборах ночного видения. В 1937 году Кучнер возглавил разработку инфракрасных систем для германских BBC, которыми занималась фирма Electroacoustic в Киле. В 1947 году Кучнер эмигрировал в США, где сначала работал в лабораториях ВМФ,



КОСМИЧЕСКИЕ ОБСЕРВАТОРИИ, создание которых стало возможным благодаря успехам ракетной техники и различных военных систем, существенно расширили возможности астрономии. На картинке – центр Млечного пути, как его видят космические телескопы разных диапазонов. Инфракрасный Spitzer (показано красным) видит облака космической пыли, Hubble в ближнем ИК (желтым) – области активного звездообразования, а рентгеновский телескоп Chandra (синим) – газ, разогретый до очень высоких температур при взрывах звезд или падении (аккреции) на сверхмассивные черные дыры.

СЕГОДНЯ ТЕХНОЛОГИИ, РАЗРАБОТАННЫЕ ДЛЯ ВОЕННЫХ ЗАДАЧ, ЗНАЧИТЕЛЬНО ПРОДВИГАЮТ ВПЕРЕД ФУНДАМЕНТАЛЬНУЮ НАУКУ. ЯРКИЙ ПРИМЕР ЭТОГО ПРОЦЕССА – СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЯ.



НА ПОВЕРХНОСТИ И НАД НЕЙ

Земная атмосфера имеет несколько довольно узких «окон прозрачности», так что с поверхности Земли можно увидеть совсем немного (по астрономическим меркам). Усилия военных не только сделали возможным выведение научной аппаратуры в космос, но и серьезно повлияли на становление радиоастрономии (которая работает как раз в одном из «окон прозрачности»).

а потом в аэрокосмической корпорации Lockheed. Инфракрасными системами наведения для самолетов и ракет на базе сульфида свинца и сульфида таллия занимались и другие немецкие фирмы, в частности AEG и Carl Zeiss. После войны информация об этих разработках попала в Америку.

Аналогичные программы в 1940-е годы осуществлялись также в США и Британии. Подобно немецким проектам, все они были сильно засекречены. После войны в США были созданы новые полупроводниковые детекторы инфракрасного излучения с использованием селенида и теллурида свинца и антимонида индия; в британских лабораториях были разработаны детекторы на базе соединения ртути, теллура и кадмия. Уже в середине 1950-х такие детекторы появились в системах наведения американских ракет класса «воздух–воздух» Sidewinder, которые разрабатывались с 1946 года.

Осенью 1945 года о полупроводниковых детекторах ИК-диапазона узнал перебравшийся в США голландский астроном Джерард Койпер (тот самый, в честь которого назван «пояс» далеких спутников Солнца, обращающихся за орбитой Плутона). Эту информацию он извлек из бесед с немецкими учеными, которых допрашивали американские военные. Койпер связался с физиком из Северо-Западного университета Робертом Кэшманом, который с 1941 года разрабатывал такие детекторы в США, и они договорились о совместном запуске программы наблюдений звезд и планет в ИК-диапазоне в техасской обсерватории Макдональд. Эта программа и стала первой ласточкой в области ИК-астрономии на базе полупроводниковых детекторов. В Англии подобные наблюдения вскоре начал Питер Фелгетт, который в военные годы тоже участвовал в создании детекторов на основе сульфида свинца.

Полтора десятка лет астрономы в основном использовали детекторы ИК-излучения, разработанные в рамках оборонных программ. Однако в 1961 году профессор астрономии Аризонского университета Фрэнк Лоу изобрел высокочувствительный полупроводниковый болометр, который уже был специально предназначен для телескопических наблюдений. С его помощью Лоу и его коллеги сделали много замечательных открытий – в частности, установили, что галактические ядра очень сильно излучают в дальнем ИК-диапазоне. Но несмотря на наличие гражданских детекторов, их исследования частично финансировались Пентагоном, поскольку командование американских ВВС было заинтересовано в инфракрасном картировании небосвода (как считалось, оно могло помочь в идентификации советских баллистических ракет).

ЗА ПРЕДЕЛАМИ АТМОСФЕРЫ

Простейшие радиотелескопы появились еще в 1930-х в чисто научных целях. Однако бурное развитие ра-

диоастрономии началось только в послевоенные годы, причем этому очень помогли наработки в области радиолокационных систем ПВО. Но если радиоастрономия и ИК-астрономия возникли еще до начала освоения космоса, то рентгеновская астрономия – детище ракетно-космического века. Она просто не могла появиться раньше в силу законов физики. Атмосфера надежно защищает поверхность нашей планеты от коротковолнового электромагнитного излучения, поэтому регистрация рентгеновских квантов внеземного происхождения возможна лишь на больших высотах. Рентген самых высоких энергий можно обнаружить с помощью приборов, размещенных на борту стратостатов, но целиком рентгеновский диапазон открывается только при выведении аппаратуры непосредственно в космическое пространство.

Первые эксперименты такого рода были осуществлены в конце 1940-х годов в США, причем уже непосредственно под эгидой Пентагона. Сотрудник вашингтонской Военно-морской исследовательской лаборатории Герберт Фридман тогда сконструировал модифицированный счетчик Гейгера, детектирующий кванты высоких энергий и потому способный засечь атмосферный ядерный взрыв. С помощью этих приборов американские ученые получили информацию об испытаниях первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 года. С сентября Фридман и его коллеги начали отправлять новые счетчики в космос в носовых конусах трофейных немецких ракет «Фау-2», которые стартовали с военного полигона Уайт-Сэндз в штате Нью-Мексико. Первый же запуск принес важнейшую информацию: Солнце испускает рентгеновские лучи.

Фридман уже тогда пытался обнаружить и рентгеновское излучение звезд, но чувствительности детекторов явно не хватало. Лишь в 1964 году его группа обнаружила рентгеновское излучение Крабовидной туманности, которая возникла на месте вспыхнувшей в 1054 году сверхновой, оставившей после себя нейтронную звезду. Однако это не было первой регистрацией рентгеновского источника за пределами Солнечной системы. Впервые этот прорыв в июне 1962 года совершили Риккардо Джаккони, Герберт Гурски, Фрэнк Паолини и Бруно Росси, причем и они немало средств получили от щедрот американских ВВС.

ВОЙНА НА ДАЛЕКИХ ЗВЕЗДАХ

Гамма-астрономия тоже нуждается в аппаратуре высотного или, еще лучше, космического размещения. Первый гамма-телескоп был отправлен в космос уже в 1961 году – на борту американского спутника Explorer-11. Но самое сенсационное открытие в этой области сделано позднее, причем с прямым участием спутников космической разведки.

В 1958 году командование американских ВВС хотело устроить ядерный взрыв на Луне (об этом стало

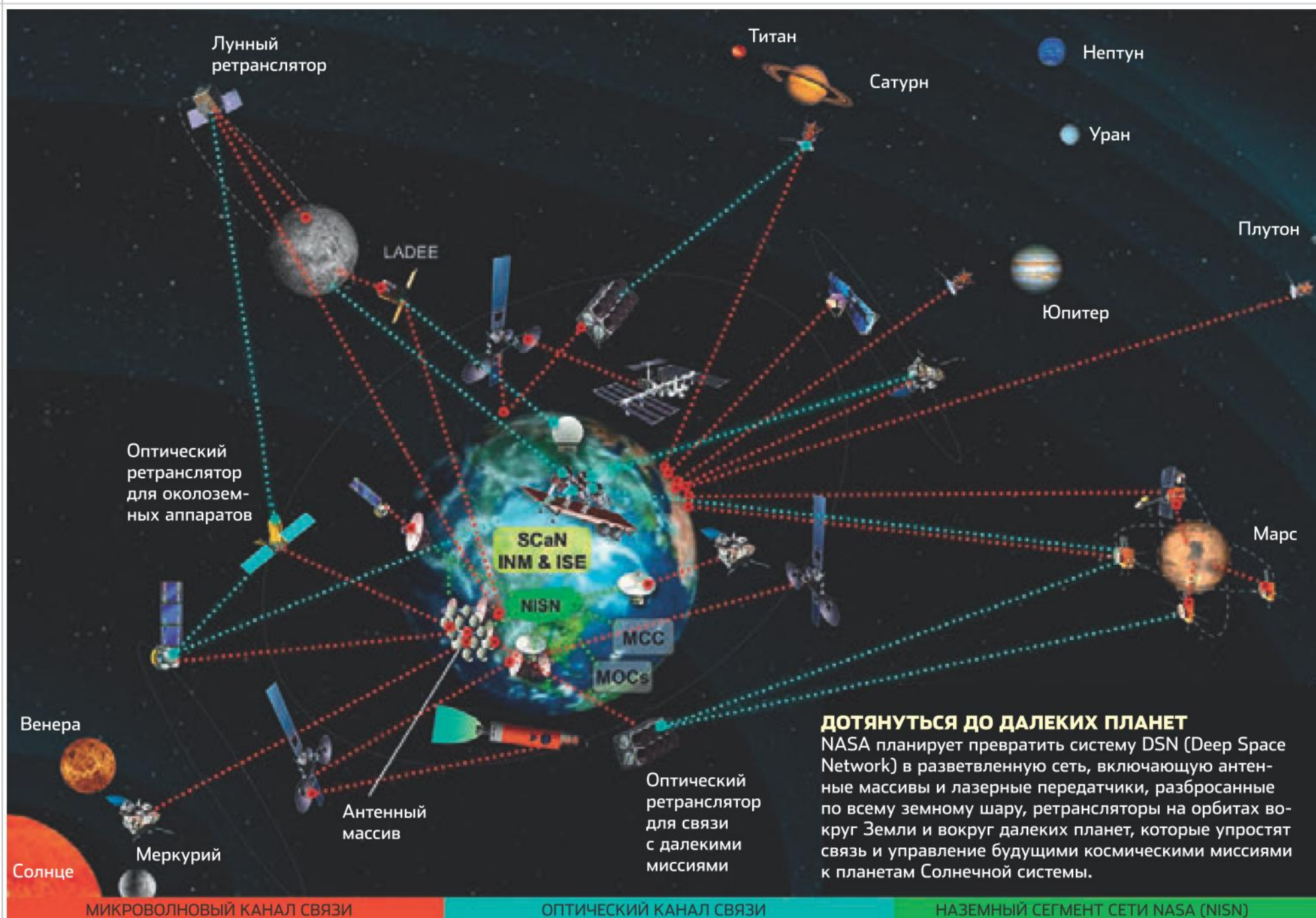
известно лишь спустя 40 лет). Дальше планов дело не пошло, однако в Вашингтоне задумались, как обнаружить советские ядерные испытания на обратной стороне Луны, если они состоятся. Физик из Лос-Аламоса Стерлинг Колгейт рекомендовал воспользоваться спутниками с бортовыми детекторами гамма-излучения, которое обязательно сопутствует ядерному взрыву. Этот проект называли Vela (от испанского глагола *velar* – дежурить, отслеживать).

Аппараты семейства Vela уходили на орбиту парами (первая – в 1963 году) и имели на борту приборы для детектирования нейтронов, рентгена и гамма-излучения. Поначалу эти устройства не отличались особой чувствительностью, но запущенные в апреле 1967 года 350-килограммовые Vela-4 были оснащены вполне приличными гамма-сенсорами с временным разрешением порядка одной восьмой секунды. Сигналы со спутников выдавались в виде компьютерных распечаток, но анализировали их вручную, автоматической обработки подобных данных тогда не было. Этим занималась небольшая группа из Лос-Аламоса, которая

в реальном времени работать просто не успевала. В результате на данные за середину лета 1967 года впервые взглянули лишь в марте 1969-го. Именно тогда Рей Клибсадел и Рой Олсон обнаружили на распечатках от 2 июля два импульса космического гамма-излучения. Первый был очень коротким, второй же растянулся на две с лишним секунды.

Ученые были озадачены. Было ясно, что к ядерному взрыву эти импульсы никакого отношения не имели. В соответствии с архивными сведениями, 2 июля 1967 года не наблюдалось ни вспышки сверхновой, ни солнечной активности, которая тоже может дать о себе знать потоком гамма-квантов. Поскольку иных объяснений не находилось, первооткрыватели загадочного явления решили подождать и подкопить информацию. Уже были готовы к запуску спутники Vela-5, а через год за ними последовала и шестая пара. На них было установлено лучшее оборудование, чем на Vela-4, и Клибсадел с коллегами надеялись, что с его помощью ситуация станет яснее. И действительно, к лету 1973 года приборы зарегистрировали 16 гам-

ПОСЛЕ ДОЛГИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УЧЕНЫЕ ВЫЯСНИЛИ, ЧТО ГАММА-ВСПЫШКИ ВОЗНИКАЮТ ПРИ ГРАВИТАЦИОННОМ КОЛЛАПСЕ ОЧЕНЬ МАССИВНЫХ ЗВЕЗД И ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ НЕЙТРОННЫХ ЗВЕЗД.



ма-вспышек, источники которых, судя по всему, распределялись по небесной сфере случайным образом. Было очевидно, что эти источники чрезвычайно далеки от Земли и что в момент возникновения импульсы обладали огромной энергией.

Теперь уже не приходилось сомневаться в серьезности сделанного открытия. Клибсадел, Олсон и работавший с ними Йен Стронг впервые сообщили о нем в заметке, опубликованной 1 июня 1973 года на страницах *Astrophysical Journal Letters*. А еще через несколько дней Клибсадел выступил с докладом на сессии Американского астрономического общества. Среди слушателей затесался репортер, пожелавший узнать, можно ли объяснить вспышки ядерными битвами внеземных цивилизаций. Клибсадел высказался в том смысле, что земные ядерные взрывы имеют совсем иные гамма-подписи, но априори отрицать возможность галактических сражений он не берется. Алчущему сенсаций журналисту хватило этого невинного замечания для статьи о звездных войнах, которая появилась в популярном таблоиде *National Enquirer*. Поэтому и получилось, что и астрономы, и широкая публика узнали об открытии практически одновременно.

Природа гамма-вспышек долго оставалась загадкой. Лишь после многолетних исследований астрофизики пришли к выводу, что они возникают при гравитационном коллапсе очень массивных звезд и при столкновениях нейтронных звезд. А ведь все началось с экзотического проекта военной разведки!

ГИБКИЕ ЗЕРКАЛА

О том, что «дрожь атмосферы» ограничивает разрешающую способность любого астрономического оптического прибора, в 1703 году догадался великий Ньютон. Он же предложил для борьбы с этими помехами устраивать обсерватории на вершинах высоких гор. Вплоть до создания космических телескопов это было единственным способом частичной нейтрализации атмосферных турбулентностей.

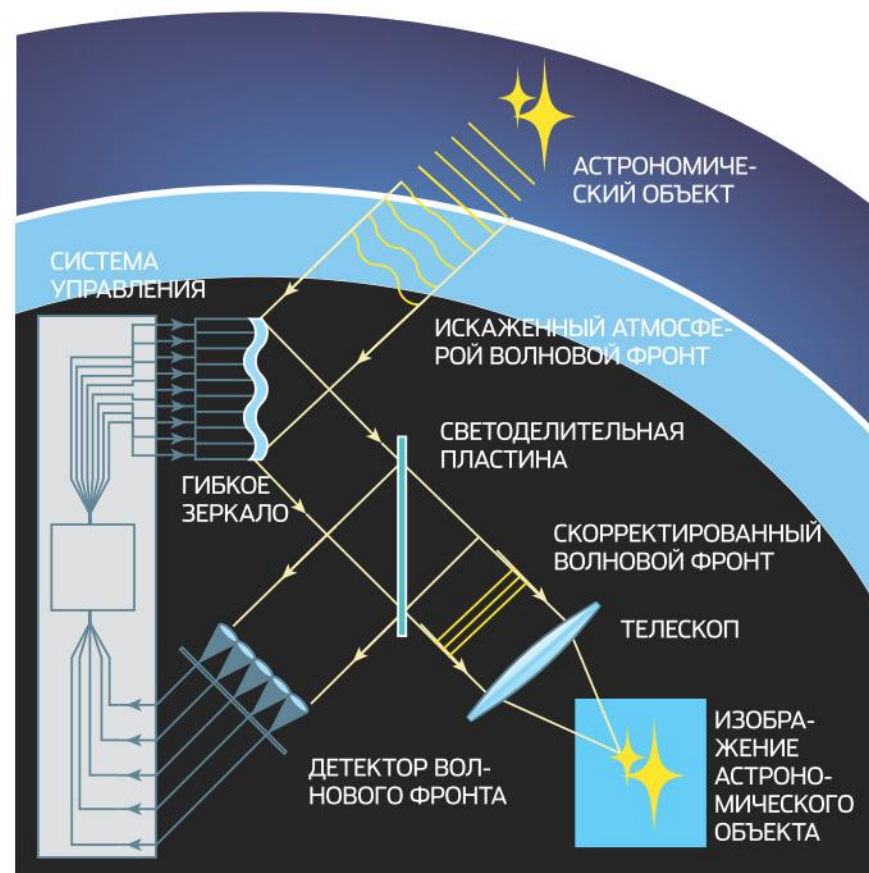
Первую идею коррекции атмосферных возмущений с помощью вариабельной оптической системы телескопа в 1953 году выдвинул американский астроном Хорейс Бэбкок. Он предложил покрыть фокусирующее зеркало телескопа тонкой масляной пленкой и варьировать форму ее поверхности с помощью электрических полей. Конечно, Бэбкок не предлагал использовать еще не изобретенные лазеры и не думал о возможности создания деформируемых зеркал – до этого наука еще не дошла. В любом случае, тогда его идея была практически неосуществима. Более реалистичную схему использования составного зеркала со смещаемыми элементами в 1957 году предложил академик Владимир Линник.

Но все сдвинулось с места, когда примерно полвека назад в Пентагоне стали думать об использовании

телескопов для получения качественных фотографий советских спутников. Этому мешали атмосферные турбулентности, приводящие к расплыванию изображений (а также к мерцанию звезд). Те же самые процессы препятствовали и разработке лучевого оружия для уничтожения боеголовок советских баллистических ракет, что входило в объявленную Рональдом Рейганом программу «звездных войн». Поэтому из американских оборонных бюджетов отпускались немалые деньги для изучения возможностей «прощупывания» неоднородностей атмосферы с помощью лазеров. Такие работы с середины 1960-х годов стали проводиться в крупном исследовательском и конструкторском комплексе американских военно-воздушных сил RADC (Rome Air Development Center) в штате Нью-Йорк. Позднее к ним подключились другие подразделения минобороны США и частные фирмы. Этой программе в Пентагоне был присвоен высокий уровень при-

АДАПТИВНАЯ ОПТИКА

Адаптивная оптика «с искусственной звездой» основана на отслеживании наведенного излучения атомов натрия, рассеянных в атмосфере на высотах порядка 90–100 км. Состыкованный с телескопом лазер возбуждает эти атомы излучением на резонансной длине волны 589 нм. Возвращаясь в нормальное состояние, атомы натрия излучают фотоны. Когда желтый свет этой «искусственной звезды» возвращается в телескоп, он проходит через атмосферные возмущения, следы которых остаются в его волновом фронте. Световой поток регистрируют датчики, которые посылают сигналы компьютерной системе, управляющей зеркалом с изменяемой геометрией. По командам компьютера рельеф поверхности зеркала «подстраивается» к возмущениям волнового фронта, улучшая разрешающую способность телескопа. В другом варианте свет зеленого лазера рассеивается на молекулах воздуха на 15–20-километровой высоте и тоже возвращается в телескоп.





оритетности. В 1982 году военные испытали первую эффективную систему нейтрализации атмосферных турбулентностей CIS (Compensated Imaging System). Созданная для этого аппаратура была установлена на 160-сантиметровом телескопе, расположенном на вершине горы Халеакала на гавайском острове Мауи. Справедливости ради стоит отметить, что американские разработчики широко применяли методы анализа турбулентностей воздушного бассейна, развитые ведущим лабораторией Института физики атмосферы АН ССР Валерианом Ильичом Татарским.

Результаты, полученные в ходе выполнения этой программы, долгое время не подлежали разглашению, однако в 1991 году их частично рассекретили. Они были использованы для разработки так называемой адаптивной оптики «с искусственной звездой», очень эффективного метода компьютерной коррекции формы вспомогательного зеркала телескопа. Благодаря адаптивной оптике с лазерным отслеживанием атмосферных возмущений в последние годы удалось настолько увеличить разрешающую способность на-

ния (JPL) была разработана технология телеметрического слежения Microlock, которая применялась при испытаниях баллистических ракет. В то время JPL была военным исследовательским центром, и лишь в декабре 1958 года ее передали под контроль только что созданного гражданского агентства NASA. Разработанная там аппаратура была задействована на станциях слежения в Нигерии, Сингапуре и Калифорнии, которые вели наблюдение за спутником. Именно с помощью этой системы на Землю пришла информация о существовании поясов Ван Аллена.

Общая концепция будущей системы глобальной космической связи также была разработана в системе минобороны США. Эту работу выполнило Управление по перспективным исследовательским проектам (Advanced Research Projects Agency, ARPA), непосредственно подчиненное Пентагону. Оно предложило создать на разных континентах три комплекса с мощными радиотелескопами, разделенными по долготе угловыми дистанциями приблизительно в 120 градусов. Такое расположение обеспечивало надежное круглосуточное

АДАПТИВНАЯ ОПТИКА С ЛАЗЕРНЫМ ОТСЛЕЖИВАНИЕМ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПОЗВОЛИЛА РЕЗКО УВЕЛИЧИТЬ РАЗРЕШАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ НАЗЕМНЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ТЕЛЕСКОПОВ.

земных астрономических телескопов, что они могут теперь соперничать с космическими обсерваториями. Телескопы с зеркалами диаметром 8–10 м, оснащенные корректирующими системами, обеспечивают угловое разрешение в 30–60 мс, в то время как без них оно при самых идеальных условиях не было бы ниже половины угловой секунды. Не случайно многие специалисты считают эту технологию крупнейшим достижением астрономической телескопии со времен Галилея и Ньютона.

РАЗГОВОР С КОСМОСОМ

Космические аппараты должны получать команды с Земли и отправлять обратно информацию. Страны, участвующие в освоении космоса, располагают специализированными радиотелескопами, предназначенными для дальней космической связи. Такую систему, Deep Space Network (DSN), имеет и NASA. В ее состав входят три станции, расположенные в Австралии, Испании и Калифорнии. На каждой станции установлен радиотелескоп с поворотной параболической антенной 70-метрового диаметра и еще несколькими вспомогательными телескопами с антеннами меньших размеров.

История этой системы вновь восходит к потребностям Пентагона. Первый американский ИСЗ Explorer 1 ушел на орбиту в январе 1958 года. К этому времени в калифорнийской Лаборатории реактивного движе-

покрытие всех участков небосвода. ARPA закупило для будущих станций 26-метровые вращающиеся антенны, которые в 1958–1961 годах были установлены в Калифорнии, Австралии и ЮАР. В 1974 году южноафриканская станция была закрыта по политическим причинам, и третий узел сети DSN перенесли в Испанию. К тому времени эта сеть уже давно была частью NASA, что, естественно, не отменяет ее военного происхождения.

Так что быстрый прогресс науки о Вселенной во второй половине двадцатого века в немалой степени обязан покровительству Марса – не планеты, а римского бога войны.

ПМ

ДАЛЕКИЕ РОДСТВЕННИКИ Датчики, разработанные для головок самонаведения ракет, немало способствовали и прогрессу астрономии.



БОЛЬШЕ УПАКОВКА — НА 20% БОЛЬШЕ ВЫГОДА



Реклама.

КАЧЕСТВЕННОЕ БРИТЬЕ ОТ GILLETTE
НА 20% ДЕШЕВЛЕ* ПРИ ПОКУПКЕ
ПАЧКИ ИЗ 8 КАССЕТ

Gillette®

ЛУЧШЕ ДЛЯ МУЖЧИНЫ НЕТ™

* По сравнению с покупкой 4 упаковок Mach 3 по 2 шт. на основании отпускной цены ООО «Проктер энд Гэмбл Дистрибьюторская Компания».



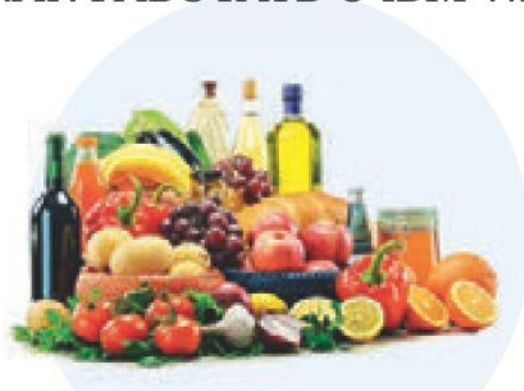
КОГНИТИВНАЯ **КУЛИНАРИЯ**

Текст: Дмитрий Мамонтов

Суперкомпьютер IBM Watson уже успел прославиться тем, что обыграл людей в телевикторине и значительно (на 40%) повысил точность постановки медицинских диагнозов. А теперь, используя когнитивные методы, он научился придумывать новые, совершенно необычные кулинарные рецепты. Встречайте шеф-повара Ватсона!



КАК РАБОТАТЬ С IBM WATSON



Алгоритм работы с интерфейсом Watson (www.ibmchefwatson.com) не слишком сложен (для входа в него необходимо авторизоваться через Facebook). Система позволяет ввести до четырех основных ингредиентов. На самом деле уже после

введения первого Watson пытается предложить сочетания продуктов самостоятельно. На любом этапе ингредиенты можно заменить на аналогичные или на совершенно другие, при этом образуются новые интересные комбинации.

Затем нужно выбрать вид блюда, которое вы хотите приготовить, и стиль. После этого Watson выдаст рецепт с полным списком ингредиентов, причем любой из них можно заменить на «совместимый» — это совершенно штатная возможность системы.

Сразу после приветствия Стив Абрамс осторожно интересуется, понравился ли мне обед. После моего заверения, что все было очень вкусно, на его лице расцветает улыбка: все обеденное меню составлено из блюд, придуманных его детищем. Стив — руководитель проекта по разработке компьютера IBM Watson, и его чувства сравнимы с гордостью родителя, чей ребенок впервые приготовил обед самостоя-

тельно (тем более, что еда и вправду была очень необычной и вкусной). «Идея сделать из Watson шеф-повара появилась в 2011 году, — говорит Стив Абрамс. В 2012 году мы провели первые эксперименты по созданию новых рецептов вместе с Институтом кулинарного образования (ICE), а в прошлом году начали закрытое тестирование нашего облачного сервиса совместно с крупным кулинарным сайтом Bon

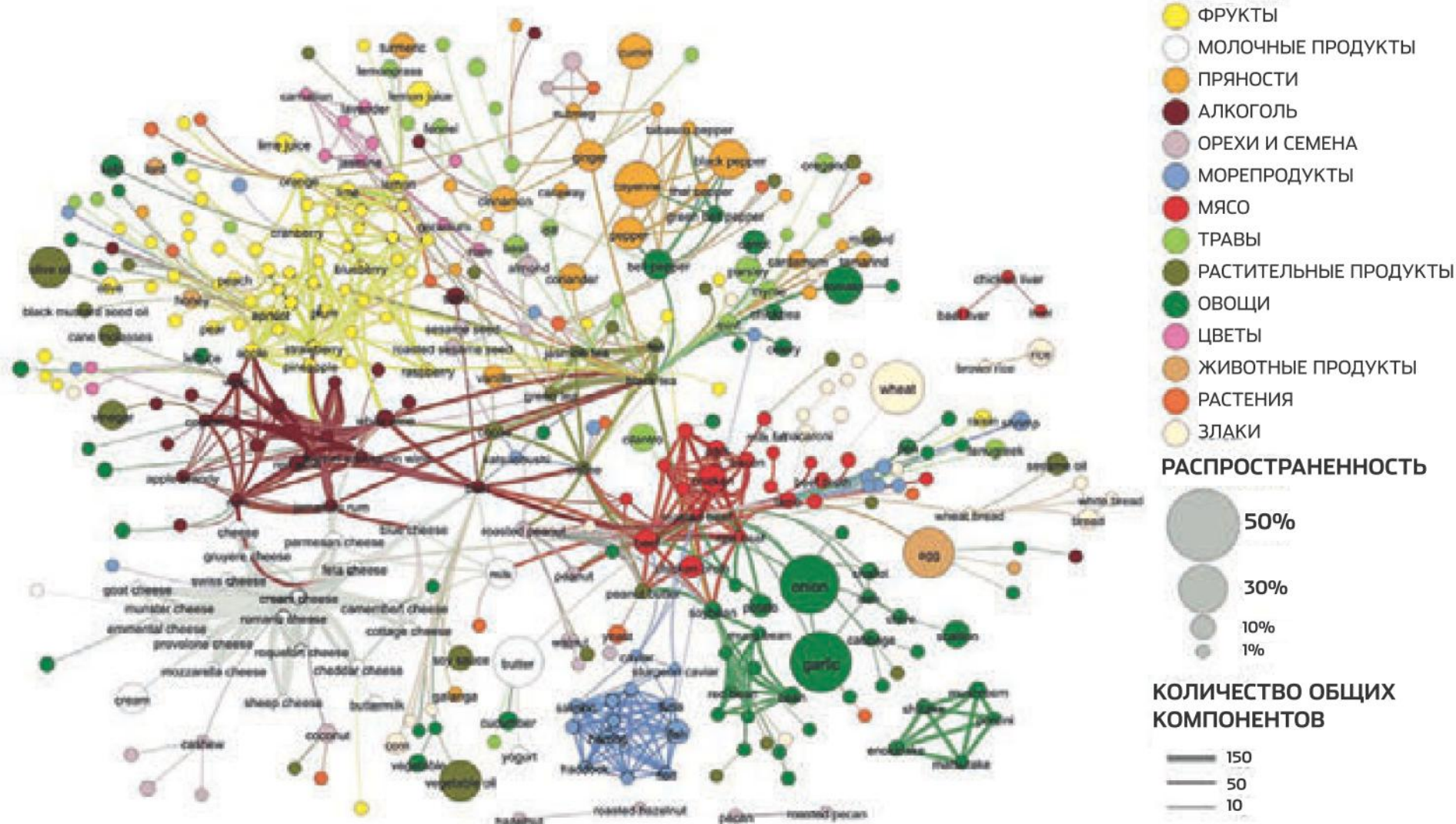
Appetit. И теперь воспользоваться помощью компьютерного шеф-повара может каждый».

Кулинарное образование

Как же IBM Watson придумывает новые кулинарные рецепты? «Примерно так же, как это делает настоящий шеф, — объясняет Стив. — Для начала Watson «изучил» десятки тысяч проверенных кулинарных рецептов

КАРТА СОЧЕТАЕМОСТИ ПРОДУКТОВ ПО ПРИЗНАКУ ОБЩИХ КОМПОНЕНТОВ

В 2011 году группа ученых Северо-Западного университета под руководством Ласло Барабаси опубликовала статью «Сети вкусов и принципы комбинирования продуктов». По мнению авторов, продукты хорошо сочетаются, если в их составе много одинаковых компонентов.



на сайте Bon Appetit, почерпнув оттуда количества различных ингредиентов и способы их обработки. Для ввода в компьютер рецепты не кодировались, поскольку Watson способен распознавать естественный язык (хотя и с некоторым количеством ошибок). Поскольку Watson не может попробовать готовое блюдо, как это делают настоящие повара, оценивая вкус и аромат, компьютер оперирует психофизиологической моделью вкуса человека. Он знает, какие вещества содержатся в различных пищевых продуктах, а из данных о составе и физико-химических свойствах вкусовых и ароматических компонентов (размер и структура молекул, наличие различных типов химических связей) можно предсказать удовольствие, получаемое человеком при употреблении этих продуктов. Причем, если речь идет о смеси таких компонентов, ощущения складываются линейно. Watson также изучил особенности различных национальных кулинарных стилей, описанных в Wikipedia. В результате компьютерный алгоритм создает совершенно новые рецепты, используя нестандартные комбинации продуктов, неожиданные методы обработки, и пытается предсказать реакцию вкусового аппарата человека».

Проверка кухней

В теории все звучит очень здорово, а как обстоят дела на практике? Чтобы проверить способности шефа Ватсона, «ПМ» решила задать ему сложную задачу – придумать

НА ФИНИШНОЙ ПРЯМОЙ

На фото внизу – готовые к сравнению кексы по рецепту Ватсона (слева) и Ломбарди (справа).

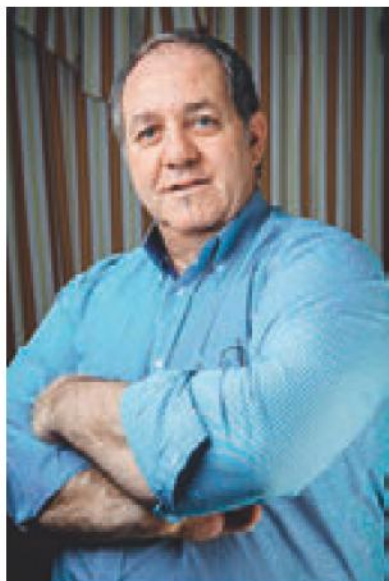


новое, необычное блюдо в стиле русской кухни. Первым вариантом была окрошка, но оказалось, что шеф Ватсон не знает такого компонента, как квас, так что мы предложили ему приготовить альтернативный вариант на кефире. Созданный Ватсоном рецепт «Русский кефирный суп» в качестве основных ингредиентов на шесть порций содержал 500 мл водки, 120 мл кефира, 170 креветок... Единодушно согласившись, что это, похоже, действительно настоящее русское национальное блюдо, мы все же решили рассмотреть менее экзотические варианты. Поэкспериментировав с генератором рецептов, мы нащупали некоторые слабые места шефа Ватсона – оказалось, что он имеет довольно слабое представление о методах приготовления некоторых типичных ингредиентов русской кухни (в частности, свеклы). Именно эти компоненты мы и использовали для испытаний «в боевых условиях».

Руки для суперкомпьютера

После того как в качестве основных ингредиентов для экзаменационного задания были выбраны свекла и шоколад, а в качестве блюда – кекс, Ватсон сгенерировал рецепт свекольного кекса с шоколадной глазурью, включающий множество различных пряностей и даже чеснок. Впрочем, Виктор Апасьев, бренд-шеф ресторанов Tarantino, Lucky Luciano и «Руккола», согласившийся стать «руками Ватсона» во время приготовления, сразу же предложил заменить чеснок на имбирь. С другой стороны, «рецепт от Ватсона» оставляет штатные возможности для подобной замены (и даже предлагаются варианты замены при вводе ингредиентов), так что не следует бояться экспериментов.

«Рецепт Мишеля Ломбарди готовить проще, в нем меньше компонентов, – говорит Виктор. – Видно, что он хорошо отработан и проверен на практике. Рецепт Ватсона менее точен, кое-какие детали при-



ЭКЗАМЕН ДЛЯ ВАТСОНА

Проверить способности компьютерного шефа «ПМ» решила в самых жестких условиях. Поскольку одним из обнаруженных слабых мест шефа Ватсона было приготовление свеклы, мы обратились к эксперту, попросив поделиться рецептом необычного блюда, содержащего этот ингредиент. «Вам никогда не приходила в голову мысль сочетать со свеклой... шоколад? – спросил нас шеф-повар ресторана «Река» Мишель Ломбарди, предложивший рецепт свекольно-шоколадного кекса. – На самом деле это прекрасная комбинация. Все дело в балансе – кекс получается в меру мягкий и сочный за счет свеклы, а шоколад делает вкус богаче».

ходится додумывать самостоятельно. В частности, компьютер явно забыл уточнить тот момент, что свеклу нужно предварительно сварить. Но несмотря на эти мелкие недоработки, очевидно, что Watson – это мощный инструмент с широкими возможностями комбинации различных продуктов и вкусов».

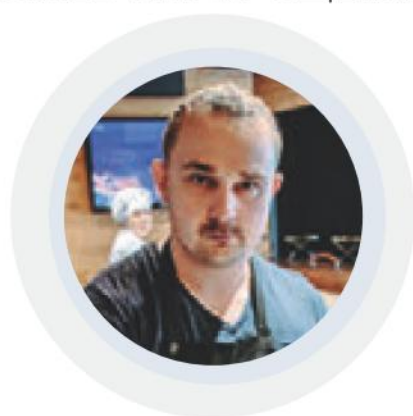
Передайте шефу

Как мы убедились на практике, Watson знает намного больше даже очень хорошего шеф-повара (хотя в рецептах иногда встречаются ошибки распознавания) и умеет отлично комбинировать вкусы. Впрочем, в ближайшем будущем

безработица поварам не грозит – ведь сам компьютер готовить не умеет, и очень многое в готовом блюде зависит от практической реализации. Кроме того, до недавнего времени Watson не имел обратной связи от публики – то есть он не знал, понравились ли блюда, приготовленные по его рецепту. По словам Стива Абрамса, такая обратная связь – это следующий важный шаг в профессиональном кулинарном образовании Watson: «Так что не забудьте, зайдя на сайт и приготовив блюдо по рецепту шефа Ватсона, поделиться с ним своими впечатлениями – и благодарностью, и критикой!»

ПМ

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА



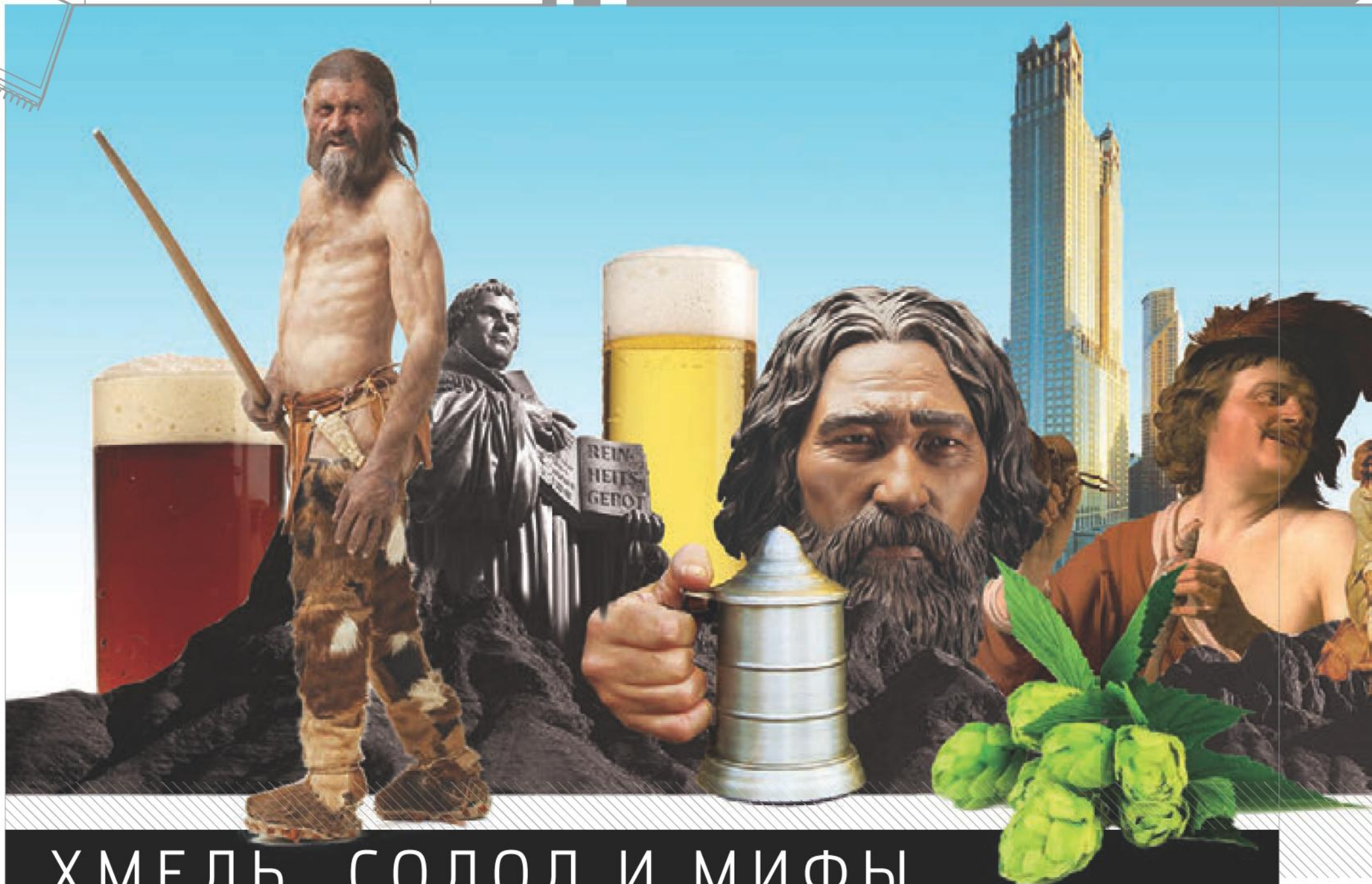
ВИКТОР АПАСЬЕВ,
бренд-шеф ресторанов Tarantino,
Lucky Luciano и «Руккола»

«Мне больше понравился кекс по рецепту Мишеля Ломбарди. У него более чистый, классический вкус, как говорится, ничего лишнего. Но и рецепт от Watson приятно удивил – несмотря на некоторые неточности, которые поддаются корректировке в процессе приготовления, у полученного кекса очень богатый и сложный вкус букета пряностей – гвоздика, ваниль, тимьян, корица, имбирь».



НАТАЛЬЯ РОДИКОВА,
главный редактор журнала
«Домашний очаг»

«Кекс по рецепту Мишеля Ломбарди вкусный, с нежной текстурой, но нейтральный и не запоминающийся. Его бы мне никогда не захотелось внезапно – именно такого. А вот кекс по рецепту Ватсона очень удивил. Свекла чувствуется, но при этом блюдо не воспринимается как десерты из раздела «полезно для здоровья». Вкус настолько интересный, что его невозможно забыть».



ХМЕЛЬ, СОЛОД И МИФЫ

Пиво – возможно, один из самых ранних напитков, созданных руками человека. Во всяком случае, оно древнее вина, и следы его изготовления обнаружены археологами на местах, где жили люди эпохи неолита (10 000 лет до н.э.). Очевидно, пивоварение возникло тогда, когда человек научился выращивать столько зерна, чтобы его хватало не только на еду.

Текст: Олег Макаров

Если учесть, что зерно доступно на гораздо более обширных территориях, чем те, на которых произрастает виноград, становится ясно, почему пиво популярно в разных уголках мира, но предпочтение ему отдают в странах с умеренным климатом. Впрочем, например, в Германии или Франции пивоварение прекрасно соседствует с виноделием.

Под названием пива в литературе фигурируют самые разные напитки, в том числе и не на основе зерна (например, банановое пиво), однако классический вариант сформировался в Европе в Средние века и в начале Нового времени. Примерно с XII–XIII веков (а возможно, и раньше) в пиво стали добавлять хмель. Это растение содержит целый букет ароматических эфирных масел и смол, которые придают пиву более глубокий и интересный вкус, и служит прекрасным природным консервантом. Дело в том, что хмель содержит антиоксиданты – эти вещества тормозят процессы

разрушения органических молекул, которые происходят в результате реакций соединения с кислородом.

Только естественным путем

Другой важный продукт, лежащий в основе пива, – солод. В отличие от хмеля, солод – это не в чистом виде дар природы, а продукт переработки зернового сырья. Зерно (чаще всего для пива используется ячмень) богато крахмалом. Это кладезь энергии, но для брожения крахмал, являющийся полисахаридом, необходимо расщепить на более легкие сахара, в основном мальтозу – дисахарид. Это происходит естественным путем при прорастании зерна. Сначала зерно замачивают, а затем помещают в благоприятные для прорастания условия. Проросшее зерно сушат, после чего солод готов к использованию в пивоварении. Из солода готовят сусло, которое подвергается брожению.

Кстати, существуют мифы о некоем порошке, которым в пиво-



варении якобы заменяют в наши дни природное сырье. Возможно, подобные слухи появились потому, что в Европе крупные фабрики поставляют смолотый солод в виде крупы или порошка небольшим пивоварням, у которых нет своих мощностей для его дробления. Но это лишь чисто технологический момент, никак не влияющий на состав и качество сырья.

Алкоголь в пиве – следствие жизнедеятельности дрожжей, микроскопических грибов, которые могут существовать как при наличии в среде кислорода, так и в анаэробном (бескислородном) режиме. Имея доступ к кислороду, дрожжи быстро размножаются, а в анаэробной фазе активно производят метаболит – этанол. Крепость пива зависит как от дрожжей, так и от плотности пивного сусла. Стандартная крепость пива – 4–5%. Существуют и более крепкие сорта, однако для их получения вовсе нет необходимости добавлять в пиво спирт (как это происходит в виноделии с креплеными винами). Уже давно выведены штаммы дрожжей, спо-

собные производить крепкое пиво методом естественного брожения.

Хмель и женственность

Каждый любитель пива наверняка слышал немало мифов об этом напитке, но об одной из «страшилок» стоит сказать особо. Часто приходится встречать утверждение, будто в пенном напитке содержатся женские гормоны и, дескать, употребление пива приводит к феминизации мужчин со всякими неприятными физиологическими последствиями.

Приверженцы этого мифа обычно ссылаются на тот факт, что пиво варится с добавлением хмеля, а хмель содержит фитоэстрогены, что созвучно слову «эстрогены» – так называются женские гормоны.

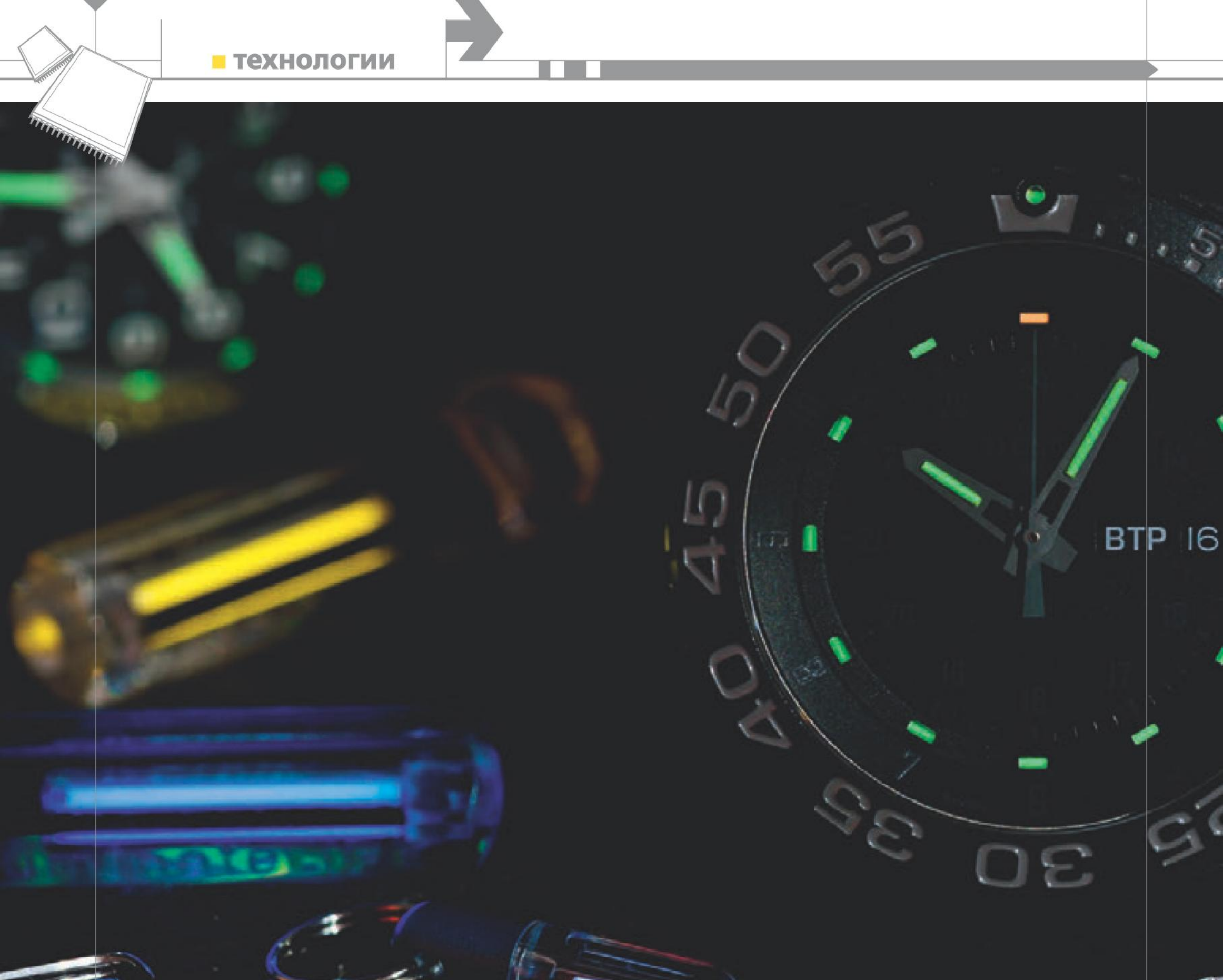
Но, во-первых, гормоны растений и человека биологически отличны друг от друга. Чтобы организм человека (не важно, женщины или мужчины) начал реагировать на фитоэстрогены и в нем накопилось минимальное количество этих веществ, человеку придется за один раз выпить при-

мерно половину железнодорожной цистерны пива (20 т). Причем выпить очень быстро, так как фитоэстрогены стремительно распадаются в организме.

Во-вторых, технологический процесс пивоварения построен так, что сусло с хмелем подвергается кипячению, а известно, что гормоны в большинстве своем являются термонестабильными соединениями, поэтому при данном процессе происходит их разрушение.

И в-третьих, фитоэстрогены содержатся не только в хмеле, но также во многих продуктах растительного происхождения, традиционно употребляемых человеком: семечках подсолнечника, гранатах, финиках, чечевице, ромашке. Поэтому говорить о каком-то особом специфическом влиянии хмеля на человека нельзя.

Пиво – это напиток, технология приготовления которого оттачивалась тысячелетиями, и вместе с тем по составу ингредиентов он является довольно простым продуктом. Качество пива в итоге зависит от качества этих немногих ингредиентов и от мастерства пивовара. **ПМ**



ТРИТИЙ НЕ ЛИШНИЙ

Текст: Сергей Аapresов

«У тебя часы с радиоактивным материалом? Они светятся в темноте? Домой можешь не возвращаться!» – мое первое знакомство с тритиевой подсветкой вызвало в семье опасения. И совершенно напрасно.

Миф о том, что радиоактивные вещества светятся, скоро отпразднует вековой юбилей и, несмотря на это, по-прежнему активно эксплуатируется писателями, художниками и режиссерами XXI века. Он уходит корнями в 20–30-е годы прошлого столетия, когда в бытовых приборах стали активно применять краску на основе сульфида цинка и меди с добавлением радия. Сульфид цинка с медью – распространенный люминофор, который под действием электронного луча окрашивает экраны радаров и осциллографов в «фирменный» зеленый цвет, а в составе краски светится

под действием альфа-излучения радиоактивного металла радия.

В те годы радий был популярнее, чем Марлен Дитрих. На завораживающих промоплакатах счастливые семьи собирались у каминов, источающих загадочное зеленоватое свечение, и миллионы людей с нетерпением ожидали появления атомных духовок на своих кухнях и атомных автомобилей в гаражах.

После того как человечество столкнулось с опасностями радиации, эйфория сменилась другой крайностью: малейшее упоминание о радиации заставляет людей напряженно хмурить брови. Между

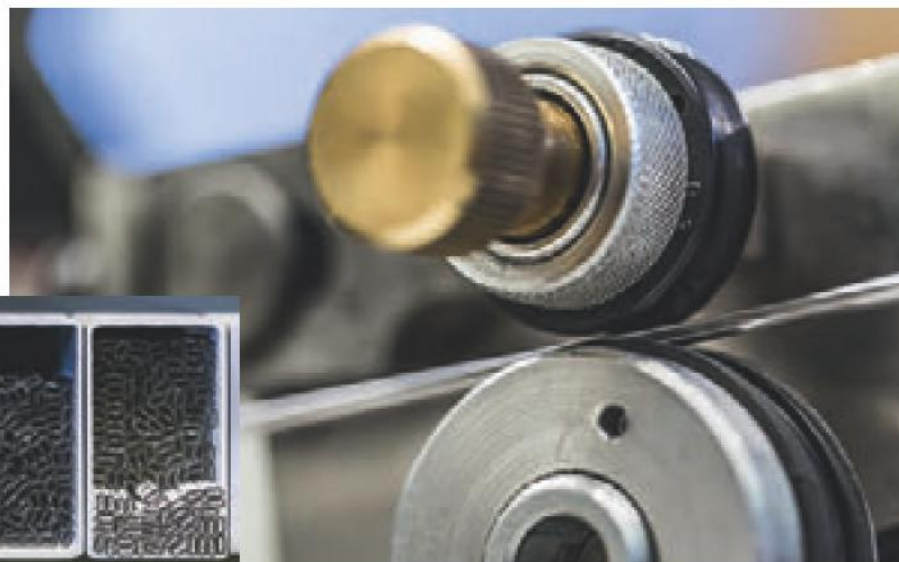
тем даже обычный банан способен вызвать ложное срабатывание радиационного детектора – ведь бананы от природы содержат изотоп калий-40. Детекторы дыма, которые мы можем увидеть на потолке в каждом офисе, используют распадающийся америций-241.

Мы посетили фабрику компании mb-microtec (Берн, Швейцария), где производятся источники света на основе радиоактивного газа трития. Это производство в некотором роде уникально. Несколько компаний в мире (их можно пересчитать по пальцам) производят тритиевые источники, однако толь-

Компания mb-microtec состоит из трех подразделений. Помимо производства тритиевых источников света Trigalight и «домашней» часовой марки Traser в нее входит Glencates. Фактически это исследовательская лаборатория, призванная найти новые сферы применения для ноу-хау mb-microtec. Ее наиболее интересные проекты связаны с разработкой медицинских микророботов, заключенных в герметичные стеклянные капсулы с помощью технологии лазерной инкапсуляции Trigalight.

«ТРИГАЛАЙТ» ШАГ ЗА ШАГОМ

ШАГ 1: ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТРУБКИ



Сырьем для большинства источников служит так называемая базовая трубка из боросиликатного стекла. Ее диаметр равен 12 мм, длина – 1,5 м. Чтобы получить микротрубки нужных параметров, базовую трубку нагревают и растягивают на специальном станке, разработанном mb-microtec. При этом и диаметр трубки, и толщина стенок уменьшаются, а длина, соответственно, увеличивается.

Из одной базовой трубки можно получить 120 полуметровых отрезков диаметром 0,5 мм. Этот крайне деликатный процесс контролируется вручную: оператор регулирует скорость прохождения трубки, температуру нагрева и интенсивность воздушного охлаждения. Для изготовления прямоугольных «тригалайтов» используется базовая трубка прямоугольного сечения.

ШАГ 2: НАНЕСЕНИЕ ЛЮМИНОФОРА



Процесс нанесения люминофора на внутреннюю поверхность трубки – одно из важнейших ноу-хау компании. Сперва стекло очищается и «активируется». В этом процессе участвуют вода, мыльный раствор, растворы с основными и кислотными свойствами. После сушки в трубки засыпается порошкообразный люминофор. Со стороны кажется, что порошок просто пролетает сквозь трубку и высыпается на стол с другой стороны, но благодаря активации он ровным слоем покрывает стеклянную поверхность.



Процесс засыпки повторяется трижды, после чего трубка отправляется на проверку. Каждая заготовка должна продемонстрировать ровное свечение в ультрафиолетовых лучах. Готовые трубки на сутки отправляются в печь на просушку.

ко технологии mb-microtec позволяют изготавливать миниатюрные колбы, пригодные, в частности, для установки в циферблат часов. Поэтому всем часовым домам, которые хотят осветить свои модели тритием, приходится обращаться в mb-microtec.

ВОТ ТАКАЯ РЫБА!

«Нам доставляют огромные контейнеры с тритием!» – с гордостью объявляет Джон Уильямс, технический директор mb-microtec. Мы ожидаем, что в следующий момент Джон разведет руки в стороны традиционным жестом «вот такая рыба!», но его ладони рисуют в воздухе разве что средних размеров плотву.

Дело в том, что тритий – одно из редчайших веществ на планете. Его мировые запасы оцениваются от силы в 30 кг, при этом один килограмм стоит примерно \$30 млн. Промышленный тритий производят в ядерных реакторах, облучая нейтронами литий-6.

Зато трития полно на Солнце. Напомним, что тритий – это изотоп водорода, ядро которого содержит один протон и два нейтрона. В условиях мощнейшей гравитации и высочайшей температуры светила (15 млн градусов) ядра трития сталкиваются с ядрами дейтерия («тяжелого водорода»), состоящими из одного протона и одного нейтрона. При этом образуется ядро нового химического элемента гелия (два протона и два нейтрона), высвобождается нейтрон и огромное количество энергии. Ядро гелия легче, чем ядра дейтерия и трития. Если вспомнить знаменитое $E=mc^2$, где c – скорость света, становится понятно, почему солнце дарит нам столько тепла.

Многие годы физики пытаются воссоздать на Земле процессы, происходящие в солнечном пекле (и делают определенные успехи). Когда им это удастся, тритий будет снабжать людей практически даровым электричеством. А до тех пор он может послужить нам, поджигая люминофор в светящихся трубках. Ведь главное свойство трития – безопасность.

Да, он радиоактивен, но радиация радиации рознь. Самое опасное гамма-излучение (фотоны с высокой энергией) вызывает лучевую болезнь и онкологические заболевания, хотя оно же используется и для лечения рака. Блокировать такое излучение можно только с помощью толстого слоя материала с тяжелыми ядрами (свинец, обедненный уран).

Альфа-частицы представляют собой не что иное, как ядра гелия. От альфа-излучения легко защититься даже тонким слоем материала, однако оно представляет опасность при попадании в орга-



ШАГ 3: ЗАКАЧКА ТРИТИЯ

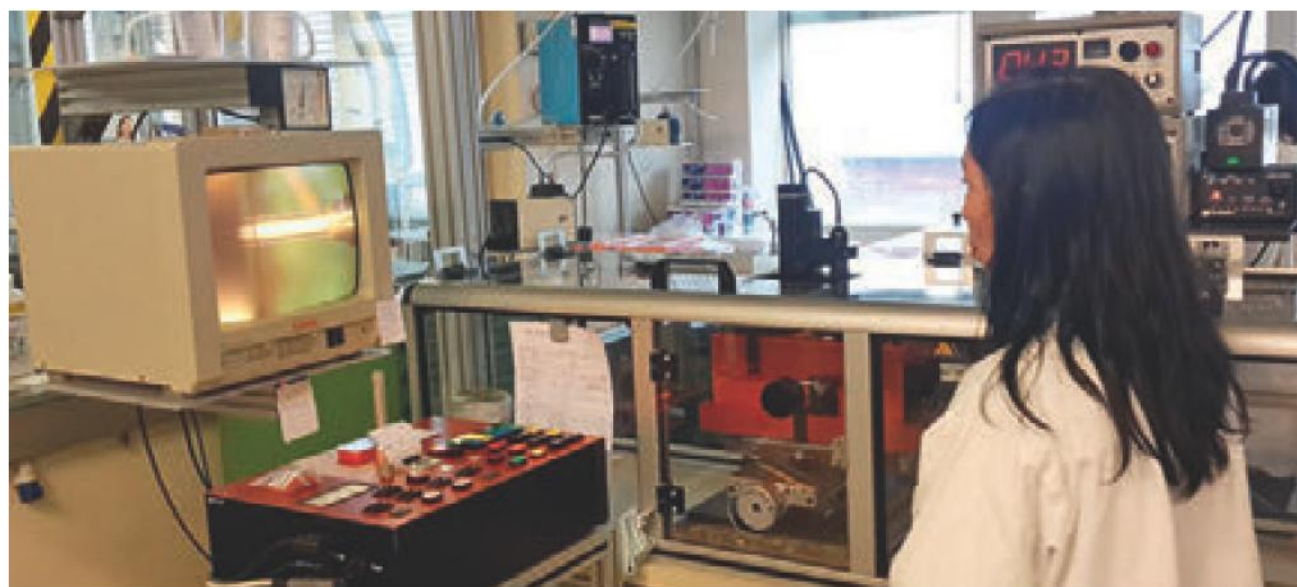
Специалист запаивает один конец каждой трубочки с помощью паяльной лампы, и уже не трубочки, а колбочки отправляются на заправочную станцию и подсоединяются к штуцерам. 30 штуцеров располагаются на общем коллекторе. Сначала из трубок откачивают воздух и в течение некоторого времени контролируют давление в системе. Так трубки проверяют на герметичность. После завершения теста

в коллектор подается тритий. Яркость свечения и срок службы источников прямо зависят от количества закачанного в них трития. Чтобы в емкости поместилось больше радиоактивного газа, их охлаждают, погружая в жидкий азот. Напомним, что температура жидкого азота составляет -196°C . По завершении заправки специалист запаивает верхние концы трубок паяльной лампой и аккуратно отделяет их от станции.

ШАГ 4: ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА



Лазерная резка – пожалуй, главное ноу-хау mb-microtec. Длинные трубки, уже заполненные тритием, помещаются в станок, который нарезает их на нужные отрезки с ювелирной точностью. При этом лазер не просто разрезает заготовку, но и мгновенно запаивает концы получившихся отрезков, не оставляя тритию ни малейшего шанса покинуть трубки. В целях безопасности станок герметизируется и запирается на время работы. Его невозможно открыть до тех пор, пока встроенный датчик не констатирует полное отсутствие трития внутри прозрачного кейса. С помощью видеокамеры и монитора оператор непрерывно следит за качеством резки. Сразу после резки новоиспеченные «тригалайты» проходят очередной тест на герметичность: оператор рассматривает партию источников в темной комнате, выискивая темные точки.



ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

Популярная Механика

Читай на iPad

Скачай и получи гораздо больше, чем просто журнал!

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

Теперь интерактивная
версия доступна
и на iPhone!



низм. Яркие примеры того и другого – америций-241 из дымовых детекторов и печально известный полоний.

Для трития характерно мягкое бета-излучение, которое представляет собой поток электронов и позитронов. Загородиться от него можно даже листом бумаги. Энергии бета-частицы недостаточно, чтобы проникнуть в организм через кожу. Стоит ли говорить, что излучение трития никак не может покинуть стеклянную колбу. Даже если вы вдохнете небольшое количество трития, он покинет организм, не успев нанести ему значительного вреда.

Тем не менее, входя на заправочную станцию, мы надеваем халаты и специальные бахилы, а на стенах в каждой комнате наблюдаем высокочувствительные газоанализаторы и датчики радиации. Они способны почувствовать малейшую утечку трития и в мгновение ока герметизировать помещение, запустив систему экстренной вентиляции.

«Первая причина для повышенных мер безопасности – это офи-

циальные нормативы, – поясняет Джон Уильямс, – вторая – это небольшая вероятность образования тритиевой воды при случайном взаимодействии газа с жидкостями». Тритиевая вода, в которой часть атомов водорода заменена атомами трития, опасна тем, что при попадании в организм может задержаться там несколько дольше, чем газ, который мы постоянно вдыхаем и выдыхаем.

Наконец, есть и третья причина: все-таки вышеупомянутый контейнер действительно большой. Посудите сами на примере: в часах Traser Red Combat размещаются источники с совокупной активностью 1 гигабеккерель (один беккерель означает, что в источнике происходит один радиоактивный распад в секунду). В одном контейнере (на фабрике разрешается хранить два) помещается количество трития с активностью 50 000 кюри, а один кюри равняется 37 гигабеккерелям. Так что, если посчитать, сколько часов можно изготовить, используя весь запас трития на фабрике, мы получим цифру 3 700 000!

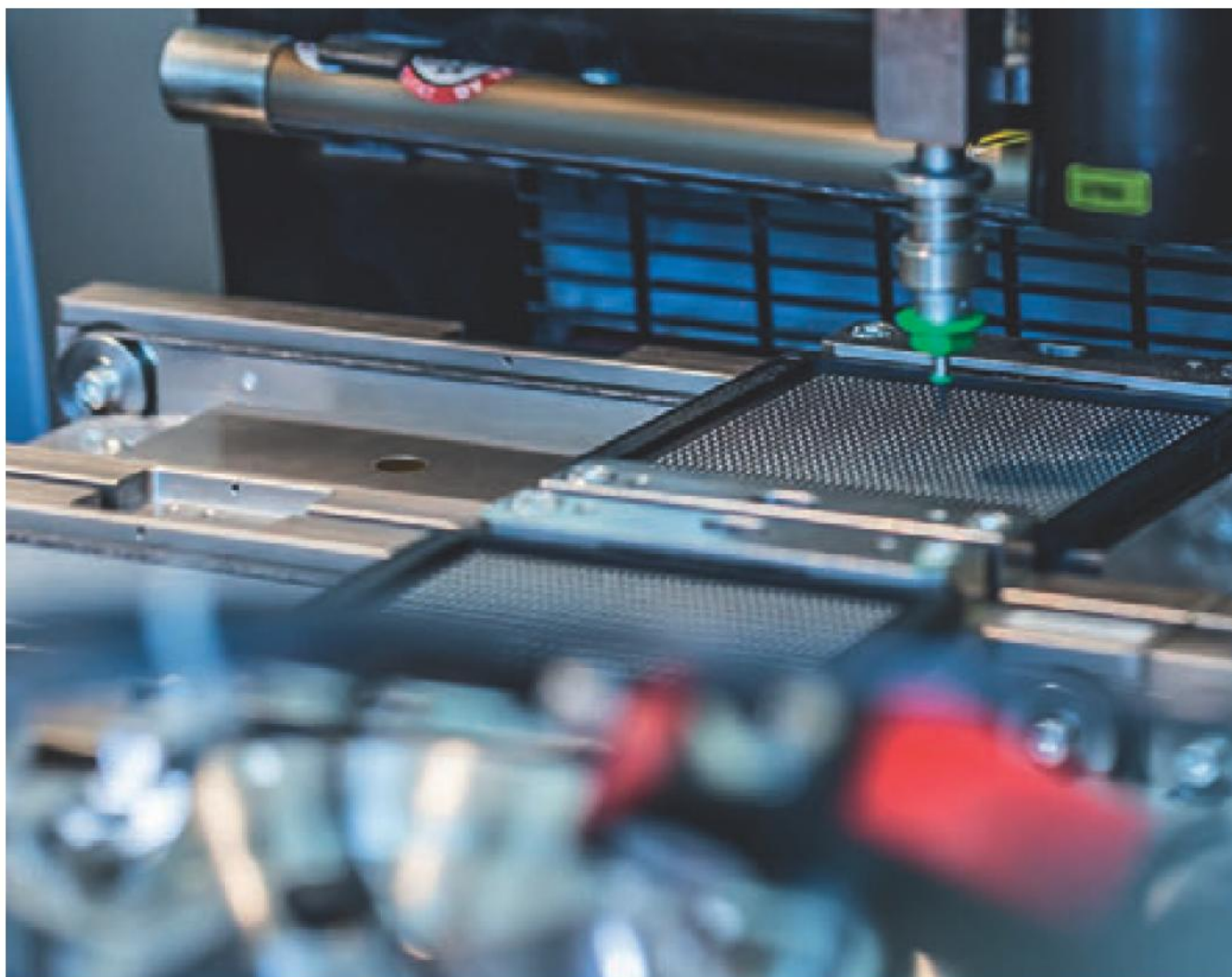
ПРОВЕРЕНО ЗАКОНОМ

Разумеется, световые источники mb-microtec используются не только в часах. Их можно встретить в оружейных прицелах, авиационных приборах, рыболовных поплавках. Сфера применения тритиевой подсветки постоянно расширяется: источники появляются в дизайнерских дверных ручках, указателях выхода для самолетов и шахт.

Это неудивительно: тритиевые источники дают стабильный свет, служат 25 лет, не нуждаются в питании и подзарядке. Этим они выгодно отличаются от люминофоров на основе фосфора и им подобных, которые запасают энергию света в течение дня, но уже после одного часа, проведенного в темноте, теряют до 90% яркости.

Для тех, кого не убедил рассказ о безопасности трития, остался последний аргумент. Тритиевая подсветка – одна из самых проверенных технологий в мире. Потому что мало найдется технологий, которые бы привлекали столь пристальное внимание со стороны государственных контролирующих органов. **ИМ**

ШАГ 5: УПАКОВКА В ПАЛЕТЫ



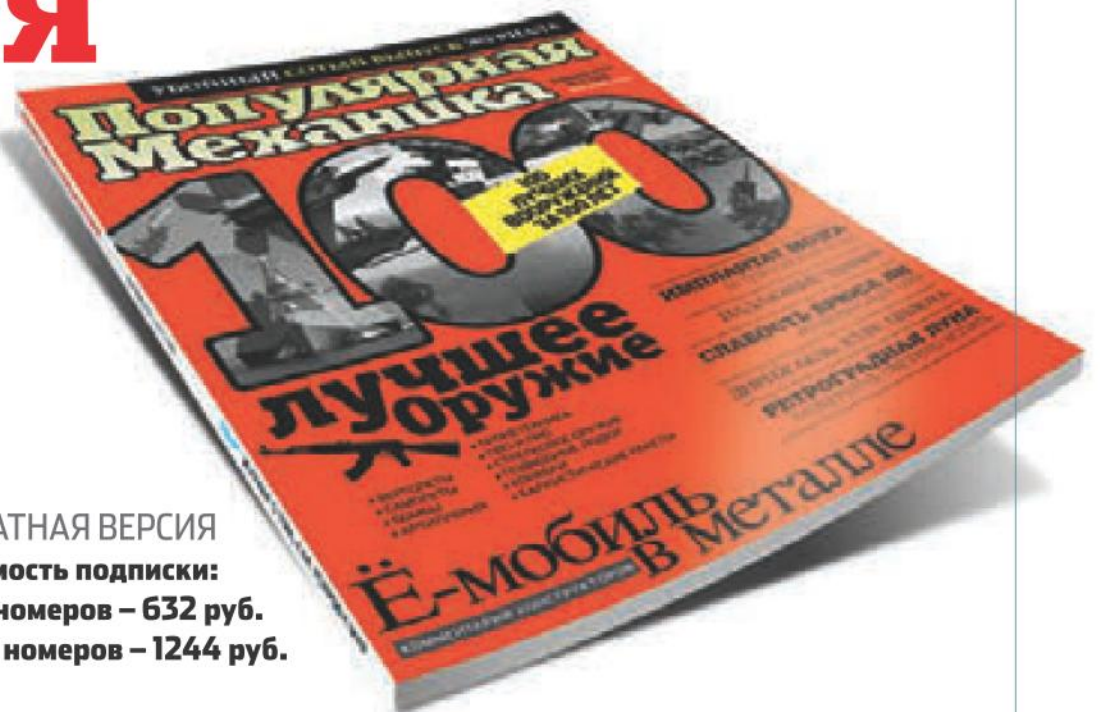
Процесс упаковки «тригалайтов» завораживает: быстрыми и точными движениями механический манипулятор достает микротрубочки размером всего 0,5 x 5 мм каждая из горстки, проносит над фотоаппаратом со вспышкой и аккуратно укладывает в пластмассовые палеты. В зависимости от модели палет в каждой из них может располагаться 605, 943 или 1375 источников. Палеты – это не просто удобная упаковка. Они используются на сборочном производстве часов, где такой же манипулятор подхватывает микротрубочки и устанавливает их на циферблаты – в строго определенное место под строго определенным углом. Механизм захвата у манипулятора пневматический. Во время фотосъемки каждому отдельному источнику присваивается номер. Фотография может служить подтверждением того, что источник был изготовлен качественно и точно соответствовал заданным размерам.

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

Популярная Механика

**ПОДПИШИТЕСЬ НА ПЕЧАТНУЮ
ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА
И ПОЛУЧИТЕ ПОДАРОК!**

ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ
СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ:
на 6 номеров – 632 руб.
на 12 номеров – 1244 руб.



ПОДАРКИ ДЛЯ ПОДПИСАВШИХСЯ НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ

Читатели, первыми оформившие подписку на журнал, получают в подарок набор омолаживающей фитокосметики на основе экстракта свежей эхинацеи Swisso Logical от Zepter. В набор входят четыре средства, в том числе увлажняющая сыворотка и крем против морщин. Гиалуроновая кислота в составе сыворотки обеспечивает длительное увлажнение кожи, а в состав крема включена солодовая вытяжка Malt Secrets, которая эффективно борется со свободными радикалами.

СПЕШИТЕ! КОЛИЧЕСТВО ПОДАРКОВ ОГРАНИЧЕНО!



iPad-версия
iPhone-версия
СТОИМОСТЬ ГОДОВОЙ ПОДПИСКИ **849 руб.**

ПОДПИШИТЕСЬ НА МОБИЛЬНУЮ ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА

Доступно в AppStore и Google Play



Android-версия
СТОИМОСТЬ ГОДОВОЙ ПОДПИСКИ **799 руб.**



16+

Подписка по телефону: (495) 232-9251
факс: (495) 232-1760
Подписка по e-mail: podpiska@imedia.ru

Подробности на сайте www.porrmesh.ru

РАСПЕЧАТАЙТЕ КУПОН ПОДПИСКИ С РЕКВИЗИТАМИ С САЙТА WWW.PORRMESH.RU • СРОК ДЕЙСТВИЯ ДАННОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ИСТЕКАЕТ 31 ИЮЛЯ 2015 ГОДА • ЦЕНЫ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ ТОЛЬКО ПО РОССИИ; КУРС ВАЛЮТЫ – ПО КУРСУ ЦБ РОССИИ НА ДЕНЬ ОПЛАТЫ • ОТДЕЛ ПОДПИСКИ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРОПАЖУ ЖУРНАЛОВ ИЗ ПОЧТОВОГО ЯЩИКА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ДОСЫЛКА НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ *для участия в розыгрыше подарков за подписку в заявке необходимо указать номер подписного купона



ЧТО ПОСЛУШАТЬ:
Dreams, Top of the
World, Don't Tell Me,
Jump.



ЭДДИ ВАН ХАЛЕН- БОГ

А еще он изобретатель и автор нескольких патентов. В течение 35 лет Эдди собирал и разбирал гитары и усилители в мастерской, совершенствуя свой легендарный ванхаленовский звук. Сегодня он делится опытом с читателями «Популярной механики».

Текст: Эдвард Ван Хален

Я всегда был рукастым, это досталось мне от отца. Когда я был подростком, мы жили в Пасадене, в собственном доме. Однажды, возвращаясь с концерта в три часа ночи, отец увидел, что подъезд к дому перегородил соседский прицеп. Будучи весьма разгоряченным, он вышел из машины и попытался подвинуть прицеп в одиночку. Как только он поднял его, домкрат подломился и отхватил ему палец.

Это была проблема: отец играл на саксофоне и кларнете. И если на саксофоне не приходится закрывать пальцами отверстия (для этого существуют клапаны), то на кларнете это необходимо. Недолго думая, отец приладил к кларнету клапан от саксофона и продолжил играть.

Не менее достойно он вышел из положения, когда с возрастом стал терять зубы. Нижние зубы необходимы для игры на языковых духовых инструментах. Вместо того чтобы идти к дантисту, он вырезал себе отличный протез из фторопласта и надевал его, когда нужно было играть.

Как ни забавно, его приключения пробудили во мне тягу к техническому творчеству. Я понял: если что-то ведет себя не так, как тебе хочется, всегда есть способ это исправить.

Гриф

Мой стиль игры сформировался под влиянием того обстоятельства, что я не мог позволить себе купить педаль перегруза. Мне приходилось как-то выжимать эти звуки из своей гитары. За первую серьезную работу я взялся у себя дома. Я хотел поставить дополнительные звукосниматели, так как звук стандартных меня не устраивал. Ручного фрезера у меня не было, да я и не знал, что это такое. Поэтому я стал выдирать куски дерева из корпуса отверткой. Вся комната заполнилась опилками и стружкой. Но у меня была цель. Я знал, чего хотел, и не унимался, пока не добился своего.

Большинство гитарных грифов слишком пухлые, поэтому я взял наждачку и сделал гриф плоским. Мне пришлось сменить лады на нескольких гитарах, так как я хотел «побрить» накладку грифа, чтобы сделать его еще более тонким. Плоский гриф позволял мне делать более глубокие «подтяжки» (бенды), тянуть струну что есть мочи, не опасаясь, что она «споткнется» о соседний лад. При этом я мог опустить струны максимально низко, чтобы экономить силы и играть быстрее.

Еще одна проблема, по крайней мере с «Фендерами», заключалась в толщине лака, которым покрывают накладку. Когда ты играешь быстро и потеешь, пальцы начинают скользить по лакированному гляncу или прилипать к нему. Я не мог этого стерпеть, поэтому, когда я строил свою первую гитару сам, я использовал накладку из натурального нелакированного дерева. Масло и мой собственный пот пропитали ее, сделав идеально гладкой. Потребовалось очень много играть, чтобы это сработало, но оно того стоило: натуральный материал намного приятнее, чем любой синтетический лак.

Тремоло

Механизмы тремоло (они же «качалки» или «машинки») никогда не желали держать строй. Причина крылась в порожек — маленькой детали в конце грифа, которая определяет положение струн на пути к колкам. На первом альбоме я использовал стандартное тремоло Fender. Опираясь на порожек, струна изгибается. В этом месте образуется напряжение и трение. Когда рычаг натягивает струны, они скользят в пазах порожка, а затем трение мешает им вернуться в первоначальное положение, поэтому строй «сползает». Я сделал собственный порожек с широкими пазами с профилем, похожим на днище лодки, и капнул туда масла, чтобы струны скользили легко. Накручивая струну на колок, я навивал витки не ниже отверстия, как обычно, а выше, чтобы струна проходила через порожек почти прямо, не изгибаясь. Теперь, даже когда я дергал тремоло как сумасшедший, гитара железно держала строй.

У моего изобретения был и побочный эффект: когда я играл на открытой струне, не прижимая ее к грифу, она легко выскакивала из своего паза. Приходилось постоянно помнить об этом и прижимать открытые струны к порожку, как к нулевому ладу.

Усилитель

Нет такой силы, с которой я был бы не готов сразиться, чтобы мой усилитель стал еще горячее. Однажды я открыл усилитель и увидел там нечто. Позже я узнал, что это был электрический контур, управляющий током смещения, который подается на сетки ламп, сдвигая их рабочий диапазон в сторону большего или меньшего усиления. А тогда я просто ковырялся в нем отверткой, пока не дотронулся до огромной синей штуки. Мне показалось, что сам Майк Тайсон нокаутировал меня ударом в грудь. Мое тело противоестественно изогнулось, и его отбросило на метр от усилителя. Синей штукой оказался конденсатор — тогда я не знал, что они накапливают напряжение.

Усилитель Marshall, который я притащил домой из магазина, где работал консультантом, хорошо звучал только на полной громкости. Стоило сделать чуть тише, и весь перегруз разом пропадал. Чего я только не пробовал: засовывал усилитель в пластиковый кофр, ставил к стене, клал динамиком вниз. Каждые полчаса у меня перегорал предохранитель.

Счастливый случай привел меня к автотрансформатору Variac. Я принес домой другой Marshall, и мне в голову не могло прийти, что это была европейская модель под напряжение 220 В, а не 110, как у нас в Америке. Я включил его и стал ждать, пока он нагреется. Но шли минуты, а усилитель не издавал ни звука. Взбешенный, я ушел, не выключив усилитель. А вернувшись через час, обнаружил, что он звучит как разогнанный до максимальных оборотов Marshall, только очень тихо. Тут-то я и понял, что дело в напряжении.

У нас дома были навороченные диммеры для люстр, и я попробовал подключить усилитель к одному из них. Разумеется, я перепутал обмотки трансформатора в диммере и закоротил весь дом. Пришлось пойти в магазин и попросить подыскать для меня «диммер» помощнее и понадежнее. Мне показали Variac — автотрансформатор с регулятором напряжения и функцией стабилизатора. Их используют для регулировки скорости моторов или яркости фонарей, а также для подключения европейских приборов. Для меня же Variac стал ручкой громкости, которая не влияет на характер звука, количество перегруза или обратную связь.

Звукосниматели

Моей первой серьезной гитарой стала Gibson Les Paul Goldtop. Я был настоящим фанатом Эрика Клэптона и не раз видел его с такой гитарой на фотографиях. Только на его гитаре стояли хамбакеры (мощные звукосниматели с двумя катушками), а на моей — «мыльницы», однокатушечные синглы P-90. Первым делом я выстругал с обратной стороны корпуса углубление под хамбакер. На концертах зрители недоумевали: «Как он выжимает такой звук из обычных синглов?» А дело в том, что они просто не видели хамбакера, который я невольно закрывал правой рукой во время игры.

Когда моя гитара была черно-белой, я сам вырезал для нее пикгард (пластмассовую накладку на корпус), чтобы закрыть дырки от удаленных звукоснимателей. Однако, когда я добавил красной краски (так сейчас выглядят все мои «стратокастеры»), черная накладка стала смотреться неуместно – она закрывала половину красот. Я отрезал большую часть пикгарда, прикрыв лишь ручку громкости и переключатели звукоснимателей. А чтобы замаскировать дырку, поставил в нее неработающий звукосниматель. Я не хотел никого обманывать, просто не знал, как подключить его снова.

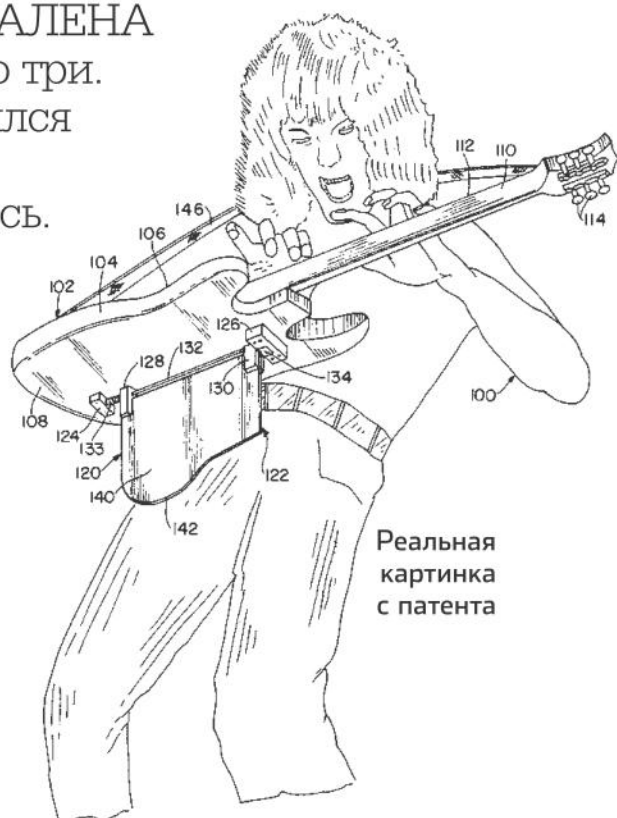
Последним серьезным шагом для меня стала пропитка звукоснимателей парафином. Гитарные датчики склонны к обратной связи – мерзкому писку сродни тому, который издает микрофон, если поднести его к динамику. Я подумал, что это может быть связано с вибрацией отдельных витков на катушках датчиков. Не знаю, как я до этого додумался, но я купил несколько брикетов парафина, растопил их в консервной банке и стал окунать в нее звукосниматели.

Я испортил немало датчиков, расплавив их пластиковые корпуса, но наконец научился контролировать процесс: вовремя выуживать датчики, давать им остыть, а затем пропитывать вновь. Когда я впервые включил гитару, встал прямо напротив усилителя и не почувствовал ни капли лишней обратной связи, я буквально улетел на небеса. Наконец все сошлось воедино, и я сказал себе: «Я могу рвать тремоло на части, мой Marshall разогрет докрасна, меня уже не остановить!»

ПМ

ПАТЕНТЫ ЭДДИ ВАН ХАЛЕНА

Всего их было три. Один закончился в этом году, но два остались.



U.S. Patent #388117

Головка грифа: колки располагаются на головке грифа так, чтобы струны тянулись к ним от самого бриджа строго по прямой. Это решение сводит к минимуму трение струны о нижний порожек, помогая ей вернуться в прежнее положение после подтяжек.

U.S. Patent #4656917

Упор для музыкального инструмента: скоба, откидывающаяся с обратной стороны корпуса, поддерживает гитару в горизонтальном положении, позволяя гитаристу играть на ней, как на наколенной слайд-гитаре.

РАССЛЕДОВАНИЕ

«ФРАНКЕНСТРАТ» ЭДДИ ВАН ХАЛЕНА (РЕПЛИКА)

- 1 НЕЛАКИРОВАННЫЙ ГРИФ И НАКЛАДКА ПОЗВОЛЯЮТ ПАЛЬЦАМ СКОЛЬЗИТЬ СВОБОДНО
- 2 ТОР LOCK ЗАЖИМАЕТ СТРУНЫ У «НУЛЕВОГО ЛАДА», ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОСТЬЮ ИСКЛЮЧАЯ ДЕФЕКТЫ СТРОЯ ДАЖЕ ПРИ САМОЙ АГРЕССИВНОЙ ИГРЕ С ТРЕМОЛО
- 3 ТРЕМОЛО FLOYD ROSE ПОЗВОЛЯЕТ МГНОВЕННО МЕНЯТЬ НАТЯЖЕНИЕ СТРУН, ИСПОЛНЯЯ САМЫЕ БЕЗУМНЫЕ ЗАВЫВАНИЯ
- 4 БРИДЖЕВЫЙ ДАТЧИК ОТ GIBSON НЕ ПОДХОДИТ К МОДЕЛЯМ FENDER, ПОТОМУ ЧТО РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СОСЕДНИМИ СТРУНАМИ У ЭТИХ ГИТАР СЛЕГКА ОТЛИЧАЕТСЯ. ЭДДИ РЕШИЛ ПРОБЛЕМУ, ПРИВИНТИВ ГИБСОНОВСКИЙ ДАТЧИК С НЕБОЛЬШИМ НАКЛОНОМ
- 5 ВЫЕМКУ ПОД ШИРОКИЙ ГИБСОНОВСКИЙ ХАМБАКЕР ЭДДИ ПРОКОВЫРЯЛ В ФЕНДЕРОВСКОЙ ДЕКЕ ОТВЕРТКОЙ
- 6 ПИКГАРД ОБЫЧНО ЗАКРЫВАЕТ ВСЮ ЭЛЕКТРОННУЮ НАЧИНКУ ГИТАРЫ, НО ЭДДИ ОТЛОМАЛ БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ НАКЛАДКИ, ЧТОБЫ ОНА НЕ ЗАКРЫВАЛА КРАСИВУЮ РАСКРАСКУ.
- 7 НЕКОВЫЙ ДАТЧИК НА ГИТАРЕ ЭДДИ ПРОСТО ПРИКРЫВАЛ ДЫРКУ В ДЕКЕ: ГЕНИЙ НЕ ОЗАБОТИЛСЯ ЕГО ПОДКЛЮЧЕНИЕМ. НА СОВРЕМЕННЫХ РЕПЛИКАХ «ФРАНКЕНСТРАТА» ЭТОТ ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ РАБОТАЕТ. ОН ВКЛЮЧАЕТСЯ СКРЫТЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ, СПРЯТАННЫМ В РУЧКУ ГРОМКОСТИ.
- 8 РУЧКА ГРОМКОСТИ – ЭТО ЕДИНСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ, КОТОРЫЙ БЫЛ НУЖЕН ЭДДИ.





Точка с донесением

Легендарный советский разведчик Конон Трофимович Молодой – именно он был изображен в качестве главного героя в знаменитом советском фильме «Мертвый сезон» – отправлял из Лондона своей семье в Москву необычные письма на бесцветных, крохотных (1х1 мм) чешуйках целлофана, аккуратно спрятанных в книгах, пересылаемых обычной почтой. Как же он создавал такие письма и как их можно было прочитать?

Текст: Кит Мелтон, Владимир Алексеенко

ПЛЕНОЧНАЯ КАМЕРА



Полковник советской разведки Молодой пользовался одной из самых секретных технологий агентурной связи XX века – микроточкой. И наш рассказ будет посвящен этому методу особой связи специальных служб, который называют микрофотографией, а иногда микротайнописью.

Вполне возможно, что история микротайнописи уходит в глубину веков. В своей книге The Microdot («Микроточка») американский исследователь Уильям Уайт сообщает, что в 1481 году монах Иоаким Гигантов (Joachimus de Gigantibus) при создании рукописной копии «Псалтыря Св. Иеронима» для библиотеки римского папы Сикста IV умудрился в круге диаметром 12 мм разместить 14 стихов из «Евангелия от Иоанна», содержащих 168 слов из 744 букв, причем каждая буква занимает площадь не более 0,15 мм². Прочитать такой текст без специального увеличения невозможно, но это лишь одно из секретных свойств микротайнописи – чтобы прочесть крохотное изображение, его надо вначале найти!

В 1839 году, после изобретения фотографического процесса английский конструктор инструментов для научных опытов Джон Дэнсер добился уменьшения фотоизображения в 160 раз. Француз Рене Дагрон пошел

далее и приспособил этот фото-процесс для создания большого количества микрописем и доставки их голубиной почтой в Париж, осажденный в 1870 году немецкими войсками. В то время этот способ тайной связи уже считался французским военным секретом.

Отцом современных методов микрофотографии историки справедливо считают Эммануила Голдберга. Он родился в 1881 году в Москве, в семье военного хирурга и после учебы в Московском университете начал работать в Дрездене, на знаменитой фирме Carl Zeiss. В 1925 году на международном фотографическом конгрессе в Париже Голдберг демонстрирует оригинальную установку для получения микроизображений и показывает широкой аудитории процесс изготовления специального фотослоя с высоким разрешением, без чего невозможно создать микрописьмо. Эти работы Голдберга в дальнейшем и явились основой для появления многих известных методик изготовления шпионских микрописем и конструирования специальной аппаратуры для микрофотографии.

Голдберг вовсе не ставил себе задачу создать портативную установку для получения шпионских микроизображений. Однако ученый показал всем классическую оптическую схему, которую спецслужбы ведущих стран мира взяли за основу для разработки своих собственных уже компактных и доступных для оперативного использования приборов.

Изготовленное и показанное Голдбергом в Париже микрописьмо было похоже на обыкновенную точку в конце предложения. Отсюда и пошло название «микроточка» всех известных методов тайной связи, при которых лист текста формата А4 можно было разместить целиком на кусочке фотопленки размерами 1 x 1 мм и даже меньше. Позже специалисты по микрофотографии часто называли такое

сообщение «микрограммой» и даже научились делать ее полностью прозрачной. Это стало уже вторым главным секретным свойством микроточки.

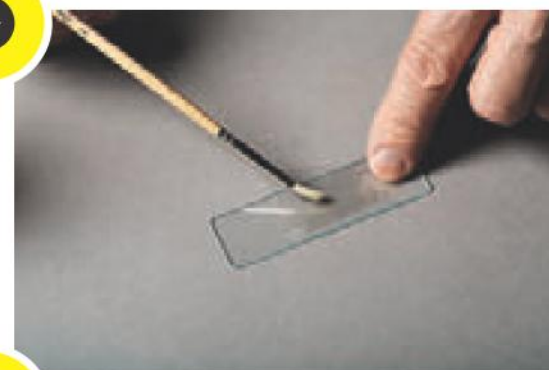
Крохотный прозрачный кусочек пленки можно спрятать куда угодно – в книги, открытки, письма, конверты, небольшие посылки, в мыло, зубной порошок, воск, в кондитерские изделия и любые другие бытовые предметы. Попробуйте-ка отыскать микроточку, не зная точных координат ее местоположения!

Итак, микроскопические размеры, отсутствие видимого изображения и безграничные возможности спрятать микроточку для пересылки или хранения сделали этот метод одним из самых массовых технологий тайной связи. Надо сказать, что можно изготовить микроточку и гораздо меньших размеров. Но специалисты оперативно-технических служб справедливо полагали, что многие агенты, не имеющие профессиональной подготовки, не смогут надежно и уверенно работать со столь крохотными предметами. И поэтому наиболее ходовым размером для микроточки стал считаться 1 мм².

В опубликованных исследованиях по истории микрофотографии часто упоминается военная разведка Веймарской и нацистской Германии абвер (Abwehr), которой приписывают первенство в оснащении своих шпионских резидентур стационарными и переносными (в заплечном ранце) установками для изготовления микроточек. С их помощью абвер начал активную секретную связь с агентами

ЦЕЛЛОФАН И ХИМИКАТЫ

Фактически микроточка формируется на маленькой фотопластинке, обладающей высоким разрешением. Эту фотопластинку мы сделаем сами из небольшой стеклянной панельки, на которую с помощью желатинового клея прикрепим размоченный в воде целлофан. После сушки приходит время формирования слоя. Ватным тампоном последовательно наносим раствор нитрата серебра, затем бромид калия и снова нитрата серебра. После этого пластинка высушивается.



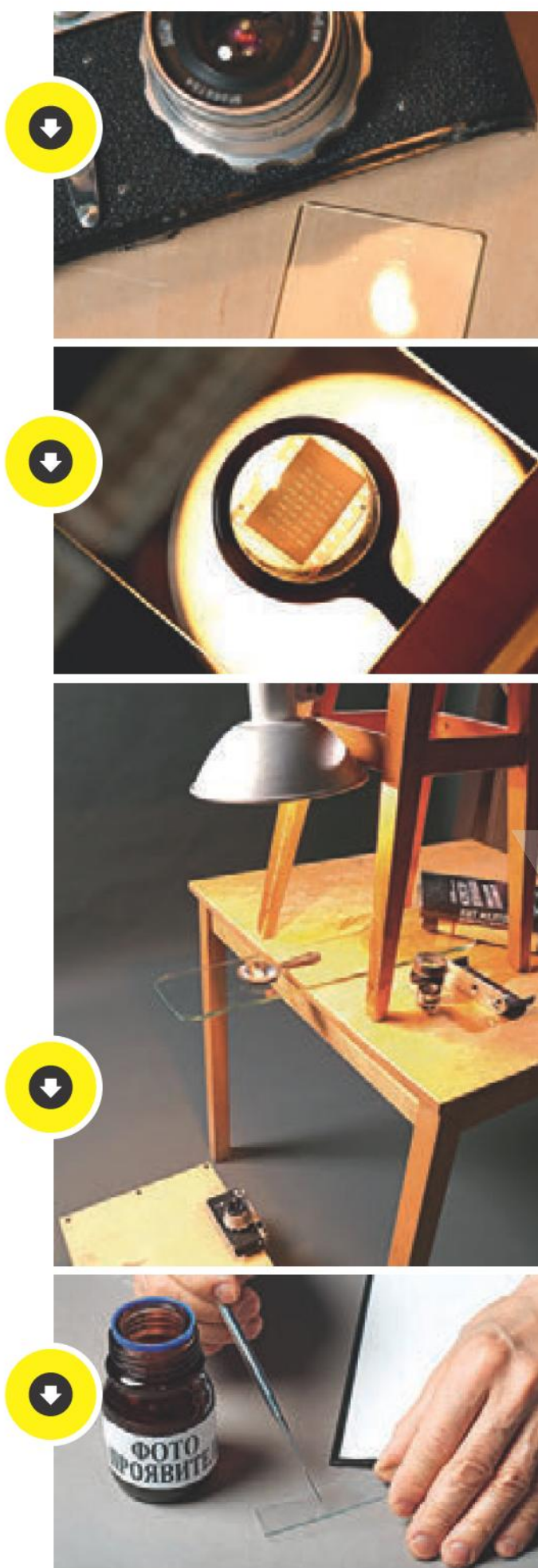
для придания нашему фоточувствительному слою высокого разрешения обрабатываем панельку раствором водки и пирамидона (амидопирина) или нашатырным спиртом. для съемок нам потребуются старый пленочный фотоаппарат с ручной выдержкой и снятой задней крышкой.

в Западной Европе, Северной и Латинской Америке.

Однако Германия недолго оставалась лидером в оперативной микрофотографии, поскольку британским спецслужбам с помощью агентов-двойников удалось узнать о новом способе связи и разработать свои методики изготовления микроточки в период Второй мировой войны. Британцы поделились секретами микрофотографии с коллегами из США и заодно дали нелестную оценку советским методам изготовления микроточек, утверждая «о существенном отставании Советов». Наивные англичане и не подозревали, что знаменитый разведчик XX века Ким Филби, занимавший высокий пост в британских спецслужбах, конечно же, передал СССР все новейшие британские секреты микрофотографии и тем самым существенно помог советским ученым и конструкторам усовершенствовать собственные методики и создать специальные приборы для изготовления и чтения микроточек.

Активность использования микроточек в довоенный и военный периоды сдерживалась довольно сложной процедурой изготовления светочувствительного слоя с высоким разрешением. Изобретенный перед войной целлофан обратил на себя внимание своей прочностью и способностью впитывать химические растворы, не меняя оптических параметров. Специальные службы СССР и стран Варшавского договора сразу взяли «на вооружение» целлофан, который как будто специально был создан для микрофотографии: фотоизображение формируется внутри пленки, а его поверхностный слой надежно защищает микрограмму от царапин и воздействия кислот.

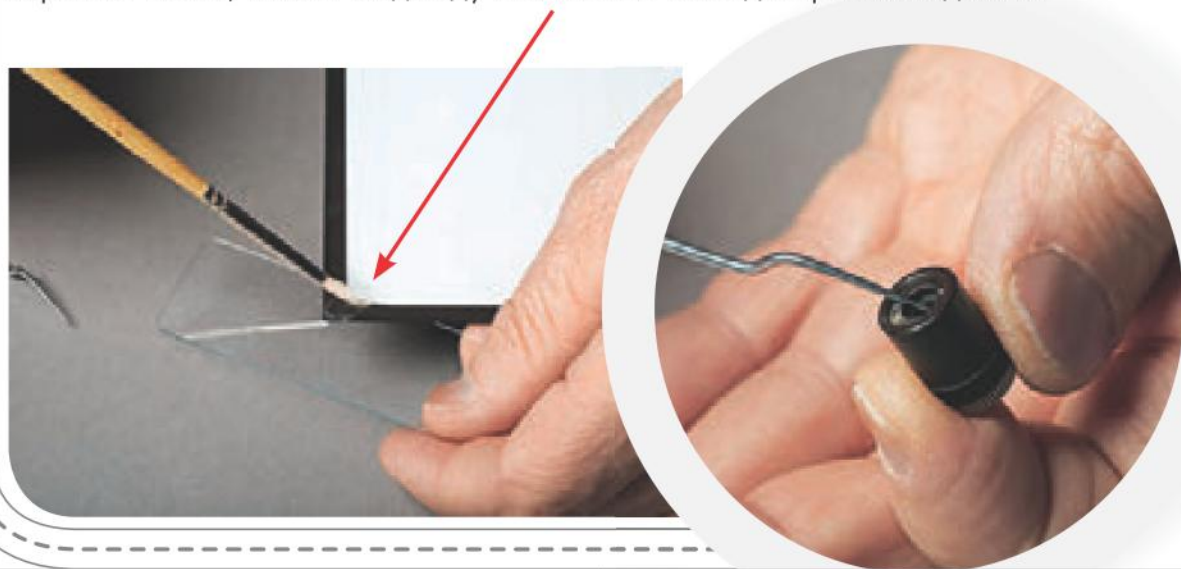
Большим преимуществом связи с помощью микроточек была доступность всех компонентов процесса их изготовления. Химические реактивы можно было купить в любой аптеке и фотомагазине, а целлофан до сих пор при-



ПАНЕЛЬКА С ЦЕЛЛОФАНОМ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ НА ПОЛ, НА НЕЕ ОПУСКАЕТСЯ ФОТОАППАРАТ ОБЪЕКТИВОМ ВВЕРХ. КАДР С ИСХОДНЫМ ТЕКСТОМ ЛЕЖИТ НА СТЕКЛЕ, ВЫСТУПАЮЩЕМ ЗА КРАЙ СТОЛА. НАД НИМ – ЛИНЗА, ВЫПОЛНЯЮЩАЯ РОЛЬ КОНДЕНСОРА. СВЕРХУ СВЕТИТ ЛАМПА. ЛАМПА, ЛИНЗА, ИСХОДНИК, ОБЪЕКТИВ, ФОТОПЛАСТИНА – НА ОДНОЙ ОСИ.

ПЕСЧИНКА ИНФОРМАЦИИ

После того как микроточка проявлена, вырезана (размеры 1х1 мм) и обесцвечена слабым раствором йода, спрятать ее проще простого, а найти – титанический труд. Этот крошечный прозрачный квадратик можно вклеить в открытку или корешок книги, вшить в одежду или запечь в кондитерском изделии.



меняется как ходовой упаковочный материал (его не надо путать с упаковочными пленками на основе поливинилхлорида). Для чтения микроточки часто использовали любительские микроскопы, а также специально изготовленные оптические приспособления, которые надо было хранить в тайниках или контейнерах.

Любопытный факт – в 1941 году шефу американской контрразведки Эдгару Гуверу показали через микроскоп немецкую микроточку, переданную ФБР агентом-двойником (британским и немецким). Гувер был так потрясен, что сразу уведомил президента США, а затем и американскую прессу об успехе своей контрразведки, обнаружившей новый секретный способ вражеской связи. Однако историки спецслужб по-другому оценили поступок Гувера, поскольку президенту Рузвельту почему-то не сказали о содержании микрограммы. А там была инструкция германской разведки, предписывавшая агенту собирать данные об обороне военно-морской базы США в Перл-Харбор. Эта информация явно предназначалась для передачи японским союзникам, которые три месяца спустя провели внезапный налет на базу.

Но вернемся к процессу связи с помощью микрописьма. Во время проявления и чтения микроточки необходимо было соблюдать меры предосторожности. Ветераны КГБ рассказывали об одном случае, когда в оперативно-техническом отделе Комитета извлекли из присланной агентом открытки микроточку, проявили ее и аккуратно положили просушить на салфетку, после чего сотрудники закурили и позволили себе расслабиться. Неожиданно один из офицеров чихнул, и... микроточку так и не смогли найти после долгих поисков всем отделом. Биографию чихнувшего офицера спасла вторая, запасная микроточка, спрятанная агентом уже в другом месте, согласно наставлениям инструктора,

РУЗВЕЛЬТУ ПОЧЕМУ-ТО НЕ
СКАЗАЛИ О СОДЕРЖАНИИ
МИКРОГРАММЫ. А ТАМ БЫЛА
ИНСТРУКЦИЯ ГЕРМАНСКОЙ
РАЗВЕДКИ, ПРЕДПИСЫВАВ-
ШАЯ АГЕНТУ СОБИРАТЬ
ДАННЫЕ ОБ ОБОРОНЕ ВО-
ЕННО-МОРСКОЙ БАЗЫ США
В ПЕРЛ-ХАРБОР.

который несколько лет назад заботливо обучал и тщательно проверял навыки овладения учениками непростыми методиками оперативной микрофотографии.

Итак, давайте попробуем изготовить микроточку, а затем ее спрячем, как это сделали авторы в своем музее.

Вначале необходимо приготовить небольшой кусочек целлофана, для чего подойдет обычная пищевая пленка или кусочек обертки от сигаретной пачки. Целлофан размачиваем в чистой воде, затем наклеиваем на стеклянную пластинку с помощью желатинового клея и высушиваем.

Для создания фоточувствительного слоя стеклянную пластинку с наклеенным целлофаном протираем ватным тампоном, смоченным в растворе нитрата серебра. Затем целлофан протираем таким же образом раствором бромида калия. И наконец, повторная протирка целлофана раствором нитрата серебра.

После обработки химикатами целлофан высушиваем и непосредственно перед изготовлением микроточки повышаем чувствительность полученного фотослоя путем его обработки нашатырным спиртом или водкой, в которой растворена таблетка пирамидона – всемирно известного в XX веке медикамента от головной боли (позднее его стали называть амидопирином).

Приготовленный таким образом целлофан с чувствительным фотослоем уже можно использовать для изготовления микроточки.

Однако перед этим следует создать оригинал текста. Для этого на листе формата А4 печатается круп-

ными буквами или пишется от руки фломастером сообщение, которое затем фотографируется на обычную фотопленку, проявляется и фиксируется. Полученный таким образом кадр с отрезанной перфорацией помещается под увеличительное стекло-лупу, как показано на схеме. В качестве фотоаппарата можно использовать известные марки XX века, такие как «Лейка», «Экзакта», «Практика» и другие, имеющие ручной режим работы затвора «Т».

Получение микроточки происходит между моментами включения и выключения электролампы. В это время нельзя ходить по комнате, закрывать холодильник и входные двери – все это вызывает вибрации, снижающие резкость изображения микроточки. Особенно опасны движущиеся старые лифты, проходящие рядом трамваи и ведущиеся недалеко строительные работы. Именно поэтому разведчики и шпионы предпочитали готовить микроточки по ночам, как это правильно показано в детективных фильмах.

Полученную на целлофане микроточку аккуратно вырезаем с четырех сторон лезвием бритвы и затем обесцвечиваем – полностью удаляем изображение в слабом растворе йода.

Теперь остается спрятать прозрачный кусочек целлофана в заранее приготовленную открытку. Для этого надрезаем край открытки и аккуратно прячем микроточку. Это место заклеиваем, прессуем толстой книгой, убираем возможные следы грязи и клея.

Ваша микроточка надежно спрятана, и теперь можно смело посылать открытку приятелю с просьбой «на спор» отыскать находящееся внутри микрописьмо. Желаем победы в этом споре!

ПМ

ОБ АВТОРАХ СТАТЬИ:

Кит Мелтон – член Коллегии советников Национального исторического музея разведки в Вашингтоне.

Владимир Николаевич Алексеенко – подполковник КГБ в отставке.



3000

ТРИ ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ НА ОДНОМ ЛИТРЕ

Текст: Дмитрий Мамонтов

Расход топлива современного автомобиля 5 литров на 100 км считается совсем небольшим. Три литра на сотню – маленьким. Но на гонке Shell Eco-Marathon подобные цифры вызовут разве что смех: здесь соревнуются за показатели в тысячи километров на одном литре.





В огнестойком гоночном комбинезоне и шлеме я опускаюсь в глубокое спортивное кресло-«ковш» с массивной боковой поддержкой. Один из механиков помогает мне пристегнуться пятиточечным гоночным ремнем, поскольку самостоятельно сделать это в толстых гоночных перчатках без должного навыка довольно сложно. Щелкая тумблером зажигания на передней панели, нажимая на кнопку стартера, завожу двигатель и, продавив тугую педаль газа, выезжаю на стартовую прямую. Взмах зеленого флага – и я изо всех сил давлю на педаль, чтобы под тарахтение 350-кубового 7-сильного дизеля разогнаться до скорости в 15 (нет, не 150 – пятнадцать!) км/ч. Потом отпускаю педаль и до поворота качусь по инерции, после чего вновь кратковременно использую акселератор, чтобы компенсировать потерянную скорость. На трассе общей протяженностью 1,6 км я нажимаю на педаль газа всего лишь пять раз – по несколько секунд, а на тормоз вообще ни разу. Уже на выкате я заруливаю на финиш, где меня поджидает механик с маленькой бутылкой GTL-топлива и тонкой мерной трубкой, позволяющей с большой точностью долить топливо до мерной черты в топливном баке. Мой результат – 23,8 мл на круг, или 67,01 км на 1 л. По меркам этих состязаний результат более чем средний, даже с учетом того, что машина, на которой я ехал, вовсе не рекордная – это реплика городско-

го концепта, с которым одна из испанских команд выступала на Shell Eco-Marathon в 2010 году. Как выяснилось позднее, в соревновании среди журналистов из разных стран победил Василий Костин из «Авторевью» – он, решив по-настоящему почувствовать себя в шкуре участника, глушил двигатель на длинных прямых и в результате добился показателя 106,52 км на литр.

30 лет прогресса

В 1939 году ученые и инженеры американского исследовательского центра Shell устроили между собой дружеское состязание, критерием победы в котором стали не максимальная скорость или минимальное время прохождения трассы, а расстояние, которое болид может пройти на одном литре топлива – победитель продемонстрировал результат в 21 км. А в 1985 году идея возродилась уже на международном уровне: на гоночной трассе Paul Ricard на юге Франции стартовала гонка Shell Eco-Marathon Europe (а позднее появились американская и азиатская гонки), в которой приняли участие 25 студенческих команд, выкативших на трек свои болиды из дерева и стеклопластика. Показатели экономичности победителя, швейцарской команды Team Henry, составили фантастические по тем временам 680 км/л. А сейчас, спустя 30 лет, даже 800–1000 км/л считаются не слишком высоким результатом. Вот лишь некоторые показатели рекордсменов

АНДРЕЙ
РЕМЕНЦОВ,
ПРОРЕКТОР
МАДИ

«Подобные соревнования – прекрасная школа для студентов. Умение ставить конкретные цели и решать возникающие технические проблемы в составе команды – это как раз тот навык, который понадобится будущим конструкторам при работе в любой автомобилестроительной компании. И возможно, именно эти инженеры и сделают наши автомобили более экономичными».



этого года, победивших в соревновании 197 команд из 26 стран – 2308,3 км/л (бензиновый болид TED команды французского Центра технического образования компании Airbus Helicopter) и 2551,8 км/л (болид на сжатом природном газе Microjoule французской школы Ла-Жоливери). А абсолютный рекорд был установлен в 2010 году, когда команда Политехнического института в Нанте показала результат в 4896,1 км/л. Почти 5000 км на одном литре бензина!

Простые правила

Соревнования Shell Eco-marathon включают состязания в двух основных категориях – прототипы (Prototype) и городские концепты (UrbanConcept). Первая – это легкие (максимальная масса 140 кг) и низкие (до 100 см высотой), обтекаемые болиды, в которых пилот находится в лежащем положении. Вторые уже более похожи на городские машины – и внешне, и тем, что пилот в них полусидит. Некоторые команды идут даже дальше – в прошлом году голландская команда TU/ecomotive из Технического университета Эйндховена выполнила все технические требования, предъявляемые к автомобилям на общественных дорогах, в результате чего их городской концепт проехал от Эйндховена до Роттердама. В обеих категориях команды имеют широкий выбор видов топлива: бензин, дизель, этанол, синтетическое топливо (синтезированное из газа, GTL), водород (для топливных элементов), электроэнергия, сжатый (компримированный) природный газ.

Правила соревнований просты – нужно пройти трассу (в Роттердаме это были десять кругов общей дистанцией 16 117 м с пятью поворотами на круге) не более чем за 39 минут, показав при этом минимальный расход топлива. И хотя команды для выполнения этой задачи имеют широкий про-

стор для воображения, перед тем как выпустить болиды на трассу, техническая инспекция тщательно проверяет соответствие всем требованиям безопасности и регламента гонок. «Несмотря на то что скорости невысоки, безопасность должна быть прежде всего. Проверяется соответствие всех размеров, веса, прочность ремней безопасности, угол обзора из кокпита, минимальный радиус поворота, эффективность тормозов, общая конструкция болида и другие параметры», – объясняет Майк Эванс, главный специалист Shell по топливу для Formula 1. На этой гонке Эванс – один из членов технической комиссии, отвечающий за измерение главного показателя – расхода топлива и энергии. – Если топливо жидкое, перед стартом бак и топливная система доливаются до мерной черты и опечатываются, а измерение происходит при дозаправке после гонки. Хотя в рекордных случаях расход за всю дистанцию бывает настолько мал, что для самых точных замеров

мы снимаем топливную систему и взвешиваем ее на прецизионных весах. С электричеством проще – в схему сразу включается измерительный прибор, для природного газа и водорода используются расходомеры».

Легкие гонки

Каким же образом команды добиваются таких высоких показателей? Во-первых, болиды делаются максимально облегченными. Наиболее опытные команды используют несущие карбоновые кузова типа «монокок» – если, конечно, у них хватает средств, потому что это дорогое удовольствие. Есть варианты попроще – карбоновая, стальная или алюминиевая рама и кузов из пластика. Некоторые команды даже умудряются использовать совсем бюджетные варианты, ставя готовую раму – например, металлическую стремянку, хотя это и достаточно тяжелая деталь. «Идет постоянная борьба за уменьшение массы болидов, – объясняет Андрей Сотсков, капитан команды «СКБ-МАДИ»

Не запутаться в педалях

Органы управления прототипов, как правило, представлены двумя рукоятками или педалями тормоза (на передние и задние колеса), ручкой управления газом и кнопкой стартера, а также рулем – рулевой колонкой (с карданом, чтобы пилоту проще было садиться, точнее – ложиться в кресло). Чтобы упростить посадку пилота в болид и улучшить обзор, многие команды (в том числе «СКБ-МАДИ») применяют не рулевую колонку, а рычаги. Более экзотичный вариант – рулевые педали (такую конструкцию, в частности, использовала команда Лондонского университетского колледжа). В некоторых городских концептах используется более одной педали газа – каждая отвечает за свой режим.



Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета МАДИ. – Например, новая карбоновая рама, которую мы использовали в этом году, позволила существенно уменьшить массу нашего болида – с 54 до 48 кг». Команда «СКБ-МАДИ» принимает участие в гонках третий год, но в прошлом году им не повезло: машина другой команды из-за неисправности тормозной системы коснулась их болида на трассе, и хотя ни пилоты, ни машины серьезно не пострадали, обе команды в соответствии с правилами были сняты с гонки. Но в этом году команда успешно дошла до финиша, показав в лучшей попытке результат в 231 км/л и заняв в категории бензиновых прототипов 30-е место (из 63 машин).

Борьба за уменьшение массы болида имеет и несколько неожиданную сторону. «Это, пожалуй, единственный случай, когда у девушки прилично спрашивать, сколько она весит! – смеется пилот российской команды Татьяна

Федорова. – Какой смысл бороться за каждый грамм массы болида, если потом придется везти десяток лишних килограммов массы пилота? Поэтому пилоты в большинстве команд – хрупкие девушки невысокого роста. Чтобы не доходило до голодания, в регламент ввели минимальную массу пилота – 50 кг. Если меньше, приходится крепить в машине балласт. Правда, за гонку теряется примерно килограмм массы тела – если солнечно, то в болиде жарко, но такая потеря правилами предусмотрена».

Без мелочей, без компромиссов

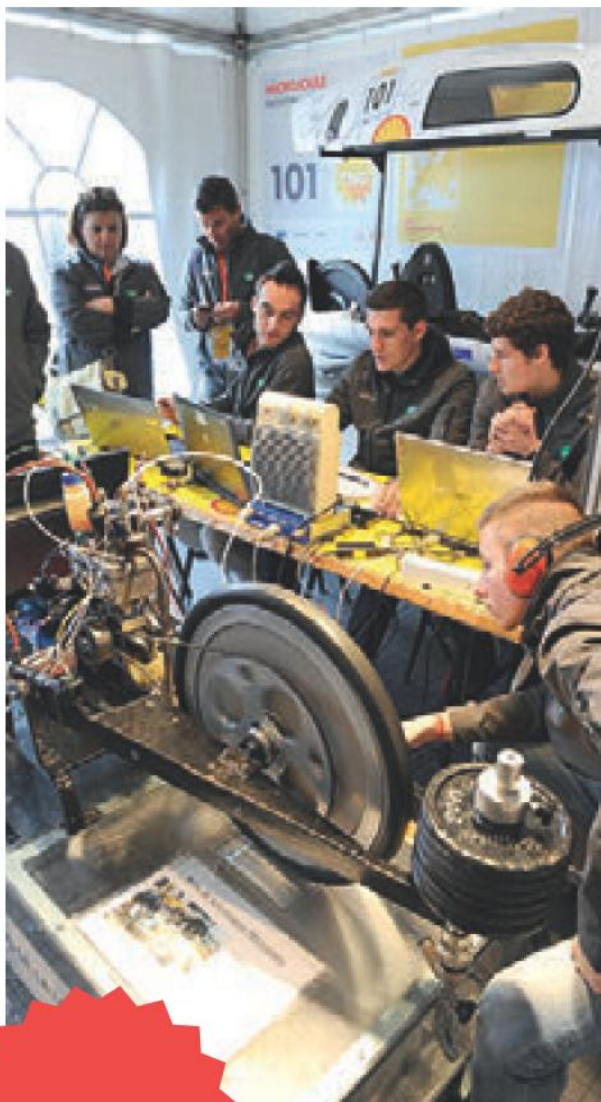
Слово «гонки» ассоциируется с мощными многоцилиндровыми моторами, но в Eco-marathon ситуация кардинально отличается от такого стереотипа. «Начинающие команды, к которым пока относимся и мы, берут стандартный одноцилиндровый 4-тактный бензиновый двигатель от мотокосы, чаще всего это Honda GX35 объемом 35 кубиков и мощностью 1,35 л.с., – говорит Олег Ребров, главный конструктор команды «СКБ-МАДИ». – Потом начинают с ним работать – меняют блок управления, коленвал, систему впрыска, разрабатывают программы управления – в общем, все ограничено только возможностями и фантазией команд. Такими методами можно достичь показателей в 800–1000 км/л, так что у нас еще огромный простор для деятельности – на следующий год мы, помимо прочего, планируем установить новую систему управления впрыском и настроить ее под нужные условия». А еще в этом году на российском прототипе впервые появилась система датчиков. «Такой подход позволяет вывести на приборную консоль различные показатели для пилота, – объясняет Сергей Меркушев, инженер по телеметрии команды «СКБ-МАДИ». – Теперь мы можем записать условия трассы и позднее воспроизвести

их на моторном стенде, чтобы отладить программы управления двигателем. Это также открывает широкие возможности по полуавтоматическому управлению двигателем (полная автоматика запрещена правилами, но компьютер может частично взять управление мотором на себя – скажем, глушить его по достижении нужной скорости».

Но лидеры гонки, конечно, давно прошли этап использования стандартных двигателей – они делают их с нуля специально для этой гонки. Некоторые французские команды привозят с собой несколько различных (полностью самодельных!) двигателей, а также моторный стенд, на котором до самого начала гонок их отлаживают и настраивают. Кстати, французские технические школы на этой гонке были вообще в большинстве – из Франции приехало 55 команд, причем многие из них принимают участие в гонках уже не первое десятилетие.

Шасси применяются самые разнообразные: от простых велосипедных компонентов до изготовленных на заказ магниевых деталей подвески и карбоновых колес. Все команды используют шины с пониженным сопротивлением качению, а вот подшипники у всех разные. Многие ведущие команды напрямую работают с исследовательскими отделами крупных производителей, таких как SKF, и в результате получают возможность установки самых новых и лучших подшипников. «Пилоты ведущих команд заводят мотор за время прохождения круга один-два раза, а всю остальную дистанцию болид проходит накатом», – говорит Олег Ребров. А на вопрос о составляющих успеха Андрей Сотсков отвечает: «Почему французские команды из года в год побеждают в этой гонке? Они методично улучшают каждую деталь, если она позволяет сэкономить даже сотые доли процента топлива. Для них просто не существует мелочей и компромиссов».

ПМ



МНОГИЕ КОМАНДЫ привозят с собой не только двигатели, но и моторные стенды для их настройки под условия гонки.



РАЗВЕДЧИК НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

Когда речь заходит о разведывательной космической технике, о спутниках-шпионах, воображение рисует прежде всего некий «космический глаз» – летающий на низкой околоземной орбите аппарат с мощной оптикой, «читающей» автомобильные номера и звездочки на погонах. Однако не всегда разведка из космоса – это оптическая разведка. В свое время в СССР был создан интересный разведывательный космический комплекс с несколько другими задачами.

Текст: Олег Макаров

Хорошо известно, что в эпоху холодной войны при признанном паритете сторон вооруженные силы НАТО и Варшавского договора развивались несимметрично. В СССР активно разрабатывалось ракетное оружие разных типов, совершенствовались сухопутные силы, особенно танковые войска. США же активно работали над «длинной рукой» на море, создавая флот авианосцев, шествовавших по морям и океанам в окружении авианосных ударных групп (АУГ), куда входили как суда обеспечения, так и боевые корабли – они возводили неприступную стену противовоздушной, противокорабельной и противолодочной обороны, а также выполняли разведывательные функции.

СЛИШКОМ ЗАМЕТНО

Противопоставить Америке в этом смысле что-то аналогичное СССР не мог, особенно с учетом известной позиции Н.С. Хрущева, который отказался развивать авианосный

флот, всецело полагаясь на ракетно-ядерную мощь. Однако задачу противостояния мощному американскому ВМФ никто с повестки дня снять не мог – и если у США были АУГ, должны были появиться и средства борьбы с ними. Требовалась возможность скрытно подобраться к АУГ на не очень близкое расстояние и нанести удар. Для этого лучше всего подходили подводные лодки, оснащенные крылатыми ракетами.

Уже в 1959 году на вооружение была принята первая советская противокорабельная крылатая ракета П-5, созданная в стенах ОКБ-52 под руководством В.Н. Челомея и предназначенная для запусков с подводных лодок. Ракета летала с околозвуковой скоростью на дальность до 500 км и могла нести с собой БЧ массой до 1 т, в том числе и ядерную. Проблема была лишь в одном – П-5 стартовала только из надводного положения, а всплытие – это уже демаскировка. Требовалось иное решение.







СПУТНИК С АКТИВНОЙ РАДИОЛОКАЦИЕЙ УС-А имел в качестве электроэнергетической установки атомный реактор, спаренный с термоэлектрическим генератором.



НУЖНА «ЛЕГЕНДА»

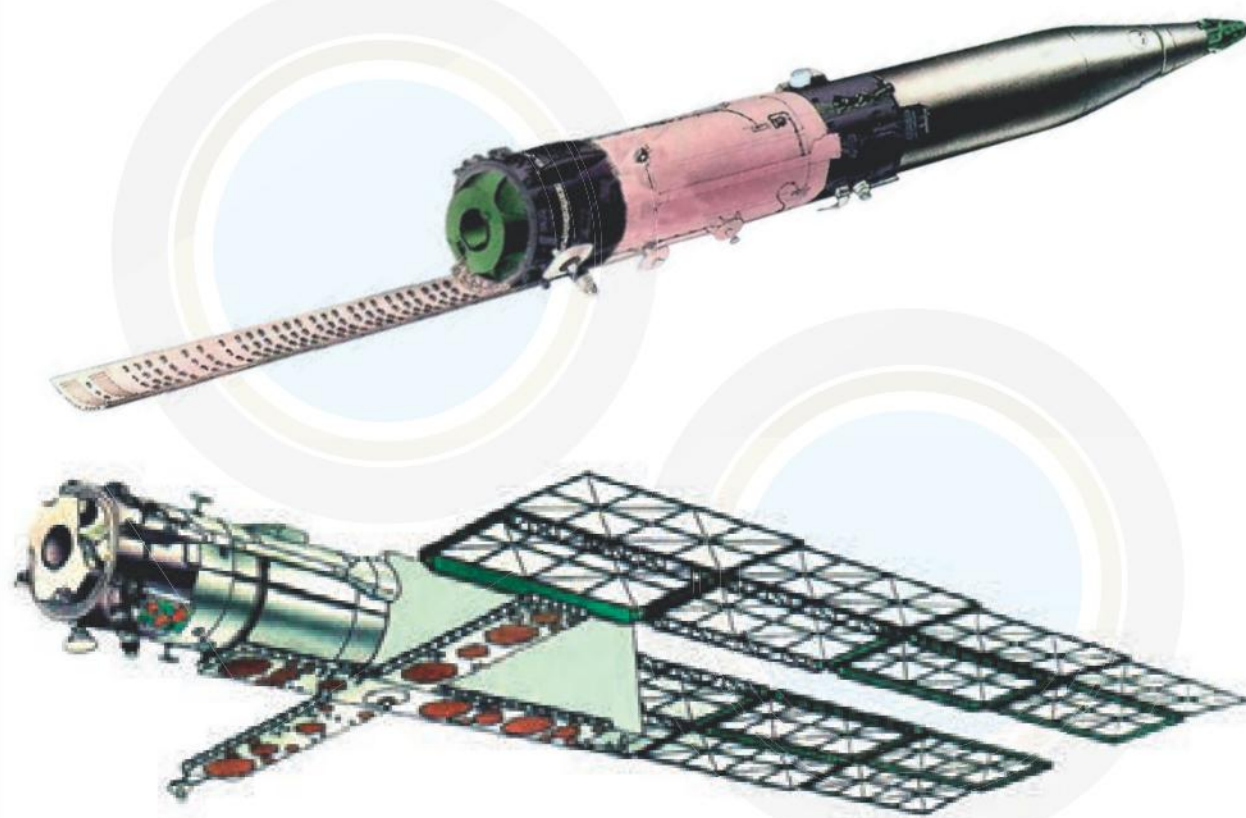
К разработке крылатой ракеты – «убийцы авианосцев» – в ОКБ-52 приступили в 1969 году, а принята на вооружение она была в 1983-м. Ракета получила название П-700 «Гранит». Ее можно было запускать из-под воды из наклонных контейнеров, установленных под углом 60°. Перед стартом контейнер заполняли морской водой, чтобы уравнивать разницу давлений, а затем ускоритель выталкивал ракету к поверхности воды, где уже начинал работу маршевый двигатель. П-700 летала на сверхзвуке (2,5 М) на расстояние до 600 км, причем при полете на максимальную дальность сначала поднималась на большую высоту (для снижения лобового сопротивления), захватывала цель головкой самонаведения (ГСН), а затем спускалась к поверхности моря. Там она двигалась к цели на сверхмалой высоте, что затрудняло ее обнаружение локаторами вероятного противника. Причем при залпе ракеты могли выстраиваться в своего рода «стаю» – пространственную конфигурацию с распределением целей в составе АУГ. «Гранит» предназначался для оснащения

атомных подводных лодок проекта 949 («Гранит» и «Антей»), получивших название городов Советского Союза, – среди них печальной памяти К-141 «Курск». Кроме того, П-700 устанавливали и на надводные корабли.

«Гранит» представлял собой безусловно более серьезную угрозу АУГ, чем предыдущие версии противокорабельных ракет, но и тут существовала проблема. При стрельбе с большой дальности ГСН ракеты не могла самостоятельно захватить цель, а значит, оружие требовало дополнительного целеуказания. АУГ движется с большой скоростью и регулярно меняет направление движения: стрелять наобум нет ни малейшего смысла. Авиация ДРЛО в случае конфликта будет немедленно атакована средствами АУГ, да и откуда ей взяться в открытом океане, особенно при практическом отсутствии собственного авианосного флота. Целеуказание можно было организовать только из космоса. Для решения этой задачи в том же ОКБ-52 (позже «НПО Машиностроения») параллельно с разработкой «Гранита» шло создание системы глобальной морской космической разведки и целеуказания (МКРЦ «Легенда»). В рамках системы предполагалось создать группировку спутников, которые непрерывно сканировали бы Мировой океан с целью «беспробусной» всепогодной разведки и получения информации о надводной целевой обстановке».

ДРАМА НАД КАНАДОЙ

Разведку спутники должны были вести с помощью радиолокации, и первенцем системы стал УС-А (управляемый спутник активный). Слово «активный» относилось к способу радиолока-



УС-А. УПРАВЛЯЕМЫЙ СПУТНИК АКТИВНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Средняя высота рабочей орбиты: 265 км
Наклонение орбиты: 65 градусов
Масса: 4150 кг
Бортовой источник электропитания: ядерная энергоустановка
Электрическая мощность: 3,5 кВт
Двигатель: ЖРД многократного включения



УС-П. УПРАВЛЯЕМЫЙ СПУТНИК ПАСИВНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ

Средняя высота рабочей орбиты: 440 км
Наклонение орбиты: 65 градусов
Масса: 2500 кг
Бортовой источник электропитания: солнечная энергоустановка
Двигатель: ЖРД многократного включения



ции Мирового океана – похожий на карандаш (цилиндр с заостренным окончанием) спутник облучал поверхность океана своей длинной, выступающей от кормовой части антенной и принимал отраженный сигнал. Поскольку активный локатор требовал значительного количества энергии и должен был функционировать как при свете Солнца, так и в тени Земли, конструкторы решили отказаться от солнечных батарей. В качестве источника питания решили использовать ядерную энергетическую установку БЭС-5 «Бук», включавшую в себя реактор на быстрых нейтронах БР-5А. Тепло, выделяемое реактором, преобразовывалось в электричество не через пар, турбину и классический электрогенератор (как это происходит на АЭС), а непосредственно – с помощью элементов из термоэлектрических материалов. Первый спутник этой серии под названием «Космос-102» был запущен в 1965 году – правда, вместо реактора на борту находился габаритно-весовой макет. Испытания продолжались до 1975 года, когда УС-А был, наконец, принят на вооружение.

Локатор УС-А имел невысокое разрешение, и потому орбита, на которой ему предстояло работать, была определена довольно низкой – всего 265 км. По истечении срока эксплуатации основная часть спутника

сгорала в атмосфере, а реактор уходил на высокую орбиту, где мог находиться лет 200–300. По истечении этого срока он уже не представлял радиоактивной угрозы. И все-таки ядерная силовая установка на такой низкой орбите была опасной затеей. 18 сентября 1977 года спутник УС-А («Космос-954») неконтролируемо сошел с орбиты и упал на территорию Канады. Авария пришлось на малонаселенные территории, жертв не было, но Канада и ее союзники по НАТО не могли не воспользоваться этим поводом, чтобы устроить Советскому Союзу дипломатический скандал. Запуски прервали на три года и возобновили уже в 1980-х после тщательной доработки в плане радиационной безопасности. Тем не менее в 1982 году еще один спутник упал – к счастью, в океан, а не на сушу. Наконец, в 1988 году, в разгар перестройки, СССР пошел навстречу новым друзьям с Запада, и атомный УС-А отправился в историю.

АЖУРНОЕ ПЛЕТЕНИЕ

Более новым и совершенным аппаратом в системе МКРЦ стал УС-П. Буква «П», как можно догадаться, означала пассивную радиолокацию. УС-П не облучал океан, а осуществлял задачи радиотехнической разведки, пеленгуя и идентифицируя надводные цели по работе их радио-

средств. На этом спутнике не было никакого «мирного атома», а за энергообеспечение отвечали панели солнечных батарей. УС-П был легче, чем УС-А (2800 кг против 4150), и работал дальше от Земли, на орбите 440 км, имея при этом более высокое разрешение локатора, чем спутник с активной локацией. Самым интересным элементом УС-П были антенны локатора. Они представляли собой ажурное сплетение множества элементов, имевших между собой шарнирные соединения, и во время запуска убирались в небольшой контейнер. Первый полет спутник совершил в 1974 году и работал до середины 2000-х. В 2007 году последний УС-П («Космос-2421»), по данным NASA, разрушился на орбите (Россия не подтвердила эти данные, заявив лишь о выводе аппарата из эксплуатации). На этом советский ресурс был исчерпан и «Легенда» окончательно стала легендой.

НЕБЕСНАЯ «ЛИАНА»

Однако нельзя сказать, что на этом история российской морской космической разведки завершилась. С 1993 года началась работа над системой нового поколения, получившей название «Лиана». Первоначально она должна была состоять из четырех спутников радиолокационной разведки «Лотос-С», созданных в кооперации московским ЦНИРТИ, ЦСКБ «Прогресс» (Самара) и петербургским заводом «Арсенал» (он участвовал также и в работах над МКРЦ). Спутники будут летать на орбите высотой порядка 1000 км. Сообщается, что даже на такой высоте локаторы спутников обладают гораздо более высоким разрешением, чем аппараты МКРЦ, и смогут различать объекты размером от 1 м. «Лиана» будет работать не только по морю, но и по суше, взяв на себя также функции советской системы «Целина». Впоследствии «Лиану» дополнят спутниками «Пион-НКС». На сегодняшний день на орбиту выведены два «Лотоса-С», так что «Лиана» находится пока на стадии формирования.

ПМ



**СЕРИЯ РОССИЙСКИХ
АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ
ЛОДОК – ПРОЕКТ 949
(«ГРАНИТ» И «АНТЕЙ»)**

Главное предназначение класса — уничтожение авианосных ударных соединений
Вооружение: 12 спаренных пусковых установок ПКР «Гранит», 28 торпед





Текст: Сергей Иванов

СИБИРЬ И АЛЯСКА – ДВА БЕРЕГА

Легендарная трасса АлСиб, по которой в годы Второй мировой войны перегоняли на фронт ленд-лизовские самолеты, в этом году примет летчиков снова.



Сорок второй год. Германский вермахт еще очень силен, но Красная армия с каждым месяцем становится все опытнее. А вот в небе картина иная – асы люфтваффе продолжают господствовать в воздухе. Советская авиация, практически уничтоженная в первые месяцы войны, восстанавливается слишком медленно.

Советские истребители МиГ-3, ЛаГГ-3 и Як-1, запущенные в производство прямо перед началом Великой Отечественной, оказались неспособны превзойти Messerschmitt Bf.109. До массового появления в авиаполках более удачных машин Як-9 и Ла-5 было еще далеко. Как же решить проблему технического превосходства немецких пилотов? В этом СССР могли оказать помощь США, имевшие истребитель, который в умелых руках превосходил гитлеровскую технику, – «Аэрокобра» Bell P-39. Не были бы лишними на фронте и американские бомбардировщики.

Как доставить самолеты?

Необходимое для войны сырье, медикаменты, технику наша страна покупала за золото. Постепенно разворачивалась и программа ленд-

лиза, благодаря которой военные поставки в СССР шли бесплатно или в кредит, а все расчеты откладывались до конца войны. Но жизненно необходимым американским самолетам попасть на фронт было нелегко. Существовала южная трасса, по которой грузы доставлялись в иранские порты, а оттуда – в СССР. Дорога выходила долгой – только путь по морю из США в Иран занимал около двух с половиной месяцев. Быстрее доставляли грузы арктические конвои. Но летом 1942-го, после трагических событий с рассеянным гитлеровцами конвоем PQ-17 продолжение поставок этим путем оказалось под вопросом. На потопленных судах конвоя в числе других грузов пошли на дно и 210 самолетов, которых хватило бы для укомплектования нескольких военно-воздушных полков.

Возможность перегона самолетов по воздуху через Дальний Восток обсуждалась еще осенью 1941 года на самом высоком уровне, какой только был возможен в СССР, то есть при личном участии Сталина. Плюсы были понятны – такой перелет занимает гораздо меньше времени, чем морское путешествие.

МАРШРУТ АЛСИБА был прочерчен практически по линейке – от Берингова пролива через Чукотку и Якутию до Красноярска, через Верхоянский хребет и полюс холода.



СОВЕТСКИЙ ЛЕТЧИК

рассказывает местным жителям об особенностях техники союзников.

Минус тоже очевиден – ресурс моторов во время перелета расходуется. От американских заводов до фронта предстояло преодолеть более 14 000 км! Выходит, вместе с самолетами надо доставлять на фронт запасные авиадвигатели, чтобы почти сразу менять отработавшие свое?

Понять, что проблема не столь существенна, помогла статистика. Бомбардировщик и особенно истребитель на фронте – расходный материал. Среднее время «жизни» истребителя – около 30 летных часов. Двигатель обычно не успевает износиться – самолет сбивают или повреждают и по возвращении на аэродром пускают на запчасти. Этот довод стал определяющим – Сталин решил, что сроки доставки важнее долговечности техники.

Темпы решают все

Американцы подтвердили, что перегонять самолеты через Аляску и Дальний Восток возможно. При этом Штаты брались построить все необходимые аэродромы, в том числе и на советской территории! Установить радиостанции, обеспечить маршрут горючим, специалистами, запчастями, мастерскими... ВВС США обещали перегонять самолеты вплоть до Байкала и уже там сдавать их советским представителям.

Товарищ Сталин решительно отказался от этой помощи. Американцев не пустили даже на Чукотку – было решено, что приемка самолетов будет осуществляться уже на Аляске.

Вряд ли главной причиной была наша извечная тяга все засекречивать. Опасность того, что севший на вынужденную посадку американец окажется в окрестностях какого-нибудь гугаговского объекта, была невелика – маршрут перелета должен был пролегать над безлюдными и недоступными пространствами. Если бы американец что-то такое и увидел, вряд ли он получил бы возможность рассказать об этом всему миру.

Почему же в сорок первом, когда судьба страны висела на волоске, значительные ресурсы были отвлечены от фронта и брошены на строительство перегонной трассы? Вникнуть в логику высших советских руководителей непросто, но все же возможно. Сталин был готов жертвовать деньгами, техникой и даже людьми ради одного – темпов прокладки АлСиб.

Пятилетку – в два дня!

9 октября 1941 года на заседании Государственного комитета обороны товарищ Сталин, задумчиво перевернув пару листов перекидного



ЗАПРАВКА НА ПЕРЕГОНЕ. Мощное 37-миллиметровое орудие «Аэрокобры» оказалось неприятным сюрпризом для пилотов люфтваффе (на этом фото ствол пушки заклеен).



ПЕРВЫЙ НАЧАЛЬНИК ТРАССЫ, знаменитый полярный летчик Илья Мазурук.

календаря, поставил задачу: через два дня маршрут трассы должен быть готов. Разумеется, спорить с ним никто не стал. К 11 октября трасса Аляска – Красноярск, разделенная на пять отрезков, была нарисована на карте.

Уже через неделю на ее строительство вылетела первая группа специалистов! Реконструировали два уже имевшихся аэродрома в Якутске и Красноярске, в других пунктах маршрута строили их с нуля. Подготовили и пять запасных аэродромов, число которых в дальнейшем постоянно увеличивалось.

Американцы, скорее всего, проложили бы трассу по-другому – через Камчатку, Сахалин, Хабаровск, Иркутск. Маршрут бы удлинился, но он проходил бы по более обжитым районам с менее суровым климатом. В советском варианте маршрут от Берингова пролива был прочерчен практически по линейке – через Чукотку и Якутию до Красноярска. Через Верхоянский хребет и полюс холода...

Да и сама трасса заокеанскими «гастарбайтерами» строилась бы дольше. Маршрут не открыли бы без полного комплекта расположенных вдоль него метеорологических станций, узлов связи и радионавигации. Американским перегонщикам и их техперсоналу наверняка понадобились бы удобная гостиница, столовая с нормальными продуктами, клуб, кино...

Нашим пилотам комфорта обеспечивать никто не собирался. Первым пунктом маршрута на советской земле было эскимосское село Уэлькаль. Здесь летчики отдыхали после перелета в наспех сколоченных бараках, питались консервами – свежих продуктов туда не завозили. Пилотам еще повезло, а механиков и мотористов селили в «яранги системы инженера Свинына» – с фанерны-

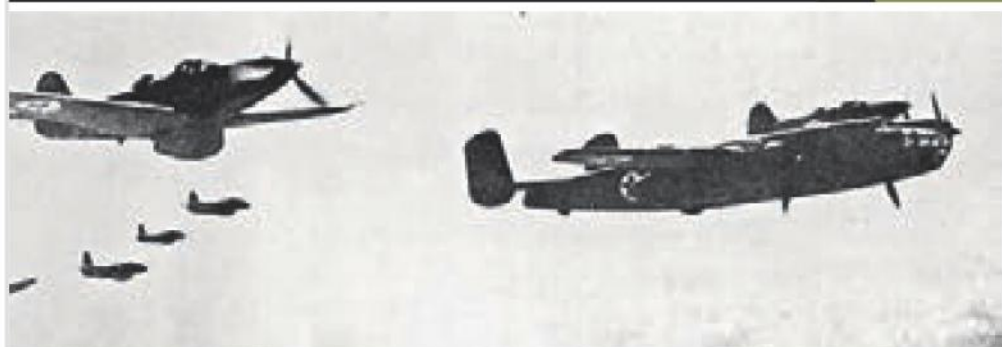
ми стенами, обваленные землей и обложенные снежными кирпичами!

По оценкам специалистов, в мирное время на проектирование, строительство и оборудование такой трассы должно было уйти не менее пяти лет. АлСиб проложили за два дня, построили менее чем за год. Самое активное участие в строительстве принимал Дальстрой НКВД – аэродромы сооружали заключенные.

Уже в июле 1942 года Владимир Коккинаки на американском бомбардировщике Mitchell пролетел по еще не законченной трассе и доложил, что вчерне она готова. Но Коккинаки был известным летчиком-испытателем, и летел он летом. Перегонять самолеты по трассе предстояло круглый год, а в перегонную авиадивизию собрали пилотов самого разного уровня подготовки – от опытных фронтовиков до неоперившихся выпускников летных училищ. С неизбежными потерями смирились заранее. Скорость доставки самолетов на фронт была важнее.

За небесным каюром

Известный полярный летчик Илья Мазурук присутствовал на совещании 9 октября 1941 года, когда было принято решение перегонять самолеты через Дальний Восток. Его пригласили, чтобы получить ответ о возможности использования для этой цели Северного морского пути. Перед войной вдоль морского побережья были построены метеостанции, склады и даже эрзац-аэродромы для воздушной разведки ледовой обстановки. Но они совершенно не подходили для массовых авиаперелетов, о чем и сообщил Мазурук – и от безумной идеи перегонять самолеты вдоль северных морей отказались.



БОМБАРДИРОВЩИК «МИТЧЕЛЛ», за которым клином идут «Аэрокобры». Именно так истребители перегоняли с Аляски в Красноярск.

ПЯТИДЕСЯТИГРАДУСНЫЕ МОРОЗЫ считались на АлСиб обычной погодой, не мешающей полетам, поэтому перед взлетом двигатели приходилось прогревать специальными печками.





Пока трасса строилась, Мазурук воевал, но в Кремле о нем не забыли. Пожалуй, в тот момент в мире не было пилота, больше других летавшего в тех краях, где предстояло пройти трассе. Еще в начале 1930-х он первым прокладывал воздушные маршруты на Сахалин и Камчатку. Местные жители называли Мазурука небесным каюром – он мог приземлиться на любой мало-мальски пригодной для этого площадке.

Мазурук вернулся на Дальний Восток большим начальником – командиром перегоночной авиадивизии и всего АлСиба. На своем «Митчелле» с нарисованным на борту белым медведем он провел из Фэрнбенкса на Аляске первую партию самолетов. Истребители с подвешенными запасными бензобаками летели за бомбардировщиком клином, как журавли. Только так можно было не растерять их – штурмана в одноместном самолете не предусматривалось.

Первый перегоночный полк доставлял самолеты в Уэлькаль. Осмотрев и дозаправив технику, механики передавали ее летчикам второго полка, выходившим на второй отрезок трассы, в то время как первая партия перегонщиков на транспортном самолете возвращались обратно на Аляску. Теоретически, советскую часть маршрута, состоящую из пяти фрагментов, можно было пролететь за пять дней. Но уже во время перегона первой партии лет-

чики в полной мере испытали коварный характер трассы, прочерченной в кремлевских кабинетах!

Условия, в которых проходил перелет, были невыносимыми, против летчиков ополчились и природа, и капризная техника союзников. Самолеты чинили, погода не давала взлетать, из-за метеоусловий приходилось уходить на запасные аэродромы... В итоге вместо пяти дней первая партия самолетов добиралась до места назначения более месяца. Две машины при этом были потеряны. А уже после сдачи самолетов в Красноярске погибли летчики-истребители пятого перегоночного авиаполка: сразу после взлета разбился транспортный самолет, возвращавший их на базовый аэродром.

Трассу совершенствовали, оснащали новыми средствами радионавигации. Командиров, допускаявших аварии, наказывали, снимали, разжаловали – но происшествия и катастрофы продолжались. Истребители, время боевых вылетов которых редко превышало час, на перегоне держались в воздухе несколько часов, пилоты теряли концентрацию. Приходилось перелетать через горы, испытывать кислородное голодание, пилотировать в облаках, в тумане. Не менее 115 советских летчиков погибло здесь в годы войны. Вся история АлСиба стала историей героизма – и его строителей, и тех, кто на нем работал. Свою миссию трасса выполнила – по ней перелетело более половины

поставленных в СССР столь нужных нашим летчикам «Аэрокобры».

С Аляски через Сибирь наше летчики перегоняли и усовершенствованные истребители «Кингкобра», транспортные «Дугласы», тренировочные «Тексаны», бомбардировщики «Митчелл» и «Бостон».

Ожившая история

В год 70-летия победы старая трасса снова примет летчиков. В июле стартует перелет по историческому маршруту на самолетах времен Второй мировой войны AT-6 Texan и Douglas C-47 Skytrain, за штурвалами которых будут летчики «Русавиа» и американского авиационно-исторического общества Bravo 369. На пути от Грейт-Фоллс до Красноярска планируется сделать 11 остановок, после чего самолеты отправятся в Москву на МАКС-2015. «Реконструкция исторического перелета из Аляски в Сибирь – символ боевого братства, – убежден Александр Бобко, куратор исторических спецпроектов компании-разработчика игр Wargaming, которая выступает соорганизатором проекта и чьи консультанты примут участие в перелете. – Сейчас пилоты проходят тренировки на территории США. Огромное внимание уделяется технической подготовке самолетов, ведь им уже более 70 лет! Кстати, американские самолеты будут иметь уникальную окраску – советские звезды, как при перелетах 1942–1945 годов». **ПМ**



НА «АЭРОКОБРАХ» ЛЕТАЛИ МНОГИЕ СОВЕТСКИЕ АСЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗНАМЕНИТЫЙ АЛЕКСАНДР ПОКРЫШКИН И ЕГО БОЕВЫЕ ТОВАРИЩИ.



ОДИН ПАТРОН ДЛЯ ДВУХ СТИХИЙ



Этот автомат разрабатывали специально для военно-морского спецназа. Он может стрелять и на суше, и под водой. При необходимости он становится грозным штурмовым оружием или инструментом бесшумной снайперской войны. В один образец конструкторам удалось заложить потенциал целого оружейного арсенала. До недавнего времени он был засекречен, и демонстрировать его на публике было строго запрещено. Сегодня гриф секретности снят, и мы можем в деталях рассмотреть новую разработку Тульского КБ приборостроения под названием АДС – автомат двусредный специальный.

Текст и фото: Константин Лазарев

Про боевых пловцов известно очень немного. Вода – одна из самых сложных сред для выживания человека, и в ней не всякий сможет нормально себя чувствовать, а уж тем более работать. Это удел настоящих профессионалов.

Правда, не стоит думать, что боевые пловцы – исключительно «водные жители». Разумеется, вода – лишь одна из сред, в которых они работают, и большое количество операций проходит на суше, вдали от каких-либо водоемов. В этом и заключается извечная проблема вооружения военно-морского спецназа: бойцам необходимо оружие для работы и под водой, и на суше.

В 70-х годах XX века подразделения специального назначения Советского военно-морского флота были вооружены двумя образцами специального подводного оружия. Это пистолет СПП-1М калибра 4,5 мм и автомат АПС калибра 5,66 мм. К слову, у последнего до сих пор не существует аналогов в мире. СССР – единствен-

ная страна, где было создано автоматическое огнестрельное подводное оружие.

И пистолет и автомат показывают достойные результаты стрельбы в воде, поражая противника на дистанциях, превышающих дальность прямой видимости водолаза. Их изюминка – боеприпасы СПС и МПС. В гильзе бутылочной формы установлена длинная иглообразная пуля длиной 120 мм, которая выходит из гладкого ствола, лишенного нарезов. При движении такая пуля создает перед собой кавитационную каверну – полость, заполненную водяным паром. Кавитация стабилизирует игольчатую пулю и помогает ей двигаться быстрее. Игольчатые пули сохраняют убийственную силу на дистанциях до 30 м, тогда как обычные нарезные патроны оказываются бессильны уже на метровом расстоянии.

Образцы подводного оружия СПП-1М и АПС изначально разрабатывались для стрельбы именно под водой, однако позже выяснилось,



**АВТОМАТ ДВУСРЕДНЫЙ
СПЕЦИАЛЬНЫЙ (АДС):**
Масса: 4,6 кг Длина: 660 мм
Длина ствола: 415 мм
Скорострельность:
600–800 выстрелов в минуту
Прицельная дальность:
600 м на суше, 25 м в воде

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРЕДОХРАНИ-
ТЕЛЬ НА СПУСКОВОМ КРЮЧКЕ

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
ВОДА/ВОЗДУХ



что их боеприпасы позволяют поражать цели и на суше. Подводный автомат АПС позволяет вести эффективную стрельбу на суше на расстояниях до 100 м, подводный пистолет СПП-1М – на расстоянии до 17 м. Для ближнего боя этого вполне достаточно, но, если речь идет о работе на более дальние дистанции на суше, бойцам военно-морского спецназа приходится брать с собой не только подводное оружие, но и сухопутное. В этом случае список вооружения боевого пловца выглядит так: автомат АКС со складным прикладом, подствольный гранатомет БГ15 и автомат подводный специальный АПС. Такой набор и сам по себе весит немало, к тому же увеличивается вес носимого боекомплекта: ведь АПС и Калашников используют разные боеприпасы, и приходится брать с собой и те и другие.

В целях уменьшения веса носимого вооружения и боекомплекта командование ВМФ разработало техническое задание на принципиально новый универсальный двусредный

автомат, который смог бы объединить в себе АК, АПС и гранатомет, и при этом был бы не хуже каждого из них в отдельности как в водной среде, так и на суше. Задача по разработке такого оружия была поставлена Тульскому КБ приборостроения.

СТВОЛ ОТ ПЛЕЧА

Автомат двусредный специальный АДС – оружие с газоотводной схемой, у которого канал ствола запирается путем поворота затвора. За основу был принят автомат А-91 – универсальный автоматно-гранатометный комплекс, созданный в Тульском КБ приборостроения, сочетающий в себе автомат калибра 5,45 или 5,56 мм и интегрированный 40-мм подствольный гранатомет. В базовый автомат внесли значительные преобразования – была изменена схема работы автоматики, материалы покрытия и некоторые другие элементы. И хотя внешне автоматы были очень похожи, технически АДС достаточно сильно отличался от своего прародителя.

В качестве формфактора для двусредного автомата была выбрана схема булл-пап, в которой магазин размещается за рукояткой, а ствольная коробка одновременно служит прикладом. Такая компоновка значительно уменьшает общую длину оружия при сохранении необходимой длины ствола и, как следствие, дистанции стрельбы. Плюсы данной компоновки очевидны. Меньшая длина оружия предполагает меньшую проекцию, то есть стрелок представляет собой меньшую по размерам мишень. Система булл-пап значительно упрощает работу с оружием в закрытых пространствах, узких помещениях и при входе в дверной проем или окно.

Булл-пап не получил такого широкого распространения, как оружейные системы с традиционным расположением магазина и рукоятки, ввиду некоторых «хронических болезней» схемы, среди которых сложности при стрельбе с левого плеча (гильзы летят прямо в лицо стрелка) и центр тяжести,



смещенный в заднюю часть оружия. Проблема центра тяжести исчезла сама собой, когда было принято решение о введении в конструкцию встроенного гранатомета, который уравновесил тяжелую заднюю часть оружия.

С выбросом гильз вправо-вбок и неудобством для левши дело обстояло чуть сложнее, но и тут было найдено решение. Во-первых, для облегчения работы с АДС стрелка с любой ведущей рукой рукоятка перезарядки была выполнена поворотной, чтобы стрелок сам мог выбирать, откуда ему удобнее перезаряжать оружие. Во-вторых, конструкторы разработали систему, при которой стреляная гильза экстрагируется не вбок, а вперед и таким образом не задевает лицо стрелка, по какую бы сторону от автомата оно ни находилось. Вылетает гильза из небольшого отверстия, расположенного у основания рукоятки для переноски оружия.

Благодаря этому факту, а также затвору, выполненному в виде плотно входящего в ствольную коробку поршня, на корпусе АДС нет крупных отверстий. В результате уменьшается уровень загазованности в районе лица стрелка (что особенно важно для прицеливания под водой), кроме того, уменьшается риск попадания грязи внутрь ствольной коробки, что положительно сказывается на надежности автомата.

ПАТРОН С СЕКРЕТОМ

Создание боеприпаса для АДС – задача как минимум не менее важная и сложная, чем разработка самого автомата. Конструкторам предстояло изготовить патрон для подводной стрельбы с размерами и калибром, аналогичным размерам штатного «сухопутного» 5,45 x 39 мм патрона, но не уступающего по дальности «подводному» патрону МПС.

С этой задачей тульские оружейники справились: новый патрон ПСП обеспечивает поражение подводных целей на расстояниях до 25 м, при этом позволяя вести прицельный огонь на суше на 100 м и более. Достигнутый прогресс стал возможен благодаря применению пули увеличенной (по сравнению с калашниковской) длины, которая более глубоко утоплена в гильзу, что позволяет сохранить габариты стандартного промежуточного патрона. Работает пуля по тому же принципу, что и предшественницы: при выстреле она создает перед собой кавитационную полость, которая помогает снаряду дольше сохранять стабильность и скорость в водной среде.

Для стрельбы подводными патронами нужно лишь поменять боеприпасы и установить газовый регулятор автомата в подводное положение. Однако в экстремальной ситуации, если у дайвера вдруг возникла необходимость неза-



СТРАНА ЧЕЛОВЕКА-АМФИБИИ Единственная страна, в которой было создано автоматическое огнестрельное оружие для стрельбы под водой, – это СССР. Советские боевые пловцы снаряжались двумя пистолетами и двумя автоматами: СПП-1 и ПМ, АПС и АК.

АПС (АВТОМАТ ПОДВОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ)

На вооружении: с 1975 года
Масса: 2,46 кг
Длина: 832 мм (с разложенным прикладом)
Скорострельность: 500–600 выстрелов в минуту
Прицельная дальность: 30 м (на глубине 5 м), 100 м на суше



СПП-1 (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПИСТОЛЕТ ПОДВОДНЫЙ)

На вооружении: с 1971 года
Масса: 950 г Длина: 244 мм
Емкость магазина: 4 патрона, заряжаемых в отдельные стволы





медлительно вступить в бой на суше, можно стрелять, даже не меняя положения газового регулятора и не заменяя патроны на «обычные». Конечно, результаты могут быть не такими, как при стрельбе из стандартного АК, но для отражения внезапной атаки этого будет вполне достаточно.

У нового патрона ПСП масса плюсов. Будучи идентичным по габаритам стандартному 5,45 x 39, этот патрон унифицирован с ним, а это означает, что АДС может стрелять как патронами ПСП, так и стандартными АК, при этом показывая результаты стрельбы, соответствующие стандартному АК74. При необходимости работать как на суше, так и под водой оперативник берет с собой два типа патронов и только ОДИН автомат. Нет надобности нести и дополнительные магазины к подводным патронам, ведь патроны ПСП могут снаряжаться в стандартные магазины от АК (хотя для обеспечения безотказной работы под водой магазины для подводных патронов имеют иную пружину подавателя).

Все это означает, что боевой пловец понесет на себе гораздо меньший вес. А если вдруг на поле боя закончатся боеприпасы, сможет пополнить

боезапас стандартными патронами АК на любом складе или даже воспользоваться боезапасом поверженного противника: ведь Калашников есть в большинстве армий мира.

ВПЛАВЬ НАЛЕГКЕ

Тульский АДС – оружие многозадачное, практически трансформер. Один автомат можно использовать как арсенал сразу из нескольких образцов оружия. Помимо самого автомата, который может вести огонь на суше и под водой, оружейный комплекс включает в себя 40-мм гранатомет, использующий для стрельбы гранаты ВОГ-25. Эти боеприпасы способны поражать противника на дистанциях до 400 м. Попадая в цель, граната поражает все вокруг осколками в радиусе 10 м. Такой взрыв и на открытом пространстве способен сильно проредить ряды противника, а уж в закрытом помещении и вовсе уничтожит все живое. Несмотря на то что гранатомет интегрирован в корпус АДС, его ствол и прицел при необходимости можно снять, чтобы уменьшить массу оружия.

Автомат имеет два спусковых крючка внутри контура спусковой скобы. Один отвечает за стрельбу из

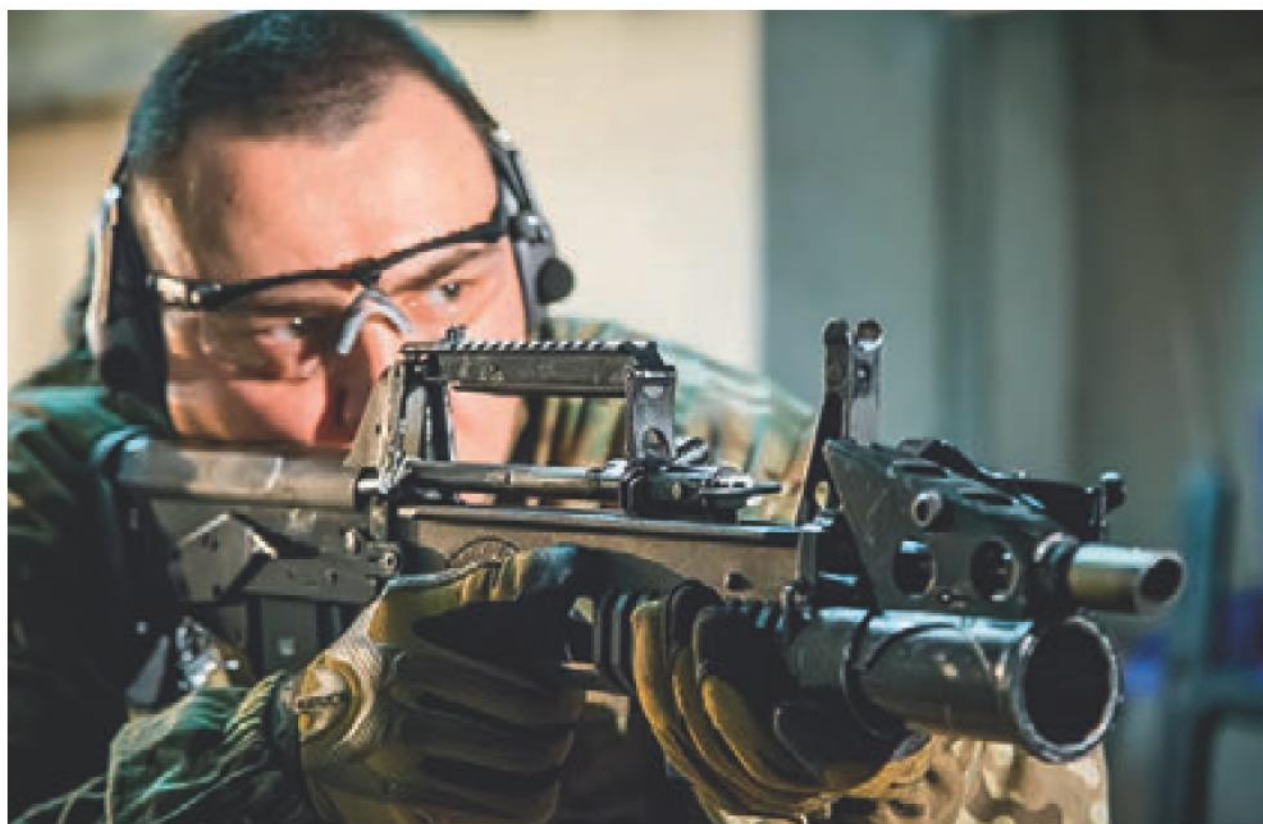
самого автомата, другой – за гранатомет. Примечательно, что спусковой крючок автомата имеет предохранитель в виде клавиши на крючке, которую стрелок должен полностью нажать, прежде чем произвести выстрел. Подобные технические решения крайне редко применяются на длинноствольном оружии и больше характерны для пистолетов, таких как отечественный СР-1 или австрийский Glock. Они обеспечивают более чем высокий уровень безопасности при обращении с оружием.

Помимо базовых опций автомат имеет и дополнительные: может комплектоваться съемным прибором бесшумной стрельбы, значительно уменьшающим звук выстрела. Используя его, АДС можно применять в разведывательных миссиях или для скрытного уничтожения часовых в случае штурма. На рукоятке для переноски оружия смонтирована планка Пикатинни, на которую можно установить любой оптический дневной или ночной прицел или коллиматор. В таком случае АДС превращается в снайперскую винтовку.

Одно из решений в конструкции АДС и вовсе вводит его в зал славы шпионских гаджетов. При стрельбе одиночными выстрелами гильза не покидает ствольную коробку оружия и остается в небольшом отверстии, через которое обычно экстрагируется наружу. При следующих выстрелах предыдущие гильзы будут выталкиваться последующими. Но при необходимости можно поразить цель единственным выстрелом и не оставить никаких следов.

На сегодняшний день автомат двусредный специальный АДС уже прошел все этапы войсковых испытаний и официально принят на вооружение Российской армии. Это оружие относится к категории специального, и вооружаться им будут прежде всего подразделения специального назначения и в первую очередь части ВМФ. АДС также принят на вооружение в ряде силовых структур, которые обеспечивают безопасность на водном транспорте и в водных акваториях.

ПМ



Встроенный гранатомет уравнивает тяжелую заднюю часть автомата, устраняя характерную для схемы булл-пап проблему со смещенным центром тяжести.



ТО ЧТО НАДО!

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

→ КАЧЕСТВО ЛЮБОМУ ПО КАРМАНУ

Многие слышали о том, что легендарный бренд Datsun вернулся на рынок после многолетнего отсутствия. Сегодня он появляется и на российском рынке – наряду с Nissan и Infiniti, другими брендами японской компании. Мне довелось покататься на новеньком Datsun on-DO – аккуратном, качественном и недорогом автомобиле, который ввиду своих дорожных качеств обещает стать очень популярным. Честно. Я бы купил не задумываясь. Итак, что же такое Datsun on-DO? Это автомобиль среднего класса в очень низком ценовом сегменте, однако сочетание «цена – качество» у него практически идеальное. В базовую комплектацию входят электроусилитель руля, регулируемая по высоте рулевая колонка, ABS, фронтальная подушка безопасности водителя, крепления ISOFIX для детских кресел, складные задние сиденья, передние си-

денья с электрообогревом. В комплектацию более «продвинутой» версии Trust входят электрические передние стеклоподъемники, наружные зеркала заднего вида с электрорегулировкой и обогревом, бортовой компьютер с полным набором функций. В топовой версии появляются аудиосистема, электрические задние стеклоподъемники, складное секционное заднее сиденье, климат-контроль. Иначе говоря, Datsun on-DO в своем сегменте – один из самых «оснащенных» автомобилей. Получить достойное качество по невысокой цене – это непросто, а Datsun on-DO отличается плавностью хода и хорошей управляемостью, а также самым большим багажником в данном классе. И еще на него дается трехлетняя (или 100 000 км пробега) гарантия. В целом – аккуратно, надежно, качественно. И недорого, что нынче большая редкость.

В БАЗОВУЮ КОМПЛЕКТАЦИЮ ВЕРСИИ TRUST DATSUN ON-DO входят 14-дюймовые стальные колесные диски с шестью двойными спицами, а для версии Dream в качестве базовых предлагаются эффектные 15-дюймовые легкосплавные диски с 12 спицами.





→ ЕЗДИТЕ АККУРАТНО!

Многие путают радар-детекторы с антирадаром. Этого делать не стоит: антирадар запрещен законом, а вот радар-детектор – это устройство информирования, которое помогает контролировать скорость на дороге. Хотя бы перед камерами ГИБДД. Например, модель Ritmix RAD-550ST GPS имеет встроенный GPS и обновляемую базу координат всех современных радаров, стационарных камер, систем контроля средней скорости «Автодория» – проще говоря, вы будете знать, где нужно ездить особенно аккуратно. Модель оснащена компасом, системой контроля скорости, она предупреждает о превышении скоростного режима на данном участке дороги, измеряет расстояния до камер и т.д. Но помните: аккуратно нужно ездить всегда, а радар-детектор не более чем помощник!

НА ИЛЛЮСТРАЦИИ – SAMSUNG СЕРИИ JS9500. Объемным и реалистичным изображение становится также благодаря технологии Auto Depth Enhancer (автоматической регулировки контрастности в различных областях).



→ ЧУВСТВО ЦВЕТА

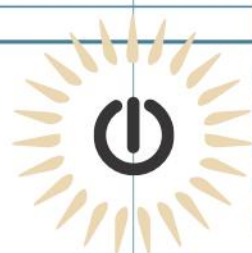
Когда-нибудь, через много лет, люди забудут, что такое телевизор. Мы будем погружаться в бездны виртуальной реальности и оказываться внутри кинофильмов и телепрограмм. А пока компания Samsung делает к этому будущему первые, но уверенные шаги – я имею в виду технологию изогнутых телевизоров Samsung SUHD. Эпоха телевизоров Full HD уходит в прошлое – современное разрешение UHD превосходит Full HD в четыре раза. А благодаря процессору обработки изображения SUHD Remastering Engine смотреть любой контент можно в качестве, близком к UHD, даже если исходный видеосигнал имеет более низкое разрешение. Технология Nano Crystal Color обеспечивает сверхточную цветопередачу, а благодаря технологиям интеллектуальной подсветки Peak Illuminator и Precision Black картинка на экране «оживает». Изогнутый экран новых телевизоров дарит зрителям эффект присутствия, позволяя максимально погрузиться в виртуальную реальность.

→ 25 ЛЕТ КАЧЕСТВА

Основанная в 1989 году компания Luminox стала первой часовой маркой, создавшей часы с тритиевой подсветкой, обретшие культовый статус. Сегодня, отмечая 25-летний юбилей, Luminox выпускает ограниченную серию часов из своей легендарной коллекции Navy SEAL Colormark с особым дизайном циферблата. Часы очень легкие и прочные – для их изготовления используется усиленный углепластик и сверхпрочное минеральное стекло (благодаря этим свойствам они завоевали железную репутацию у представителей вооруженных сил и спецподразделений). Фирменная тритиевая подсветка обеспечивает постоянное свечение стрелок и меток в течение 25 лет, а водонепроницаемость моделей составляет 200 м. Именно такие характеристики необходимы и ценны для спецзаданий (а также экстремального спорта и просто активного образа жизни).



В ЛИНЕЙКУ ВХОДИТ ЧЕТЫРЕ МОДЕЛИ часов с разной расцветкой циферблатов – на любой вкус.



→ УТРО НА ВЕСЬ ДЕНЬ

Итак, утро. Бодро просыпаемся, умываемся, затем – пробежка, освежающий душ, аппетитный завтрак, кофе (да, это вредно, но без этого куда). Но на этом утро заканчивается и начинаются рабочие будни, встречи, необходимость держать в голове море информации – и уже к середине дня чувствуешь себя, как будто разгружал мешки с цементом (а порой их действительно приходится разгружать!) Лично мне продлить утро практически до вечера помогает хороший дезодорант. Скажем, что-нибудь из линейки Nivea Men – «Заряд утра» или «Заряд свежести». Они не препятствуют потоотделению, поскольку это немаловажная функция организма, но подавляют жизнедеятельность разводящихся там бактерий, таким образом нейтрализуя неприятный запах. А заодно наполняют день ароматом чистоты и свежести. В итоге мне постоянно кажется, что еще утро, порой даже за ужином. И это, надо сказать, приятное ощущение.

ПАРФЮМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ NIVEA MEN «Заряд утра» и «Заряд свежести» основана на водных, древесных и цветочных нотах.



→ АРИСТОКРАТАМ НА ЗАМЕТКУ

В мире есть много прекрасного. Автомобили Hispano-Suiza, архитектурные шедевры Гауди, фильмы с Моникой Беллуччи... все, стоп-стоп-стоп. Мы же о смартфонах. Может ли в наше время унификации дизайна появиться действительно красивый смартфон? Разработчики LG G4 утверждают: не только может, но и появился. Вот он, перед нами! В G4 компания LG тщательно подошла к вопросу комфорта и элегантности – особенно эффектно выглядит задняя крышка ручной работы из натуральной кожи и снежно-белая керамика с изящным узором. Помимо того, создатели уделили особое внимание качеству изображения и удобству пользовательских функций. Камера LG G4 имеет редкую для смартфонов апертуру диафрагмы F1.8, которая воспринимает на 80% больше света по сравнению с предыдущим поколением LG G3. В общем, это настоящий флагманский смартфон, эффектно выделяющийся на фоне прочих.

В ДОПОЛНЕНИЕ К НОВОМУ МОДУ-ЛЮ КАМЕРЫ смартфон G4 оснащен новым дисплеем IPS Quantum, а тонкий корпус и изогнутый арочный дизайн придают ему визуальную легкость.



→ БРИТВЕННАЯ «ФОРМУЛА-1»

Компания Gillette тесно связана со спортом. Амбассадорами бренда часто становятся известные спортсмены, а бритвы выпускаются в фирменных оформлениях чемпионатов и команд. И конечно, не могло обойтись и без королевы автоспорта – «Формулы-1». Теперь у поклонников автогонок есть возможность обзавестись сверхсовременной бритвой Gillette Fusion ProGlide Power в цветах и фирменном оформлении легендарной команды Infiniti Red Bull Racing. Я бы отметил, что, помимо оформления, Red Bull и Gillette объединены современным подходом к технологиям. Gillette Fusion ProGlide Power – это практически «Формула-1» в мире бритв: ее лезвия тоньше человеческого волоса и имеют специальное покрытие, обеспечивающее идеальное скольжение. Микрорасческа в Fusion ProGlide Power направляет волоски к лезвиям, а смазывающая полоска Lubrastrip с улучшенной формулой увлажняет кожу. Вот они, технологии будущего.



СТАБИЛИЗАТОР ЛЕЗВИЙ GILLETTE FUSION PROGLIDE POWER обеспечивает оптимальное расстояние между ними во время бритья и идеальное прилегание к коже.



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

→ ШАГАЙ БЫСТРО

Люблю сумасшедшие велосипеды! Чтобы можно было ездить лежа, стоя на голове, восьмером и т.д. Вот, например, компания Elliptigo делает байки без педалей: поставив ноги на специальные подставки, велосипедист сможет разогнаться, просто шагая! По сути, это нечто вроде тренажера для спортивной ходьбы, поставленного на велошасси. Тренируя икроножные мышцы, мы одновременно движемся вперед с приличной – велосипедной! – скоростью. Получается некий аналог бега, только более быстрого и веселого. Топовая модель ElliptiGO 11R оснащена 11-скоростной коробкой передач и рассчитана на длительные путешествия. Вообще говоря, велосипед можно скрестить с чем угодно – как-то я уже писал о велосипедах, приводом для которых служит беговая дорожка. Но с шаговым тренажером – это, по-моему, очень круто.

КОМПАНИЯ ПРЕДЛАГАЕТ НА ВЫБОР ТРИ МОДЕЛИ – 3S, 8S И 11R, а также неподвижные велотренажеры, сделанные по тому же принципу, и средства для перевозки велосипедов.



Гид покупателя

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

С. 10 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

www.pristavka.com

С. 82 ТО ЧТО НАДО

Качество любому по карману

www.datsunnews.ru

Ездите аккуратно!

www.ritmirusia.ru

Чувство цвета

www.samsung.com/ru/home

25 лет качества www.luminox.com

Утро на весь день www.nivea.ru

Аристократам на заметку

www.lg.com/ru

Бритвенная «Формула-1»

www.gillette.com/ru-ru

Шагай быстро

www.elliptigo.com

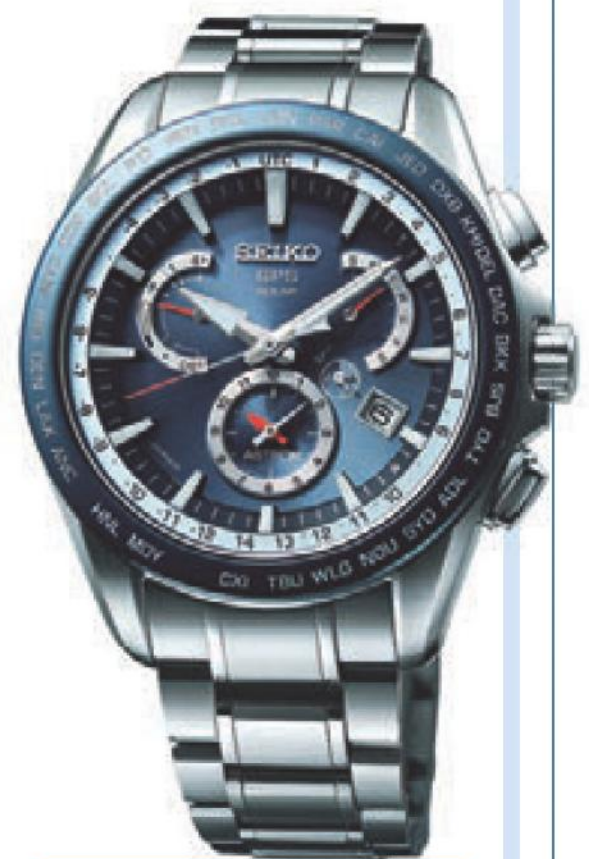
Точность внутри www.seiko.ru

ПОДПИСКА www.zepter.ru

РЕКЛАМА

→ ТОЧНОСТЬ ВНУТРИ

Японские часы всегда славились в первую очередь своей «начинкой», технологиями, надежностью и точностью. Главное – то, что внутри. И вот у меня в руках новый калибр из коллекции Astron GPS Solar от Seiko – модель Astron GPS Solar Dual-Time, отличные часы для путешественника. Они умеют подключаться к GPS, определять местонахождение и с идеальной точностью сообщать время независимо от часового пояса (а отдельный циферблат показывает время у вас дома, чтобы вы не позвонили родным в середине ночи). В то же время дизайн Seiko изящен и отчасти аскетичен: циферблаты отличаются отсутствием лишних деталей, четкостью и читаемостью цифр, а корпуса полируются вручную по технологии Seiko Zaratsu, обеспечивающей идеальную поверхность. В общем, если вам нужна абсолютная точность без излишеств – вы нашли то что надо.



КАЛИБР DUAL-TIME предлагается в восьми моделях разного исполнения (пять из титана и три из стали), но с узнаваемыми чертами Astron.

В РАЗРЕЗЕ

БЛЕНДЕР: ОТЧЕТ О РАЗБОРКЕ

Текст: Кевин Дапжик

ДОВОЛЬНО НЕКАЗИСТЫЙ И СОВЕРШЕННО ПОНЯТНЫЙ СНАРУЖИ, ВНУТРИ БЛЕНДЕР ЗНАЧИТЕЛЬНО ИНТЕРЕСНЕЕ.

Фред Уоринг был дирижером. Его оркестр, Fred Waring's Pennsylvanians, первым в истории записал одну из своих песен «в электричестве». Когда изобретатель блендера Фредерик Джейкоб Ойшис предложил Уорингу профинансировать проект, тот согласился, но переименовал компанию в свою честь. Первый блендер Waring появился в продаже в 1937 году.

ПМ

Модель: Waring PVB212
Количество деталей: 87
Время на разборку:
1 час, 12 минут, 2 секунды



1 Муфта сцепления. Механическая связь между мотором и лезвиями. Сделана из цинка методом литья под давлением.

2 Дефлектор. Вентилятор всасывает воздух через основание корпуса, охлаждая двигатель. Благодаря дефлектору нагретый воздух покидает двигательный отсек и не идет на повторный круг циркуляции.

3 Лезвие. Вообще-то в штатной конструкции его демонтировать нельзя. Рассчитано на 100 часов непрерывной работы.

4 Крышка основания. Пять отверстий детали предназначены для впуска воздуха.

5 Кронштейн. Удерживает двигатель в вертикальном положении.

6 Двигатель. Может работать на переменном или постоянном токе при напряжении 120 или 90 вольт.

7 Крышка. Сделана из мягкого поливинилхлорида.

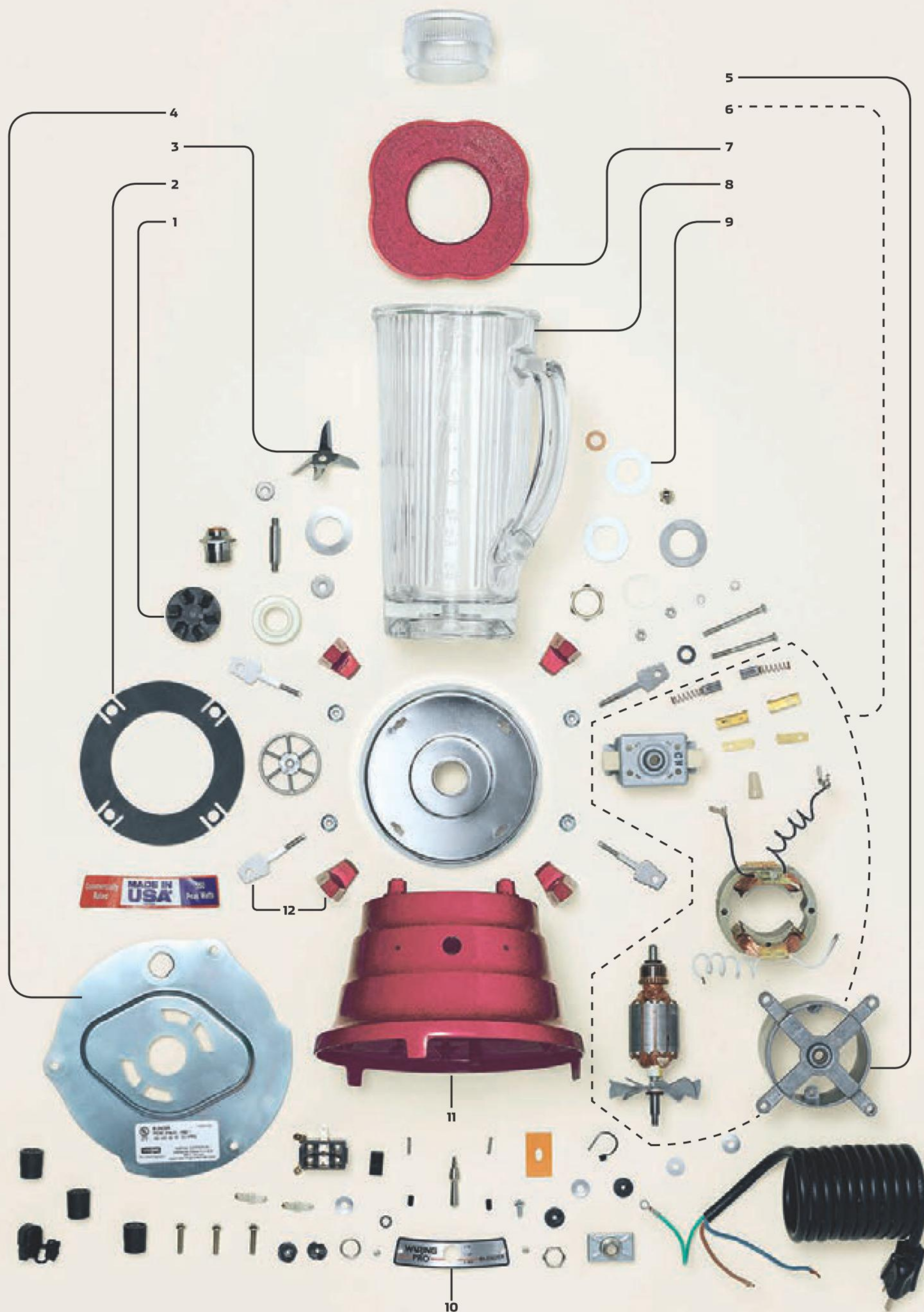
8 Кувшин. Именно здесь происходит измельчение и перемешивание продуктов. Он сделан в форме трилистника во избежание возникновения вихрей. Материал – кварцевое стекло, способное выдерживать температуру до 82°C.

9 Тefлоновые прокладки. Изолируют двигательный отсек от кувшина.

10 Плашка. Металлическая пластинка с указанием производителя и информацией о приборе.

11 Основание. Сделано из цинка методом литья под давлением, окрашено порошковым методом. Основная задача – звукоизоляция двигателя.

12 Крепежи. Белые связывают воедино основание и кронштейн крепления двигателя, а красные стабилизируют кувшин.





Текст: Тим Скоренко

РУССКОЕ КОЛЬЦО

Мы часто говорим про мировой автоспорт. Про разные серии, разные трассы, разные автомобили. И почти никогда не рассказываем о российских гонках – пришла пора заполнить этот пробел. «Попмех» подтверждает: у нас есть настоящие автогонки – зрелищные, профессиональные, интересные. Чтобы посмотреть на них изнутри, редактор «ПМ» надел комбинезон механика и втерся в доверие к настоящей гоночной команде.

Мы едем в Смоленск на второй этап Российской серии кольцевых гонок (РСКГ). «Кузова» – это основная для российских пилотов и машин история. В прошлом году заводские машины Lada выиграли две гонки в мировом туринге, а РСКГ по уровню практически не уступает национальным европейским сериям. Разве что за счет молодости. Сравните: самая престижная национальная серия, британская, была образована в 1958 году, а российская – на полвека позже. Есть куда расти.

Наша команда – B-Tuning – выступает в трех классах: «туринг-лайте», «национальном» и первенстве

РСКГ для юниоров. Четыре машины – два Volkswagen Polo Hatchback R2B и два Volkswagen Polo Sedan, к каждой прикреплен свой механик (хотя чаще всего механики пересекаются, помогая друг другу), четыре пилота (один из них – руководитель команды Андрей Севастьянов), гоночный инженер и тренер-инструктор в одном лице, PR-менеджер. Остальные члены B-Tuning остались в Москве. Зато к команде присоединились мы, журналисты «Популярной механики». Чтобы немного им помешать, но зато поближе познакомиться с российским автоспортом.

Найти свое место

Первая и основная проблема российских национальных серий – отсутствие информации. Причем это чувствуется как на самом высоком уровне – по рекламе в СМИ и PR-поддержке, так и в быту. Половина таксистов в Смоленске и даже в Ярцево, от которого до трека «Смоленское кольцо» ехать порядка 10 км, вообще не знают о существовании трассы. Которую проектировал, между прочим, сам великий и ужасный Герман Тильке. Найти указатели или просто вывеску автодрома, скрывающуюся в дорогобужских лесах, прак-

тически невозможно. За последние годы в России появилось шесть автодромов высокого уровня, но инфраструктура вокруг них оставляет желать лучшего. Последнее не касается разве что «формульного» трека в Сочи.

Если закрыть на это глаза, то гонки сами по себе действительно интересны. Не хуже WTCC и – возможно, это субъективный взгляд – значительно зрелищнее DTM в плане борьбы на трассе. Сказывается разница в автомобилях и большой разброс по степени подготовки гонщиков – в России нет единой кузницы гоночных кадров, и в большой автоспорт приходят люди разных возрастов и уровня подготовки, разного подхода к работе – это придает зрелищности. Я спросил у Андрея Севастьянова, может ли попасть в гонки человек, который очень хочет «гоняться» и имеет достаточные средства. В принципе – может. Большая часть пилотов в российских гонках – талантливые рента-драйверы, поскольку зарабатывать гонками пока еще трудно. Новичок, уверенный в своих силах, сперва проходит через любительские соревнования, где может себя зарекомендовать, или тренировочные занятия на площадке, чтобы команда могла определить его уровень. Затем пилот «подтягивается» до должного мастерства и допускается к тестам на автодроме. Срок такой подготовки зависит от изначальной базы. Но в целом да, человек со стороны может попасть в «кузова», если он готов работать. Скажем даже больше: если он готов монотонно пахать как вол.

Пятничный таймлайн

Команда выезжает на уикенд утром в четверг (впрочем, с точки зрения нормального человека четыре часа – это ночь). Мы догоняем спортсменов на трассе утром в пятницу. Все уже развернуто: грузовик, два вэна, несколько легковых автомобилей и гоночные болиды – три

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ

Машины выстраиваются в очередь: сперва старшие классы «туринг» и «супер-продакшн», затем – «туринг-лайт», «национальный», «юниор». Контроль одной машины занимает порядка 4–5 минут, суммарно процедура растягивается больше чем на два часа.

СТАРТОВАЯ ПРЯМАЯ

Это не просто участок асфальта, на котором выстраиваются пилоты, чтобы ринуться в бой, но плацдарм активной работы механиков. Например, если перед гонкой поставлена дождевая резина, а трасса быстро просыхает, то можно успеть в последний момент поменять ее на слики. Главное – успеть закончить все работы до sireны, звучащей за пять минут до старта.

АНДРЕЙ НИКОЛАЕВ ЗА РУЛЕМ СВОЕГО VW POLO

Старт через несколько минут, но внешне пилот спокоен и вполне готов позировать фотографу. Работа такая, что поделаешь.

АНДРЕЙ СЕВАСТЬЯНОВ РАДУЕТСЯ ПОБЕДЕ

Сейчас к нему подбегут журналисты, и Андрей начнет рассказывать про гонку, про себя, про команду, про молодых пилотов – интервью он дает весьма обстоятельные. А пока – вспышки фотокамер!

ОТ ПИТ-ЛЕЙНА ДО ТРАССЫ

Официальная часть уикенда начинается в пятницу вечером с технического контроля и заканчивается воскресной гонкой.





«туринг-лайта», два «национальных» и один «юниор». Зачем, спрашиваю я, ведь в гонках принимает участие всего четыре машины? Одна из «лайтов» – запасная, ее показывают в предгоночном шоу; вторую в это же время уже настраивают и готовят к заезду. Впрочем, демо-кар ничем не отличается от «боевого коня», на следующей гонке они легко могут поменяться местами. Еще одна «лишняя» машина уже ждала в Смоленске – команды часто оставляют некоторые свои болиды на трассах для тренировок и трек-дней.

В пятницу, день неофициальных тренировок, подбираются основные настройки автомобиля – под каждого пилота, для данной конкретной трассы. Пилот проезжает круг и лаконично рассказывает инженеру или механику, что не так: скользит в правых поворотах, избыточная поворачиваемость или что-то еще. Инженер Антон Захаров считывает телеметрию – по ней можно «прочитать», как пилот

проходил трассу: где он идеально нажал на газ, а где вынужден был «играть» педалью, чтобы вписаться в поворот. На телеметрии видны все показатели автомобиля в виде графика-зависимости от времени. Окей, говорит Антон и забирается под машину с отверткой. Подрегулировать амортизатор, например. Для каждого пилота, для каждой трассы, для каждой погоды – свои настройки. Нужно выжать из автомобиля каждую лошадиную силу. Или немножко больше.

А вечером нас ждет техническая инспекция. Механики толкают машину к инспекционным боксам, там четверо суровых сотрудников проверяют качество комбинезонов, массу автомобиля, его техническое состояние. Очередь на комиссию выстраивается часа на два. Среди современных «Лад» и иномарок комично и одновременно эффектно выглядит «копейка»: в 90-х о таких говорили «тюнингованная наглухо». И да, она тоже проходит все инспекции.

Вообще, после пятницы все вымотанные. Весь день – работа с настройками, заезды, проверки. Зато позволено немного больше, чем в официальные дни. Механики не в специальных комбинезонах, а в обычной рабочей форме. Комбинезон механика из плотной ткани, защищающей от механических повреждений, как ни странно, почти лишен карманов, всего два небольших по бокам. А рабочая куртка и штаны – примерно как жилетка Вассермана.

Еще интересный факт: когда машину нужно закатить в боксы, она проезжает мимо, затем ее толкают задом. Но мотор при этом не глушится. Спрашиваю: почему? А машина, отвечают, тяжелая, толкать ее не всегда сподручно, особенно в одиночку. А так она задним ходом едет, а «толкающий» просто направление задает. Фишка в том, что движение задом на пит-лейне запрещено. То есть по сути это маскировка. В официальные дни таких допущений не делается.

РАБОТА С ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИМ КЛЮЧОМ На ключе выставляется определенное усилие, затем изначально подкрученная электрогайковертом гайка доворачивается до требуемого положения.



МЕХАНИКИ «ТОЛКАЮТ» МАШИНУ На самом деле – только направляют, двигатель работает, машина сама движется задним ходом.



КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С КОЛЕСАМИ Испанский диск Braid, электрический гайковерт Milwaukee Tool, динамометрический ключ Force, автомобильный манометр Intercomp и насос.

Вот теперь – работа

Популярное заблуждение: команда работает только в уикенд. Конечно, нет – между гонками тоже полно дел. Многие компоненты машины требуют регулярной замены или доработки. Скажем, ресурс тормозного диска – две гонки. На первой он новый, на вторую он отправляется в обработку, проточку, а для третьей уже не годится. И подобных моментов десятки, если не сотни. Заменить, подготовить, проверить, обработать, изготовить, проследить. Плюс постоянно идет доработка машины в рамках регламента.

На треке создается ощущение, что большая часть работы механика – это смена колес. Меняют их часто. По несколько раз на протяжении пятничных заездов, после каждой тренировки, после квалификации. Впрочем, на официальную часть гонки – субботу и воскресенье – на одну машину полагается не более шести покрышек-сликов (дождевых – сколько угодно). Поэтому приходится эко-

номить, а пятничные тренировки проводят на шинах, оставшихся после предыдущих соревнований. За новыми колесами механики идут в мобильную шинную службу Yokohama, скрывающуюся между двух огромных трейлеров.

Смена колес – это быстрый процесс. Пять гаек, мощный электрический гайковерт, десять секунд на колесо. Интересно, что откручиваются гайки с помощью электроинструмента, а вот закручиваются комбинированным способом. Усилие на электрогайковерте отличается от установленного на ручном инструменте – для получения точного значения усилия гайки чуть-чуть не докручиваются электрикой, а затем доводятся до идеала уже вручную. А еще после каждого заезда обязательно проверяется давление в шинах. Когда резина разогревается, давление должно находиться в определенных границах, в рабочем диапазоне.

В принципе, к началу квалификации уже готово все. Никакой

КЛАССЫ РСКГ

ТУРИНГ Классический туринг, аналогичный автомобилям международной серии WTCC.

СУПЕР-ПРОДАКШН Легковые автомобили крупносерийного производства, имеющие не менее четырех посадочных мест, с двигателем рабочим объемом до 2000 см³ без наддува и приводом на одну ось (4x2).

ТУРИНГ-ЛАЙТ Аналогично «супер-продакшн», но с двигателем рабочим объемом до 1600 см³ без наддува и приводом на одну ось (4x2). В этом классе B-Tuning находится в числе лидеров.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ Легковые автомобили массового производства с бензиновыми двигателями, сделанные на территории РФ, с двигателем рабочим объемом до 1600 см³. VW Polo Sedan Игоря Самсонова – единственная «не-Лада» в классе. Поскольку Volkswagen российской сборки, он попадает в рамки класса.

ЮНИОР Переднеприводные легковые автомобили производства АО «АвтоВАЗ» с рабочим объемом двигателя не более 1600 см³. На самом деле автомобили аналогичны классу «национальный», и потому VW Polo сражается с «Ладами» и среди юниорских машин.

РЕГУЛИРУЕМАЯ ПОДСТАВКА в составе комплекса для регулировки геометрии подвески. Или проще – углов установки колес. Или еще проще – развала-схождения. Маркировка FL означает «переднее левое».



В ПРОМЕЖУТКАХ МЕЖДУ ЗАЕЗДАМИ – тренировками, квалификациями, гонками – машина проверяется от первого до последнего болта. Она должна быть как новая.



ЗА ПОМОЩЬ В ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ РЕДАКЦИЯ БЛАГОДАРИТ АНДРЕЯ СЕВАСТЬЯНОВА, ЕКАТЕРИНУ КУКУШКИНУ И ВСЮ КОМАНДУ B-TUNING, А ТАКЖЕ ЕЛЕНУ ЛОСЕВУ, МАРИНУ НИКИШЕВУ И ВСЮ ПРЕСС-СЛУЖБУ РСКГ.



ДАВЛЕНИЕ В ШИНАХ проверяется постоянно – даже во время коротких остановок на пит-лейне во время свободных заездов. При разогретой резине рабочее давление должно находиться в определенных пределах. Отклонение может свидетельствовать, например, о медленном проколе.



паники. Свежая резина, настройки, максимально приближенные к идеальным (всегда есть что еще улучшить). Механики отпускают автомобиль на трассу. Рев мотора – и он исчезает за поворотом, отделяющим пит-лейн от полотна.

Вот тут внезапно понимаешь, что это ничем не уступает европейским «кузовам». Такой же рев моторов. Такие же BMW, Honda, Subaru и, конечно, Lada. Такие же пилоты – а порой те же самые. Алексей Дудукало, например, победитель обеих гонок в зачете «Туринг», длительное время выступал в WTCC и стал единственным россиянином, поднимавшимся там на подиум. И громкое слово «международный» означает только статус чемпионата, а не большую зрелищность.

Спрессованные эмоции

Каждый этап чемпионата состоит из восьми гонок (по две в каждом классе – субботняя и воскресная). Классы «туринг» и «супер-продакшн» объединены в общий заезд для большей зрелищности. Остальные три – отдельные гонки в классах «туринг-лайт», «национальный» и «юниор». В «юниоре» дистанция поменьше – около 26 км, в остальных классах – порядка 50 км в зависимости от трассы.

Мы следим в первую очередь за «туринг-лайтом». Во-первых, пи-

лоты Андрей Севастьянов и Андрей Николаев претендуют как минимум на подиум. Во-вторых, это старший из классов, в которых принимает участие B-Tuning. В «национальном» одна наша машина – Игорь Самсонов на VW Polo Sedan, в «юниоре» тоже одна, Глеб Кузнецов – к слову, лидер сезона в своем классе. Но «туринг-лайт» все равно интереснее.

Тем не менее к началу гонки у нас сформировалось ощущение рутины. Механики раз за разом подстраивали одни и те же элементы, меняли колеса, протирали машины (вот ответ на вопрос, почему гоночные автомобили постоянно сияют, как начищенные тазы) и ждали, когда пилот с трассы вернется на пит-лейн. Это работа для людей, влюбленных в технику – в двигатели, в машины, в рев моторов; здесь не может трудиться человек, для которого это просто работа. Там, за монотонностью скрываются сжатые, как пружина, эмоции. Когда они закончат свою работу и пилот выйдет

на трассу, эта пружина распрямится, и они будут сжимать кулаки, чтобы машина не подвела, чтобы обгон удался, чтобы все, что они делали, было не зря. Хотя это в любом случае не зря.

Севастьянов квалифицировался третьим, Николаев – вторым. Всю гонку оба шли в первой пятерке, а в итоге мы стояли под подиумом и приветствовали Севастьянова в качестве победителя. И все это «изнутри» показалось очень простым. Когда ты зритель, победа кажется чем-то невероятным, а победитель – героем. Когда ты смотришь на процесс постоянно – видишь, как пилот ходит, ест, говорит, то есть представляешь его обычным человеком – победа кажется закономерностью.

Но это совсем не так. Просто реакция, которая у зрителя выражается в аплодисментах, свисте, криках поддержки, в команде выглядит иначе. Победа – это главная награда. Она означает, что все вы-

НАРОДНЫЙ ПИЛОТ

Мы нередко писали о проекте Nissan GT Academy, позволяющем геймерам с нуля стать профессиональными пилотами. Так в мировые гонки попал, например, наш Марк Шулжицкий. Не менее интересный проект есть и в России – это «Народный пилот», организуемый компанией «Академия ралли». В этом конкурсе может принять участие любой желающий: сначала надо ответить на вопросы по автогонкам, затем пройти через сито зрительского голосования, а затем выиграть у конкурентов реальную гонку на предоставленной компанией машине. И в качестве приза получить участие в пяти гонках РСКГ в классе «национальный». Собственно, именно так в гонки попал Игорь Самсонов, выступающий за B-Tuning. Попробуйте и вы – никогда не поздно стать пилотом.



ТРАССУ ОБСЛУЖИВАЮТ ТРИ АВТОМОБИЛЯ – сейфти-кар, машина медслужбы и лидинг-кар, возглавляющий пелотон во время стартов с хода (в принципе – тот же сейфти-кар). Все три – AMG Mercedes-Benz, только модификации разные – A45, CLA45 и GLA45.

«ДВОЕ ИЗ ЛАРЦА» На самом же деле это маршалы трассы, следящие за порядком во время предстартовых процедур. Нашего фотографа, курившего электронную трубку, выгнали в считанные секунды (электронная или нет – все равно нельзя).

полнили свою работу на отлично, это ощущение абсолютной завершенности. Команда – это единый организм; в той же мере, в какой все радуются победе одного пилота, всем обидно, что второй пришел четвертым – чуть-чуть не дотянул до подиума, что-то не получилось. Все хлопают друг друга по плечам, улыбаются, радуются, «ты молодец», говорит кто-то кому-то.

Только вот первый день и даже первая победа – это только начало напряженной работы. Успех воодушевляет – и вот здесь важно сосредоточиться, а не расслабиться на уровне «мы победили в субботу, получится и сейчас». Это цель, а не априорная данность. После первой гонки в субботу работа идет до глубокой ночи – нужно проверить все от первого до последнего болта, чтобы к началу второй гонки машина была в том же идеальном состоянии, что и к началу первой. Причем перед первой у нас есть целая пятница, а здесь – вечер одного дня и свободные заезды в воскресенье.

В РСКГ практикуется принцип реверсивного старта (первая десятка по итогам финиша предыдущей гонки «переворачивается», то есть финишировавший первым стартует десятым, а начиная с 11-й позиции гонщики стартуют так, как финишировали). Гонщики B-Tuning – Андрей Николаев и Андрей Севастьянов – стартуют из хвоста, но прорываются вверх и финишируют вторым и четвертым. Николаев отчасти отыгрался за первую гонку, но говорят, второе и четвертое – самые обидные места, потому что это «чуть-чуть до подиума» и «чуть-чуть до победы». Тем не менее командный зачет наш!

Это был хороший уикенд. Все устали, но все радуются. Одержавший победы в обеих гонках зачета юниоров Глеб Кузнецов улыбается у машины с кубками в руках – его снимают. Получилось не все – будем работать дальше, впереди сезон. Но получилось многое, и поэтому все смотрят в будущее не с надеждой, а с уверенностью, и это дорогого стоит.

Команда начинает сворачиваться еще во время гонки класса «национальный». Надо еще добраться до Москвы, а время уже позднее. Зрители забираются в выставленные болиды, кто-то трогает кубок – атмосфера открытая и дружелюбная. В соседних боксах примерно то же самое, все пытаются взять автограф у Алексея Дудукало, хотя между гонками прошли официальные автограф-сессии.

Гонка из боксов практически не видна, все заняты, да и обзор не предполагает наблюдения за трассой, однако по лицам зрителей, по их аплодисментам и желанию болеть за ту или иную команду можно сказать – да, это интересно. Трибуна «Смоленского кольца» заполнена, потому что это действительно нужно видеть вживую. Да, мы еще учимся, но учимся очень быстро. Джентльмены, заводите моторы! **ПМ**

ЗА РУЛЕМ МАШИНЫ-ПОБЕДИТЕЛЯ

Пульт управления гоночным автомобилем Volkswagen Polo Hatchback R2B
Андрея Севастьянова

1. Руль (в данном случае – в чехле; во время гонки расчехляется)
2. Многофункциональный дисплей. Отображает все данные, необходимые пилоту: показания работы двигателя, время прохождения круга, включенная передача, скорость и т.д.
3. Кнопка связи с командой (рация)
4. Программа старта
5. Подача питьевой воды пилоту
6. Принудительное включение вентилятора охлаждения ДВС
7. Ограничитель скорости 60 км/ч (используется при проезде через пит-лейн)
8. Стеклоочиститель
9. Рычаг переключения передач секвентальной КПП (последовательное включение)

10. Флажок включения нейтральной передачи
11. Блок телеметрии (запись траектории движения, точек торможения и видео)
12. Радиостанция
13. Панель управления: здесь находятся тумблеры и кнопки включения стеклоочистителей, обогрева стекла, вентилятора охлаждения ДВС, поворотников, фар, стартера и т.д.
14. Регулировка распределения тормозного усилия между передней и задней осями
15. Включение системы пожаротушения
16. Включение/выключение массы
17. Стеклоподъемники (правый, левый)



ПТИЦЫ И ПЛОСКОСТИ МАРТИНА СМИТА

Тешить свое эго – дело хорошее. Как приятно ничего не делать и при этом слышать бурные аплодисменты и видеть сотни взметнувшихся в овациях рук. Даже если эти руки механические и совсем крошечные, а аплодисменты звучат, только если за них заплатить. В общем, скульптор Мартин Смит знал, что делал, когда строил свою аплодирующую машину.

Текст: Антон Теплов

Именно с Applause Machine («Машина аплодисментов», 2001) и начался профессиональный путь Смита. Одобрение публики для артиста немало значит, поэтому Смит решил эту зависимость перевести в буквальную плоскость и построить нечто вроде ящика для пожертвований: для того чтобы устройство заработало, нужно бросить монетку. Сложно сказать, сколько заработал скульптор (и на что он потратил гору монет), но идея оказалась рабочей. В конце кон-

цов, бездушной машине совершенно все равно, какие идеи и лозунги вы выдвигаете, поэтому любой человек, которому недостает внимания или одобрения, мог сколько угодно тешить собственное эго за умеренную плату. А Мартин, который до того не задумывался о техногенном направлении скульптуры и занимался совсем другими вещами, попал в среду кинетического искусства. Значительно позже Смит реанимировал идею аплодирующего механизма



BIRD WAVE («Птичья волна», 2007)

73 пары крыльев медленно движутся, вращаются, взмахивают. В целом действительно напоминает волну.

MARTIN SMITH

в виде небольших статуэток (Self Applauding Machine, 2008), которые изготавливались под заказ и могли быть приобретены по отдельности. Почему бы и нет? Такой механизм придется по душе руководителям предприятий для ироничного одобрения идей персонала во время планерок. Если бы не низкая скорость работы, игрушки Смита оценили бы в театрах не меньше, чем и другие звуковые машины для спецэффектов, которые в начале прошлого века очень широко использовались во время сценических постановок. Если сегодня на телевидении кто-то решится создать юмористическое и при этом техногенно-механизированное ток-шоу, такие скульптуры с легкостью заменят большинство зрителей в студии, главной функцией которых и является реакция на слова и поступки очередного гостя студии.

Итак, аплодисменты Мартину Смигу!

Мир тесен

С чувством юмора у Мартина все в порядке. Некоторые его работы совершенно невозможно воспринимать серьезно и маяться в поисках глубинного смысла. Например, The Party Popper Machine («Конфетти-машина», 2010) – устройство для автоматического запуска конфетти, состоящее из пилы, нитки и хлопушки. Пила, как нетрудно догадаться, перерезает удерживающую хлопушку нить, но делает это столь медленно и лениво, что праздник к моменту запуска успеет сто раз закончиться. В подобных работах Смит

применяет ту же методику, что и один из его коллег по цеху, Ник Ремедж, создающий остроумные механизмы, абсолютно лишенные всякого смыслового наполнения (о Ремедже «Популярная механика» писала в № 2'2013). Правда, в отличие от Ремеджа, Смит не использует первый попавшийся под руку мусор: как правило, для создания большинства работ Мартин вытачивает аккуратные металлические детали.

В каждой шутке есть доля правды, и это тоже справедливо для творчества Мартина Смита: например, устройство, самостоятельно выкуривающее сигареты (Treacle Lung, 2011), позволяет наглядно представить, как и чем засоряются легкие курильщика. Речь, конечно, не идет о химическом анализе табачного дыма, но достаточно посмотреть даже невооруженным глазом на осадки внутри жестяной банки, чтобы в очередной раз понять: курить вредно. И да, здесь тоже возникает ассоциация с другим скульптором-кинетистом, Кристофером Мискеей («ПМ», № 7'2013), сделавшим иную конструктивно, но точно такую же по смыслу машину. Так что кинетический мир тесен.

Интерактивные поверхности

В творчестве многих художников есть работы, к которым впоследствии они не раз возвращаются, внося что-то новое. Один из таких «долгостроев» Мартина – проект «Поверхности» (Surfaces), который он переосмысливает в течение последних десяти лет. Собственно, название определяет содержание –



A.W.E. (AUTOMATED WINDING ENGINE)

(«Автоматический изгибающийся механизм», 2013)

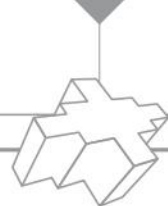
Устройство для всесторонней демонстрации часов на часовом салоне.

BIRD SONG WITH A FOUND FEATHER

(«Птичья песня с найденным пером», 2013) Кинетическая машина, имитирующая птичье пение механическими средствами.



ИМЯ: МАРТИН СМИГ **ГОД РОЖДЕНИЯ:** 1972 **МЕСТО ЖИТЕЛЬСТВА:** ЗАПАДНЫЙ ЙОРКШИР, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ **ОБРАЗОВАНИЕ:** ХЕРЕФОРДСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИСКУССТВ **РОД ЗАНЯТИЙ:** СКУЛЬПТОР, ДИЗАЙНЕР **ТВОРЧЕСКОЕ КРЕДО:** «ПОВТОРЕНИЕ, ТОЧНОСТЬ И СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ – ЗАЛОГ УСПЕШНОГО ТВОРЧЕСТВА»



проект представляет собой набор различных поверхностей (из плоских жестяных листов, из шляпок гвоздей, из медных пластин), способных создавать различные рельефы. Сам Смит говорит, что ему интересно делать из жестких материалов скульптуры, которые обыгрывают понятия гибкости и текучести – в этом проявляется в большей мере не художник, а математик-геометр.

Было несколько попыток внедрить «Поверхности» в жизнь, перенеся их из выставочных залов в реальный мир в виде элементов промдизайна. В одной из попыток – Pin Cascade (2009–2012) – Мартин хотел одну из «плоскостей» закрепить вертикально на часовой башне в Вероне. Это позволило бы не только анимировать рельеф строения, но заодно и использовать его для определения времени: предполагалось, что «плоскость» будет состоять из 3600 металлических штырей, которые отображали бы количество минут в часе. В конце каждого часа штыри сбрасывались бы, и все представление повторялось сначала: таким образом, с течением времени у башни менялся бы рельеф. К сожалению (или к счастью), планам Смита не суждено было сбыться.

Природа из металла

Скульпторы и художники с завидной частотой находят вдохновение в окружающей среде и природных процессах, причем они нередко пытаются обыграть самые обыденные явления, чтобы найти в них нечто оригинальное. Оттолкнувшись от визуализации кругов, которые бегут по воде от упавшей капли, Мартин создал скульптуру «Концентрическая волна» (Concentric Wave, 2006), основу которой составили алюминиевые обручи разного диаметра. Специально под эту инсталляцию в галерее Harley в Ноттингемшире сделали небольшой ступенчатый бассейн, чтобы имитирующая воду система обручей находилась на уровне ног посетителей. Поднимаясь и опускаясь в заданные моменты времени, обручи создают видимость расходящихся кругов, причем в движение инсталляция приходит исключительно при приближении зрителя. Мартин говорит, что изначально полагал сделать скульптуру из более легких материалов, но на обилие металла в итоге пошел сознательно: скульптор любит играть на контрастах и заставлять тяжелое парить в воздухе.

В арсенале у Смита есть несколько инсталляций, связанных с живой природой. Правда, две из них –

В своих работах Мартин Смит неизменно оптимистичен и весел – он шутит с публикой и над ней, заставляет чувствовать умиление, приязнь и радость. В конце концов, зачем еще нужно искусство?



SELF-APPLAUDING MACHINE («Самоаплодирующая машина», 2008)
Специально для тех, кто жаждет успеха, но пока еще его не достиг.

это звуковые машины, которые лишь издают соответствующий шум. А вот на скульптуру «Птичья волна» (Bird Wave, 2007) повлияло увлечение Мартина кинетическими «плоскостями», поскольку она представляет собой подвижные птички «крылья», формирующие непрерывно меняющуюся поверхность.

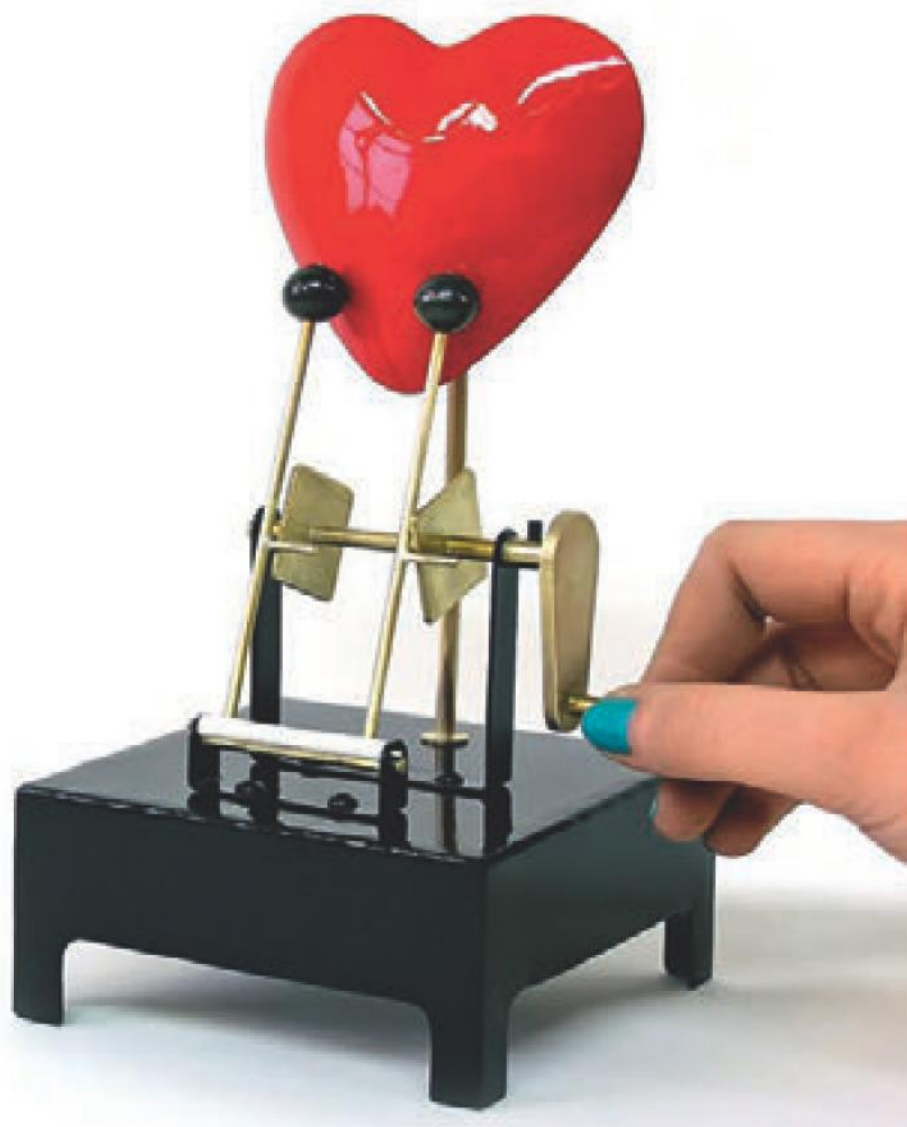
Впрочем, как и многие кинетисты, Мартин часто работает на заказ. Например, для часовой мануфактуры MB&F он сделал необычную скульптуру для презентации часов: специально для Женевского часового салона спроектировал демонстрационный стенд в виде руки с несколькими степенями свободы, способной показать закрепленные на запястье часы под различными ракурсами. Фишка в том, что на подобных выставках освещение обычно достаточно своеобразное, и при размещении экспоната приходится учитывать игру светотеней. А лучше всего ее учитывать, сделав стенд, способный повернуться к свету любой стороной и на любой высоте относительно источника.

Человек и пространство

Мартин Смит – британец, родившийся в Ганновере (Германия) и позже вернувшийся на историческую родину. Искусство он изучал в двух колледжах: сначала в Дьюсбери, потом – в Херефордшире. Затем Мартин окунулся в творчество, начал участвовать во всевозможных выставках и читать лекции для студентов различных образовательных учреждений.

HEART MACHINE («Сердечная машина», 2011)

Тук-тук. Тук-тук. Тук-тук. Ну, вы понимаете.



Кинетический бренд

Мартин Смит – сооснователь бренда Laikingland, производящего кинетические скульптуры под заказ. Мартин выполняет функции арт-директора и отвечает за стратегию работы, несет ответственность за дизайн и отбирает художников, готовых сотрудничать с фирмой. За технический процесс отвечает Ник Риган – друг Мартина, который до этого более 17 лет своей жизни отдал автоиндустрии и успел поработать с крупнейшими автомобильными компаниями США, Германии и Великобритании. Еще одним совладельцем Laikingland был знакомый нам Ник Ремедж, но чуть позже пути Смита и Ремеджа разошлись. Впрочем, это не мешает им периодически пересекаться в рамках их детища: в 2009 году фирма серьезно усовершенствовала работу Ремеджа «Пальцы» – механические ладони, – уменьшив количество деталей и внедрив автономный источник питания.

География его работ постоянно расширяется: сегодня его скульптуры можно встретить в Великобритании, Таиланде, Нидерландах, Италии, Китае и США. Смита не обделяют вниманием и журналисты: BBC сняла целый сюжет о его работах. Автор считает, что его деятельность – это не просто создание кинетических скульптур, а изучение восприятия и интерпретации пространства человеком, скульптуры же – всего лишь инструмент, посредством которого он взаимодействует со зрителями. И Мартин Смит великолепно умеет играть на этом инструменте.

ПМ

THE PARTY POPPER MACHINE («Конфетти-машина», 2010)

Устройство, которое медленно и нудно перерезает нитку, удерживающую хлопушку от взрыва. Для очень терпеливых людей.



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



ТЕПЛЫЙ ПРИЕМ

Сегодня жители крупных городов, видевшие корову разве что на картинке в книжке, имеют возможность пить молоко хоть каждый день. Между тем, всего лишь 150 лет назад срок хранения молока исчислялся всего лишь парой дней, после чего оно скисало. Конец этому положил знаменитый французский ученый, химик и биолог, чье имя знает практически каждый хотя бы по названию процесса пастеризации – Луи Пастер.

В 1854 году 32-летний Пастер получил должность декана нового факультета естественных наук в Университете Лилля. Однако, несмотря на столь высокий пост, в душе он оставался настоящим ученым, химиком-исследователем, и его чаще видели в небольшой химической лаборатории, которую он оборудовал в мансарде, чем в офисе декана на втором этаже. Именно в лаборатории одним осенним днем его и нашел местный винодел Морис Д'Аржино. Он обратился к Пастеру с просьбой решить одну небольшую проблему из области прикладной науки: дело в том, что вина, которые пытался изготавливать Д'Аржино, быстро превращались в уксус.

Пастер заинтересовался проблемой и с энтузиазмом взялся за исследование. В то время считалось, что брожение – это чисто химический процесс, так что если соблюдать чистоту веществ и правильные пропорции, никаких проблем быть не должно. Однако что-то в этой теории было не так: вино по-прежнему скисало. Пастер стал изучать продукты реакции, в частности винную кислоту, и обнаружил, что в растворе присутствует лишь один оптически активный L-изомер – то есть раствор поворачивал плоскость поляризации света против часовой стрелки. Из своих предыдущих исследований Пастер знал, что при химическом синтезе образуются с равной вероятностью оба изомера (такой раствор не меняет плоскость поляризации), так что он сделал вывод о биологическом происхождении веществ в вине.

Покончив с химией, Пастер взялся за биологию. Образцы дрожжей, которые он увидел в микроскоп, явно были не просто химическим веществом, а живым микроорганизмом, который и выполнял всю работу по

превращению сахара в спирт. Более того, дрожжи явно состояли из нескольких штаммов. Это навело его на подозрение, что и скисание вина является биологическим процессом. В таком случае решение проблемы было бы весьма простым: дождаться полной переработки сахаров в спирт, а затем остановить процесс скисания, убив дрожжи. Самым простым способом сделать это было нагревание, но производители вина

Пастеризация до сих пор широко применяется для обработки напитков в пищевой промышленности.

приходили в ужас от возможности столь варварского обращения с благородным напитком. Пастер провел серию экспериментов, чтобы показать, что нагревание всего лишь до 57°C убивает большую часть дрожжей, но не влияет на вкус. Процесс, который позднее распространили на молоко и другие напитки, назвали пастеризацией. Она и сегодня остается одним из главных методов обработки напитков в пищевой промышленности.

ИМ

ДИСТРИБЬЮТОРЫ «ПМ»

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

ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ АНТОН ВОЛКОВ (a.volkov@imedia.ru)

Менеджеры по распространению в Москве Татьяна Заболотская (t.ivanova@imedia.ru); Ольга Девальд (o.devald@imedia.ru)
Менеджеры по распространению в регионах Владимир Дзюбка (v.dzubka@imedia.ru); Сергей Казаков (s.kazakov@imedia.ru)
Менеджер по логистике Алексей Кондратьев (a.kondratiev@imedia.ru)
Менеджер по логистике Ирина Коноп (i.konop@imedia.ru)
Менеджеры по товародвижению Елена Жильцова (e.zhiltsova@imedia.ru); Елена Карташева (e.kartasheva@imedia.ru)
Менеджер по альтернативному распространению Петр Шамаев (p.shamaev@imedia.ru)

Менеджер по работе со счетами Ирина Захарова (i.zaharova@imedia.ru)
Аналитик Елена Крашенская (e.krashenskaya@imedia.ru)
Координаторы Марина Трошина (m.troshina@imedia.ru); Евгения Литвинова (e.litvinova@imedia.ru)
Дарья Чиркова (d.chirkova@imedia.ru)
ЗАМДИРЕКТОРА ПО ПОДПИСКЕ Александр Малеш (a.malesh@imedia.ru)
Менеджер баз данных Валерий Лубяко (v.loubiako@imedia.ru)
Координатор по подписке Ирина Андриевская (i.andrievskaya@imedia.ru)
Ассистенты отдела подписки Анастасия Антонова (a.antonova@imedia.ru); Антонина Благова (a.blagova@imedia.ru)

ДИСТРИБЬЮТОРЫ В МОСКВЕ
«Роспечать» (495) 921-25-50
«Ариа-АиФ» (499) 763-24-05
«Альянс Пресс» (499) 257-09-73
«Горпечать» (495) 933-08-32
«Родина -Пресс» (495) 242-89-05
«МАП» (495) 974-21-31
«МК-Сервис» (495) 781-54-19
«Наша Пресса» (495) 989-54-98
«Пресс Клуб Олимп» (495) 937-28-01
«Пресс Логистик» (495) 974-21-31
«ПрессХаус» (495) 974-21-31
«Ритейл Медиа Групп» (499) 259-75-89
«Сейлс» (495) 660-33-98
«Трейддинг-Пресс» (495) 748-52-32
«Формула Делового Мира» (495) 933-11-80
«Центропечать» (495) 974-21-31
«Экспресс Медиа Маркет» (495) 744-09-60

ДИСТРИБЬЮТОРЫ В РЕГИОНАХ
«СелектМедиа» (495) 788-33-54
ВЛАДИВОСТОК: «Владпресса» (4232) 45-87-06
ВОРОНЕЖ: «АРП» (4732) 54-00-51; «Сегодня Пресс Воронеж» (4732) 71-10-50
ВОЛГОГРАД: «Паблик Пресс-Волгоград» (8442) 32-39-04
ЕКАТЕРИНБУРГ: «Апрель-Логистик» (342) 345-28-01
КАЗАНЬ: «Мир Прессы» (843) 519-08-65/45; «Экспресс Логистик» (843) 571-89-22/32
КАЛИНИНГРАД: «Газеты в магазины плюс» (4012) 70-67-05
«Печать» (4012) 53-63-69
КРАСНОДАР: «Пресс-Клуб» (861) 262-57-74; «Юг Медиа Пресс» (861) 210-10-31
НИЖНИЙ НОВГОРОД «Шанс Пресс» (831) 416-80-09/08

НОВОСИБИРСК «АРПИ-Сибирь» (343) 345-28-01
ПЕНЗА: ИП Верстунин (8412) 57-93-43
ПЕРМЬ ИП Еремин (342) 294-35-75
ИП Кочанов (342) 264-01-95
ПЯТИГОРСК «СК Пресс» (8793) 32-73-47
«Центропечать» (8793) 97-91-13
РОСТОВ-НА-ДОНУ ИП «Белоножко Е.Е.» (863) 296-98-94
«Ника Пресс» (863) 262-30-87
РДП «Мурена» (863) 296-98-94
«Пеликан» (863) 269-65-83
САМАРА Роспечать СОАО (846) 334-42-09
«Самара Пресс» (846) 992-49-50
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ «Метропресс» (812) 449-12-02
«Нева Пресс» (812) 324-67-40

САРАТОВ: «Пресса Поволжья» (8452) 50-54-00
ТЮМЕНЬ: «Телесемь-Тюмень» (3452) 27-45-00, 27-43-96
УФА: «Аврора» (347) 273-61-48
«Дельта» (347) 246-05-35
ХАБАРОВСК: «Экспресс» (4212) 79-37-49
ЧЕБОКСАРЫ: «Прессмарк» (8352) 55-10-63
ЧЕЛЯБИНСК: «Телесемь-Челябинск» (351) 268-99-10
БЕЛАРУСЬ: «Юнисервиспресс» (10-37517) 299-92-60/61
«Медиа Логистик» (10-37517) 297-92-69
КАЗАХСТАН: Бурда Алатау Пресс (7-727) 279-24-51/37
БОЛГАРИЯ: «Милена 154» (499) 685-13-24
ПРИБАЛТИКА: «Сейлс» (495) 660-33-98