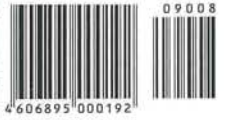


Популярная Механика

август 2009
№ 8 (82)
www.popmech.ru

Popular
Mechanics



Самые СТРАШНЫЕ АТТРАКЦИОННЫ МИРОВЫЕ РЕКОРДЫ



**АМОЛЕТ-
РЫЛО** И ДРУГИЕ **15** ИДЕЙ,
КОТОРЫЕ
ИЗМЕНЯТ МИР

ЕЗДЫ В ЭФИРЕ
БУДУЩЕЕ РАДИОАСТРОНОМИИ

**РОВЫЕ
ТОМАТЫ**

**ТРЕБИТЕЛЬ
ИЯ НАРОДА**

МАТРЕНАЖЕР СУ-27

ЛКАН ПРОТИВ "БОИНГА"

**ОССИЙСКИЙ
БРИД**

МОЧНЫЙ ПРОТОТИП МАДИ

54

АТОМНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА

53

ПОДВОДНЫЕ
РОБОТЫ

104

АТОМАТИЧЕСКАЯ
ПАРКОВКА

54

РОБОТЫ-ТАБЛЕТКИ

СЕТЕВЫЕ
АВТОМОБИЛИ

94

КОНИЧЕСКИЕ
СТВОЛЫ

52

ЭНЕРГИЯ
ИЗ МУСОРА

24

БИОАКТИВНЫЕ
ДОБАВКИ

20

АЭРОГЕЛЬ

70

ЗАЩИТА ОТ
ВУЛКАНОВ

118

БУКСИР ДЛЯ
РОЛИКОВ

13

БАТАРЕЙКИ
НА ДРОЖЖАХ

10 ЛУЧШИХ HD-ФИЛЬМОВ

Когда мы усадили чемпиона России по классическому ралли Геннадия Брославского играть на компьютерном симуляторе автогонок, профессиональный пилот показал весьма скромный результат. В свое оправдание Гена подробно объяснил нам, чего ему не хватало в виртуальном мире. Во время заезда пилот мог видеть дорогу, слышать двигатель и даже ощущать колебания усилия на руле. Но он не чувствовал перегрузок – а без этого тонкого ощущения водитель не может точно определить момент, когда автомобиль срывается в скольжение.

Современная индустрия развлечений предлагает нам и противоположную крайность: сумасшедшие перегрузки без всяких органов управления. Признаться, я никогда не любил американские горки. Я не могу понять, как можно получить удовольствие от разгона с места до 205 км/ч за 3,5 секунды. Ощущение, что желудок прилипает к позвоночнику и как-либо повлиять на этот процесс невозможно, наводит на меня тоску. Между тем к чудовищным рекордным аттракционам, которые с каждым годом растут как на дрожжах, ежедневно выстраиваются километровые очереди. А моим любимым уголком лунапарка с детства был "Автодром", а затем картинг: ведь на гоночной трассе предсказуемые перегрузки, которые вызываешь ты сам, служат ценной информацией, а не источником тошноты.

"Виртуалы" и "реалисты" нередко враждуют друг с другом. Между тем существует масса примеров, когда компьютерная симуляция и реальность образуют чрезвычайно вкусный и полезный коктейль. К примеру, авиатренажер Су-27, на котором нам посчастливилось покататься, представляет собой сочетание искусственного интеллекта, виртуального изображения и реальных перегрузок в идеальных пропорциях. Результат – уровень реализма, достаточный для обучения настоящих пилотов-истребителей. Еще пример: разработчики новейшего авианосца класса "Форд" играют в некое подобие Sim-City. Виртуальные человечки живут на виртуальном авианосце, а специалисты смотрят, удобно ли им работать, отдыхать, обслуживать самолеты и готовить ужин. От результатов "игры" зависят конструкция будущего флагмана флота и жизнь реальных моряков. А как вам такой загадочный коктейль, как советский игровой автомат "Морской бой"? Это же чистой воды виртуальная реальность, но работает без всякой "цифры" – чистая механика.

Пожалуй, мой "эликсир счастья" стремится к чистой реальности: летая на своем парашюте, я ощущаю реальные перегрузки и надеваю от греха подальше реальный шлем. А вы можете выбрать на свой взвешивательный вкус любые ингредиенты, описанные на страницах специального "развлекательного" номера.



Всегда ваш
Сергей Априсов,
главный редактор



Главный редактор Сергей Апрезов

ШЕФ-РЕДАКТОР Александр Грек
ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК Руслан Гусейнов
ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Наталья Гришина
РЕДАКТОРЫ Николай Корзинов, Олег Макаров, Дмитрий Мамонтов
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР Юлия Фролова
ФОТОРЕДАКТОР Михаил Синенко
ДИЗАЙНЕР Татьяна Мурадова
ИЛЛУСТРАТОР Мурад Ибатуллин
ВЕБ-РЕДАКТОР Роман Фишман

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ
Майяна Аржадова, Андрей Ракин

ИЛЛУСТРАЦИЯ НА ОБЛОЖКЕ
Jeremy Cook; Руслан Гусейнов, Мурад Ибатуллин

ИЗДАТЕЛЬ Елена Сметанина

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ Светлана Кадыкова
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ Евгения Зюбина
МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ Наталия Россохина
АССИСТЕНТ РЕКЛАМНОГО ОТДЕЛА Виктория Игнатьева
КООРДИНАТОР РЕКЛАМНОГО ОТДЕЛА Мария Аванесян

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА
МЕНЕДЖЕР ПО МАРКЕТИНГУ Мария Лобанова
МЕНЕДЖЕР ПО СПЕЦПРОЕКТАМ Алексей Чинуринков
ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ Антон Волков
МЕНЕДЖЕР ОТДЕЛА ПОДПИСКИ Ирина Соловарова

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КООРДИНАЦИИ ПЕЧАТИ
Ольга Замуховская
МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТИ Юлия Ситдикова
СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР Екатерина Штатнова
ФИНАНСЫ Ольга Воицинская, Башир Обасекола

POPULAR MECHANICS IS PART OF INDEPENDENT MEDIA
SANOMA MAGAZINES
ДИРЕКТОР Михаил Дубик

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА Дерк Саурз

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР Елена Мясникова

СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ Михаил Дубик, Татьяна Шишкова,
Татьяна Шальгина, Александр Гукасов

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ООО "Фэшин 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 "Фэшин 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 – Апрезов С.С.

Тираж: 220 000 экз. Цена свободная
Дата выхода в свет – 21.07.2009 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) 232-3200 Телефакс: (495) 232-1761
E-mail: pm@imedia.ru; www.popularmechanics.ru
Отдел рекламы
Тел.: (495) 232-3200. Телефакс: (495) 232-1782
E-mail: pmadvert@imedia.ru
Отдел распространения Тел.: (495) 232-3200
Телефакс: (495) 232-1760
Информация о подписке Тел.: (495) 232-9251
Телефакс: (495) 232-9282 E-mail: podpiska@imedia.ru
Подписные индексы: "Роспечать" – 81596;
"Почта России" – 99580; "Пресса России" – 40535

Цветоделение ООО "СЛИВИ Б"
Отпечатано в ОАО "Полиграфический комплекс "Пушкинская
площадь" Адрес: Москва, ул. Шоссейная, д. 4

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

© 2009 ООО "Фэшин Пресс"

АВГУСТ 2009

42

→ НАУКА

24 Сага о БАДах

Что такое биологически активные добавки? Полезны они или опасны?

28 Слушая Вселенную

Радиоастрономия – сравнительно молодая ветвь космической науки.

70 Вулканы под присмотром

Как предсказать извержение?

**82 Римские дороги:
кружево империи**

Древние римляне опутали Средиземноморский мир высококачественной дорожной сетью протяженностью в два земных экватора.

→ ТЕХНОЛОГИИ

52 15 прекрасных идей

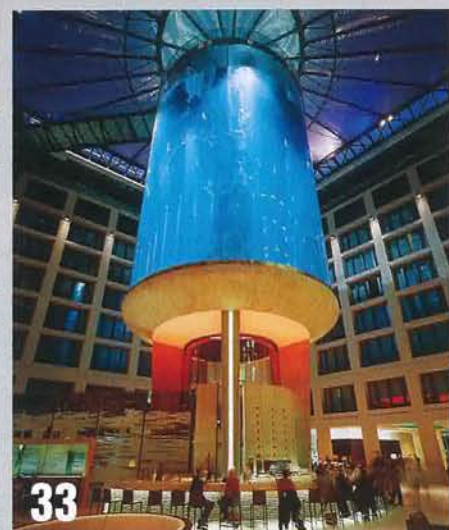
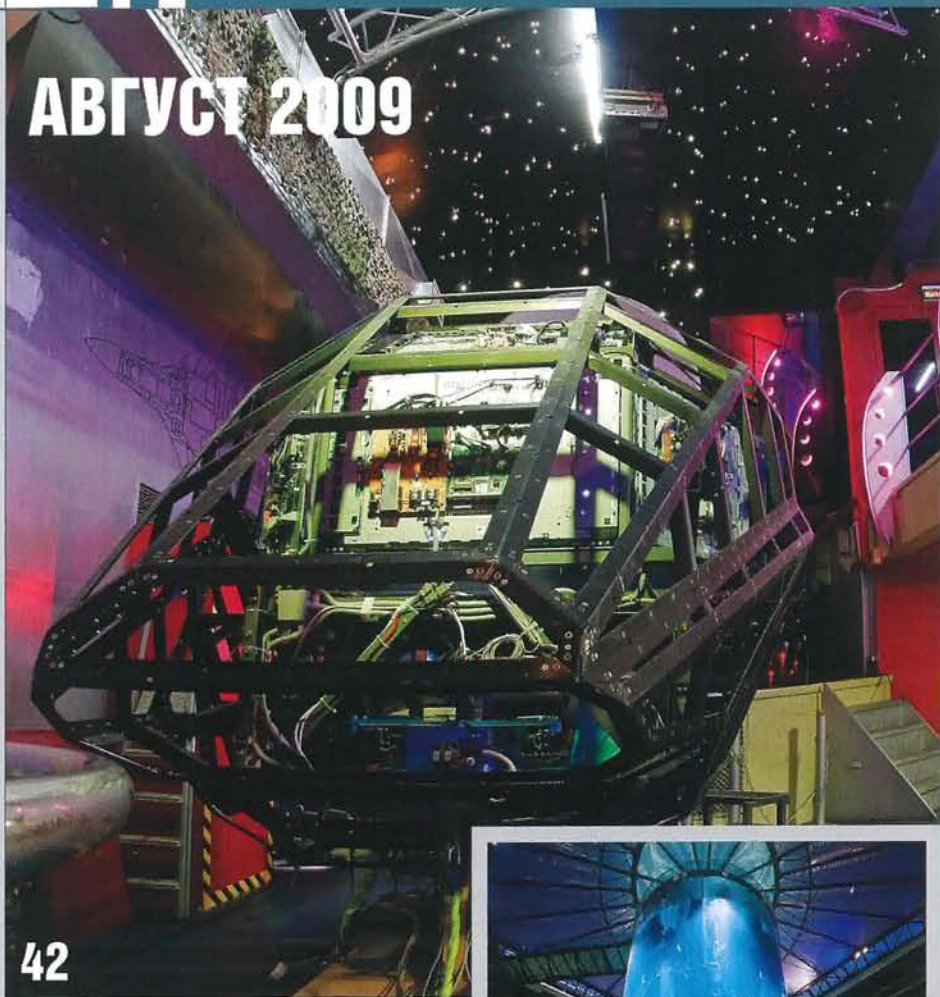
Идеи, способные изменить наш мир.

58 Да пребудет с тобой Full HD

Оцифровка и реставрация старых кинофильмов – настоящее искусство.

66 Домашние танки

Универсальные устройства для хранения и воспроизведения Full HD.



33

ТЕХНИКА РАДОСТИ

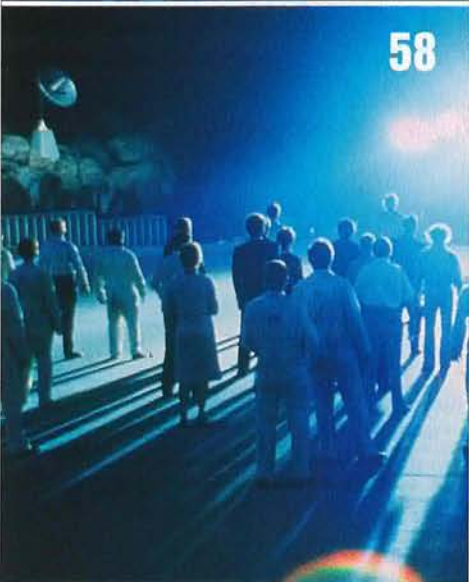
В погоне за сильными ощущениями люди готовы ехать на край света и расставаться с внушительными денежными суммами. Индустрия развлечений на сегодняшний день – одна из самых высокотехнологичных, капиталоемких и стремительно развивающихся отраслей. Этот номер посвящен машинам, которые будят в нас азарт и насыщают кровь адреналином. Вы сможете прочитать о старых, но и сегодня востребованных механических игровых автоматах, захватывающих дух аттракционах, тренажере Су-27 и многих других источниках незабываемого удовольствия.



20



106



58



88

74 Фруктово-овощная процентовка

Что за продукт содержится в пакетах с надписью "сок"?

76 Шутка гениев

Флексагон – забавная игрушка, головоломка и математическая модель.

➔ **ОРУЖИЕ**

88 Рождение гиганта

Создание современного авианосца.

94 Сквозь игольное ушко

Пушки с коническими стволами.

➔ **АВТОЛИКБЕЗ**

104 Мотор сказал: "Дай порулить!"

Современный электроусилитель руля готов совершать всю работу за водителя.

➔ **АВТОМОБИЛИ**

106 Студенты, гибриды и будущее

Гибридный автомобиль, построенный студенческой командой Московского автомобильно-дорожного института, принял участие в международных соревнованиях в США.

110 Запах холода

Кондиционер в современном автомобиле – вещь незаменимая.

➔ **АРТЕФАКТ**

112 Ножи и фантазии

Евгения Чарикова

Искусство владикавказского художника находится где-то на пересечении оружейного мастерства и ювелирного искусства.

➔ **АДРЕНАЛИН**

116 Вейкбординг для чайников

Советы профессионала.

118 Спортивное позирование

Новая диковинка на колесах называется Easy-Glider. Если вы неравнодушны к восхищенным взглядам, катайтесь в многолюдных местах.

➔ **В КАЖДОМ НОМЕРЕ**

3 Письмо редактора

8 Письма читателей

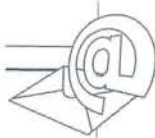
10 Машина времени

12 Технопарад

20 Техношоу

98 То что надо!

122 История простых вещей



СОВСЕМ НЕ БАЛЛАСТ

Когда США испытывали свой первый заряд Shrimp на дейтериде лития (40% составлял литий-6), они рассчитывали на мощность в 4–8 Мт, а получили 15... “Лишние” 7–11 Мт появились из-за того, что литий-7 взаимодействовал с нейтронами и выделял тритий. Если даже литий-7 оказался способен в два раза повысить мощность взрыва, то называть литий-6 “не совсем уж балластом” (“От деления к синтезу”, “ПМ” № 6’2009) – явное преуменьшение. Хотя присутствие трития положитель-

но сказывается на реакции, наличие в заряде лития обеспечивает весьма эффективное снабжение его этим изотопом водорода, а если это литий-6, то он добавляет еще и 4,8 МэВ энергии. Кроме того, тритий в половине случаев образуется при D-D реакции.

Игорь Егоров

ПМ Действительно, схема с получением трития из дейтерида лития в процессе реакции сейчас применяется, но в основном для очень мощных термоядерных боеприпасов, поскольку в этом случае значительно упрощается обслуживание таких зарядов. Для за-

рядов небольшой мощности выгоднее использовать тритий, заранее наработанный в ядерном реакторе. Расход нейтронов на образование трития в момент взрыва снижает мощность заряда, и при небольших мощностях термоядерная прибавка может не оправдать усложнение схемы (то есть проще будет ограничиться однофазным ядерным зарядом).

НЕ ТОЛЬКО ЗЕЛЕННЫЕ!

Далеко не все растения на земле имеют зеленый цвет (“Вопросы и ответы”, “ПМ” № 6’2009). Теоретически для фотосинтеза может использоваться излучение любой длины волны. В излучении Солнца наибольшая интенсивность приходится на желто-зеленую часть спектра, однако именно эту часть видимого излучения растения отражают. Дело здесь прежде всего в озоне, который поглощает коротковолновую часть спектра и сдвигает максимум интенсивности в красную область. Сине-фиолетовая часть спектра также применяется в фотосинтезе – использование высокоэнергичных фотонов оказывается выгодным даже при небольшом их количестве. Водные растения вовсе не обязаны быть такими же зелеными, как их собратья с поверхности. Водоросли становятся тем краснее, чем глубже обитают, поскольку красная часть спектра поглощается водной толщей.

Михаил Грибков

ПМ

ЛУЧШЕЕ ПИСЬМО МЕСЯЦА

В статье “С миру по нитке” (“ПМ” № 6’2009) упоминается программа для факторизации длинных чисел при помощи распределенных вычислений, написанная Менесом и Ленстрой. Срок выполнения в два года – сильное преувеличение даже с учетом производительности компьютеров того времени. За это время Ленстра успешно разложил на множители большое количество чисел из ста и более десятичных цифр, используя SIMD-реализацию упомянутого алгоритма. В частности, в 1991 и 1992 годах были разложены на множители числа RSA-100 и RSA-110, каждое из которых – произведение ровно двух простых чисел, что является наиболее неблагоприятным случаем для общего алгоритма факторизации. В случае RSA-110 потребовалось около месяца, среднестатистическое же число из 100 цифр вычислялось несколько дней без привлечения других компьютеров. При

распределении вычислений посредством электронной почты 70–85% вычислений были выполнены главным компьютером и лишь 15–30% – сетевыми “помощниками”. Тем не менее, даже если очень грубо оценить время, которое понадобилось бы для факторизации стозначного числа исключительно сторонними машинами, получается срок в шесть месяцев, львиную долю которого компьютеры заняты обычной работой, а не факторизацией. По прогнозу самого Менеса при использовании сторонних компьютеров можно факторизовать числа из ста и более цифр за одну-две недели. Также хотелось бы отметить, что на сегодняшний день известно не 45, а 46 чисел Мерсенна. Путаница могла возникнуть из-за того, что 45-е число было открыто на две недели позже 46-го (если нумеровать их по величине, а не по времени открытия).

Роман Ивонин



АВТОР ЛУЧШЕГО ПИСЬМА ПОЛУЧАЕТ В ПОДАРОК АЛЮМИНИЕВЫЙ ЧАЙНИК PHILIPS HD 4690. МОЩНЫЙ 2400-ВТ АППАРАТ ОБОРУДОВАН СЪЕМНЫМ ФИЛЬТРОМ ОТ НАКИПИ С ТРЕХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМОЙ ОЧИСТКИ. ОН УЛУЧШАЕТ ВКУС НАПИТКОВ И УВЕЛИЧИВАЕТ СРОК СЛУЖБЫ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА. ИНДИКАТОР РАБОТЫ ЧАЙНИКА – МЯГКАЯ ПОДСВЕТКА ВОКРУГ ПОДСТАВКИ, А О ЗАКИПАНИИ ВОДЫ АППАРАТ ДАСТ ЗНАТЬ ПРИЯТНЫМ ЗВОНКОМ.



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



Окошко
в небеса

1839

В августе 1839 года неподалеку от Санкт-Петербурга открылась знаменитая Пулковская обсерватория. Главная заслуга в ее создании принадлежит академику Василию Яковлевичу Струве, уже знаменитому в то время астроному, директору Дерптской обсерватории. Инструменты для обсерватории изготавливались по специальным заданиям Струве лучшими мастерами, которых по справедливости называли художниками. Главная задача обсерватории — возможно точное определение положений звезд и значения “астрономических постоянных”, основных величин, которые употребляются при вычислении влияния на положение светила сложных явлений: прецессии, нутации, аберации и рефракции.

1959 Арктический курорт

Незамерзающее Баренцево море! Таежные леса у берегов Ледовитого океана! Исчезла вечная мерзлота! Заколосились хлеба за Полярным кругом! Что это, фантазия? Нет, это реальный проект, правда, требующий еще длительных предварительных исследований. В чем же он заключается? Известно, что течение Гольфстрим действует подобно “водяному отоплению”, смягчая и увлажняя климат на побережье. Противоположное явление происходит на другом краю материка. Через Берингов пролив в Тихий океан проникает холодное Камчатское течение из Ледовитого океана. Этим и объясняется суровый климат омываемых холодными водами территорий, вечная мерзлота, сковывающая землю. Один из оригинальных проектов освоения Арктики создан советским инженером Шумилиным. Он предложил перекрыть Берингов пролив громадной плотиной. Сотни мощных насосов, вмонтированных в нее, будут служить для перекачки воды из Тихого океана в Ледовитый. По замыслу автора проекта, поток теплой тихоокеанской воды поможет изменить суровый климат всего Арктического бассейна. (“Наука и жизнь”, 1959)

1949 “Россия делает сама”

29 августа 1949 года на Семипалатинском полигоне было произведено первое испытание советской атомной бомбы РДС-1 мощностью 22 кт, разработанной по постановлению СМ СССР в КБ-11 и изготовленной под научным руководством И. Курчатова и Ю. Харитона. РДС-1 представляла собой авиационную атомную бомбу массой 4700 кг, диаметром 1500 мм и длиной 3300 мм. В качестве делящегося материала в ней использовался плутоний. Для реализации советского атомного проекта были привлечены ведущие ученые многих институтов страны. После проведения расчетных оценок различных вариантов конструкций атомных бомб было принято решение идти путем приближения к американским прототипам, работоспособность которых была уже доказана на практике. К тому же научно-техническую информацию об американских атомных бомбах удалось получить с помощью немецкого физика Клауса Фукса. Тем не менее некоторые системы, например баллистический корпус и электронная начинка, были советской разработки. Много позднее, в начале 1990-х, академик Харитон писал: “...Наша первая атомная бомба – копия американской... это был самый быстрый и надежный способ показать, что у нас тоже есть ядерное оружие. Более эффективные конструкции, которые нам виделись, могли подождать”. Упоминание о “более эффективных конструкциях” подтверждается рядом документов конца 1940-х. Так, в письме на имя Берии, подписанном Курчатовым и Ванниковым, сообщалось о состоянии работ по РДС-1 и еще пяти зарядам, в том числе и по первому термоядерному. Наименование первой советской атомной бомбы расшифровывалось по-разному: “реактивный двигатель Сталина”, “Россия делает сама” и т.п. **ИМ**

Смотр
побед

1939



1 августа 1939 года в Москве открылась Всесоюзная сельскохозяйственная выставка. За несколько месяцев до этого события советская пресса взахлеб писала: “Это будет всенародный смотр побед социалистического сельского хозяйства. По своим масштабам выставка будет грандиозной. Около 200 000 экспонентов – колхозов, совхозов, машинотракторных станций, животноводческих ферм и отдельных передовиков – стахановцев сельского хозяйства – будут рапортовать всей стране, партии и правительству о своих достижениях и успехах... 162 основные постройки расположены на площади в 136 га”. (“Наука и жизнь”, 1939)

ЧТОБЫ ОБОЙТИ ВЫСТАВКУ, надо пройти по ее асфальтированным дорогам и зеленым аллеям свыше 10 км, а чтобы осмотреть все ее павильоны, потребуется несколько дней



парад технологий

Парашют
диаметр
15,6 м

Парашют сконструирован так, чтобы выдержать открытие в марсианской атмосфере на скорости в 2,2 Маха. Тормозное усилие в этот момент будет достигать 30 000 кгс

Благодаря использованию ткани и строп из нейлона и полиэфирных тканей общая масса парашюта составляет всего 50 кг

183 см

Чтобы выдержать падение на марсианскую поверхность, новый посадочный модуль будет снабжен самым большим космическим парашютом из всех, когда-либо созданных человеком

→ КАК СЕСТЬ НА МАРС?

ПОЛИГОН

В 2012 году NASA планирует посадить на Марс модуль Mars Science Laboratory (MSL) – самый тяжелый из аппаратов, отправленных на Красную планету

Масса модуля – около тонны, тогда как предыдущие марсоходы укладывались в 200 кг. И даже несмотря на в три раза меньшее ускорение свободного падения на Марсе, новый аппарат все равно слишком массивен для имеющихся у NASA космических парашютов. Плотность марсианской атмосферы меньше 1% земной, и для торможения в столь разреженном газе инженерам пришлось скроить огромный купол. Его диаметр в раскрытом со-

стоянии – 15,6 м, что вдвое превосходит размеры всех парашютов, использовавшихся за пределами Земли. Испытания парашюта, разработанного в компании Pioneer Aerospace, проводились в самой большой в мире аэродинамической трубе, расположенной в исследовательском центре NASA им. Эймса в Калифорнии. Квалификационные испытания парашют прошел в апреле и уже готов к запуску модуля, назначенному на 2011 год.



→ СУБМАРИНА НА БАТАРЕЙКАХ

ОКЕАНОЛОГИЯ

Автономная необитаемая подводная лодка Autosub провела успешное картографирование 500 км морского дна под толстым ледовым покровом антарктического ледника Пайн-Айленд. У этой подводной лодки весьма оригинальный источник энергии – 5000 батареек типа D (R20, или, согласно советской классификации, элемент 373), купленных в обычном магазине. Autosub, построенный в Британском национальном океанографическом центре, оборудован многолучевым сонаром, что позволяет ему строить подробные карты, продвигаясь в воде между толщей плавающего сверху льда и дном.



→ ОСТАЛОСЬ ТОЛЬКО ПЛАВАТЬ НАУЧИТЬ...

В течение последних десятилетий мы видели много попыток создать летающий автомобиль. Но ни одна из этих конструкций так и не нашла дорогу к покупателю

Но возможно, это удастся совершить двухместному аппарату Transition, который 5 марта 2009 года совершил 37-секундный полет. Аппарат прошел классификацию FAA (Федеральной авиационной администрации США) как "легкий спортивный летательный аппарат" (Light Sport Aircraft), что облегчает обучение и получение лицензии типа Sport Pilot для потенциальных пилотов. Transition разработан

компанией Terrafuga, основанной выпускниками Массачусетского технологического института. Самолет (или автомобиль?) заправляется обычным автомобильным неэтилированным бензином и способен пролететь на полном баке 740 км со скоростью 185 км/ч. Оказавшись на земле, он менее чем за 30 с трансформируется в машинку, вполне пригодную для использования на обычных автомобильных дорогах.



На земле аппарат расходует 7 л бензина на 100 км, а кроме того, его можно загнать в гараж обычного размера. Сейчас компания-производитель уже собирает с желающих предоплату и обещает начать поставки с 2011 года по цене примерно \$200 000

РОБОТЫ РВУТСЯ В НАУКУ

Две группы исследователей сообщили о заметных успехах в деле создания компьютера, способного самостоятельно разрабатывать планы экспериментов, проверять истинность гипотез и делать выводы из полученных результатов. Ученые из университета Абериствита и из британского Кембриджа создали робота-биолога, который может планировать и проводить эксперименты по выявлению генов, задействованных в обмене веществ при развитии дрожжевой культуры. С другой стороны, исследователи из Корнеллского университета создали машину, способную формулировать закономерности на основе наблюдений за физическими системами.

БАТАРЕЙКИ НА ДРОЖЖАХ

Еще в 2006 году исследователи из MIT сделали первые шаги на пути к технологии, при которой литий-ионные батарейки будут выращиваться с помощью специальных вирусов. Сейчас в этой схеме воссоздано недостающее звено, и ученые вывели вирус, который способен формировать катоды, капсулируясь в оболочку из фосфата железа, а затем прикрепляясь к углеродным нанотрубкам. Сегодня новая батарея существует в виде прототипа. Описанный технологический процесс сулит возможность изготовления более дешевых батареек, а их производство должно стать менее токсичным.





→ ДОКТОРА ДЛЯ МОСТОВ

В конце 2008 года министерство транспорта США заявило, что по крайней мере каждый четвертый мост в стране либо вообще не пригоден к использованию, либо содержит в несущих конструкциях серьезные дефекты. Для решения этой насущной проблемы исследователи из Университета Майами в штате Флорида проводят испытания автономных датчиков, которые с помощью радиосвязи передают в режиме реального времени данные по вибрациям и деформациям, происходящим в мостовых конструкциях. Эти датчики фиксируют волны, отражающиеся от трещин в балках, а степень коррозии рассчитывают по уровню щелочности на их поверхности.

ДИАГНОСТИКА

ЭНЕРГИЮ ДЛЯ РАБОТЫ этих датчиков должны давать ветер и колебания самих несущих конструкций



→ СИНТЕТИЧЕСКИЙ ЗВУК

Сегодня компьютерная анимация нередко достигает таких высот, что ее не отличить от натуральных съемок. Моделирование звуков – дело гораздо более сложное. Впрочем, скоро и их можно будет синтезировать на компьютере

Дугласу Джеймсу и Чанси Чжэну из Корнеллского университета впервые удалось с высокой степенью достоверности создать звук льющейся и капающей воды. Сперва исследователям пришлось обратиться к специальной литературе, где они обнаружили, что главным источником звука служат микроскопические воздушные пузырьки диаметром от 0,5 до 5 мм. Затем ученые взялись за создание компью-

терного алгоритма, который бы как можно аккуратней симулировал поведение пузырьков и, исходя из этого, генерировал звук. Полученная в результате этой работы модель в точности имитирует звук капающей или льющейся воды. "Капающий звук – мой любимый, – признается Джеймс, – и при этом обчисляется поведение 3100 пузырьков в секунду". Понятно, что обсчет столь сложных процессов требует внушительных вычисли-

тельных возможностей. Для симуляции девяти секунд капания требуется около четырех часов работы 20 четырехъядерных процессоров Хеоп. Примерно столько же уходит на обсчет анимации воды, которая может сопровождаться этими звуками. При этом ученые признаются, что некоторые самые тонкие моменты в их модели еще не включены – скажем, звук лопающихся пузырьков, появляющихся от капель на поверхности лужи.

ПРОСТО О СЛОЖНОМ
"Мы рассчитываем, как ведет себя каждый пузырек и как его вибрации сказываются на колебаниях границы разделения воздушной и водной среды, которые и создают звук", – рассказывает Дуглас Джеймс

АНИМАЦИЯ



ДЕТИ ПОДЗЕМЕЛЬЯ

На российские экраны выходит боевик "Опасные пассажиры поезда 123" – о том, как террористы захватили поезд в нью-йоркском метро. Режиссер картины Тони Скотт мечтал о настоящих подземных съемках, и руководство подземки пошло ему навстречу, дав разрешение снимать в туннелях и на станциях. Часть остановок была закрыта специально для съемочной группы. Всех, кто был задействован в фильме, включая режиссера и исполнителей главных ролей Джона Траволту и Дэна Зела Вашингтона, заставили пройти восьмичасовой курс по технике безопасности на рельсах. А художника-постановщика Криса Сигерса допустили в засекреченную диспетчерскую, чтобы он мог воспроизвести ее на экране. Однако диспетчерская оказалась слишком новенькой и сияющей, и Сигерсу пришлось сделать ее для фильма более тусклой и потрепанной.

КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

После двух лет работы международная группа исследователей обнаружила таинственный источник космического фонового излучения в дальнем ИК-диапазоне. Излучение, обнаруженное десять лет назад в ходе миссии COBE, исходит от группы галактик, размещенных на удалении от нас в 7–10 млрд световых лет. В этих галактиках возникают новые горячие звезды, но свет от них поглощается пылевыми облаками, которые и переизлучают в инфракрасном диапазоне.



→ В ПОМОЩЬ СПАСАТЕЛЯМ

КАРТОГРАФИЯ

Когда случается беда, каждая минута на счету. А ведь время, которое уходит на разведку места катастрофы, можно было бы использовать для спасения пострадавших



Создатели RubbleViewer надеются, что отзывы об эффективности их программы появятся к началу сезона ураганов

Исследователи из Техасского и Дельфтского политехнических университетов взялись ускорить процессы разведки в условиях бедствия. Небольшие роботы ведут съемку места бедствия. Затем фотографии загружают в компьютер и обрабатывают программой RubbleViewer, которая преобразует плоские картинку в трехмерную карту обследуемого района. RubbleViewer основывается на базовых разработках программного пакета Photosynth компании Microsoft. "В неизвестной обстановке для спасения одного из попавших в беду может потребоваться десять часов, – говорит Робин Мерфи, профессор компьютерных наук в Техасском университете. – Наличие же более адекватной информации наверняка ускорит спасательные работы".

RubbleViewer по фотографиям с места бедствия реконструирует трехмерную карту, пригодную для навигации



→ ХОЛОДНОЕ ЮЖНОЕ НЕБО

АСТРОНОМИЯ

Австралийские исследователи из Университета Нового Южного Уэльса сделали вывод, что самый лучший климат на Земле для астрономических наблюдений – в Антарктиде, в районе Советского плато. Этот горный (около 4 км над уровнем моря) регион – самая холодная часть Антарктики, где среднегодовая температура составляет -56°C . Воздух здесь исключительно сух и прозрачен, поэтому позволяет исследовать даже такие "тонкие" процессы, как звездообразование, тогда как водяной пар не пропускает характерное излучение газопылевых облаков из регионов активного формирования звезд. А значит, будущие антарктические телескопы сумеют разглядеть то, что пока под силу только орбитальным аппаратам. То, что больше ниоткуда с Земли увидеть нельзя.

Ученые нашли место на Земле с самым чистым небом над головой. Оно почти идеально для установки новых телескопов... если бы не климат – пожалуй, самый суровый на планете

Телескоп South Pole на антарктической станции Amundsen-Scott, недалеко от Южного полюса



НА ВОЛОСКЕ ОТ ПРОВАЛА

Ученые из Лаборатории химической метрологии Великобритании и испанского университета Овьедо разработали метод, который способен помочь в отслеживании преступников и террористов. Исследователи использовали тот факт, что в состав человеческого волоса входят прочные нити белков-кератинов, а в кератинах содержится сера, которую человек получает, с пищей. Подавляющее количество этого элемента представлено изотопом серы-32 (95%), еще около 4% приходится на серу-34, однако точные пропорции зависят от рациона. Вещество волоса, испаренное методом лазерной абляции, анализируется с помощью масс-спектрометра. По изотопному составу различных участков волоса можно установить те страны, где человек побывал за последние месяцы. Сейчас ученые собирают информацию об изотопном составе рационов, характерных для разных стран мира.

→ ЛЕТАЮЩИЙ ТРАЛЬЩИК

РАЗМИНИРОВАНИЕ

Для расчистки акватории от подводных мин морякам очень пригодились бы пушки, способные эффективно стрелять прямо в воду. Подводные мины, даже устаревших образцов, легко не заметить, но они достаточно мощны, чтобы представлять серьезную опасность для современных боевых кораблей

Для борьбы с этой угрозой компания Northrop Grumman разрабатывает новый метод на базе боевых вертолетов. Называется он "Воздушная система быстрой очистки акватории от мин" (Rapid Airborne Mine Clearance System, RAMICS). RAMICS выскидывает мины методом лазерного сканирования и уничтожает их с помощью суперкавитирующих снарядов, которые способны прорывать-

ся сквозь воду, вызывая на своем пути активную кавитацию благодаря тщательно рассчитанной форме с особым затупленным носом. "Тупой носик вызывает перед собой столь сильную ударную волну, что вода на пути снаряда просто испаряется", – говорит Боб Кляйн, вице-президент отдела морских и тактических систем в компании Northrop Grumman. Снаряд под водой

беспрепятственно летит внутри созданной им "сухой" каверны, заполненной одним только паром, и может поражать мины на глубинах более 12 м. Осталось только установить эту пушку и лазерные датчики на борту вертолета MH-60 и приступить к летным испытаниям. Разработка всей программы в целом должна завершиться к 2013 году, а на вооружение система поступит в 2015 году.



ПУШКА
системы RAMICS
составляет в длину
3,3 м и способна де-
лать 200 выстрелов
в минуту

СНАРЯД
Затупленный носик
создает ударную
волну. В результате
вода на пути снаряда
испаряется и одевает его
в паровую рубашку,
снижая таким образом
сопротивление
движению

ЗАТУПЛЕННЫЙ НОС



КАВЕРНА, ЗАПОЛНЕННАЯ ПАРОМ

Другие виды
подводного оружия

**Противоминные
дротики**

Разрабатываемая для военно-морского флота противоминная система представляет собой 900-килограммовую бомбу с системой наведения на цель. При взрыве она выбрасывает более 4000 дротиков, расчищая от мин пляж и зону прилива. У каждого дротика суперкавитирующий носик, так что он легко прошивает трехметровую толщу воды. Эта система должна поступить на вооружение в 2016 году

**Подводное
стрелковое
оружие**

В 1960-х годах в Советской армии появился подводный пистолет СПП-1. Диверсант-подводник, стреляя из такого пистолета, мог под водой посылать пули (также имевшие затупленные носы) на расстоянии до 15 м. Аналогичный пистолет – Heckler&Koch НК РП1 – имеется сейчас на вооружении НАТО

**Винтовки
для боя в
канализации**

Для защиты канализационных сетей, проложенных под Кремлем, используются подготовленные группы бойцов-аквалангистов, вооруженных специальными штурмовыми карабинами АПС

ЛАЗЕР

Установленный на вертолете лазер сканирует водную толщу в поисках плавающих там мин и наводит пушку на обнаруженные цели

**→ МОДА НА 3D ЗАХВАТИЛА ЕВРОПУ****АНИМАЦИЯ**

Золушка (Сандрильон) станет героиней одного из первых цифровых анимационных фильмов в 3D, созданных во Франции

Режиссером картины будет Паскаль Эрольд, который ранее работал над цифровым мультфильмом "Правдивая история Кота в сапогах". Ожидается, что фильм выйдет на экраны в 2011 году. Готовятся одновременно две версии – обычная и 3D; их общий бюджет составляет \$18,35 млн. "Золушка" стала одним из двух десятков фильмов в 3D, которые сейчас находятся в производстве в Европе. Европейские прокатчики обещают в ближайшее время переоборудовать около тысячи дополнительных экранов, рассчитывая, что мода на объемное кино пришла надолго.

→ АСТЕРОИД НЕВИНОВЕН?**АРХЕОЛОГИЯ**

Считается, что динозавры исчезли с лица Земли в результате падения 10-километрового небесного тела, приведшего к глобальной катастрофе. Но все громче раздаются доводы защитников: астероид совершенно ни при чем

При полевых исследованиях пород в кратере Чиксулуб, оставленном упавшим 65 млн лет назад астероидом, были обнаружены частицы, массовый выброс которых мог привести и к гибели динозавров. Однако, по мнению Герты Келлер, из Принстонского университета и Тьерри Адате из Университета Лозанны, найденные фрагменты по крайней мере на 300 000 лет моложе – это

следует из расположения осадочных слоев. Так что два события – метеоритный удар и повлиявший на климат массовый выброс вещества в атмосферу – могут оказаться вообще не связанными друг с другом.

Сторонники же метеоритной гипотезы считают, что появление кратера и массовые выбросы частиц могут быть разделены в геологических слоях просто под

влиянием землетрясения или цунами после падения астероида. Однако, по мнению Герты Келлер, слои образованы осадочными породами без каких-либо следов катастроф. К тому же разнообразие микроорганизмов, следы которых сохранились в породах до падения астероида и после него, осталось тем же: и до и после здесь жили все те же 52 вида.

ПОВОРОТНЫЙ МОМЕНТ ИСТОРИИ**ПЛАНЕТАРНАЯ КАТАСТРОФА**

Кратер Чиксулуб на мексиканском полуострове Юкатан образовался 65 млн лет назад в результате удара небесного тела диаметром около 10 км, что вызвало цунами высотой до 100 м, а поднятые частицы на несколько лет закрыли поверхность Земли от прямых солнечных лучей. Осколок этого небесного тела ударил по Луне, образовав там кратер Тихо диаметром в 85 км

ЖЕЛЕЗНАЯ САЛФЕТКА

В лаборатории фемтосекундных лазеров Института оптики Университета Рочестера профессор Чуньлэй Го и его ассистент Анатолий Воробьев изучают влияние мощных сверхкоротких лазерных импульсов на поверхность различных материалов. Исследователи уже умеют изменять оптические свойства металлов, создавая на их поверхности с помощью лазера регулярные структуры наноразмеров и тем самым "окрашивая" в различные цвета. Теперь они научились изменять поверхностный слой таким образом, чтобы контролировать его взаимодействие с жидкостью. Наноразмерные структуры, которые формируются в ходе лазерной обработки, имеют развитую поверхность, что позволяет достичь высокой смачиваемости, делающей металл подобием салфетки. Если же создать на поверхности металла еще и крохотные каналы, то можно вдобавок контролировать направление течения жидкости.

КОСМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ

Французский астроном Бартоломе Колль из Парижской обсерватории предлагает свой аналог системы GPS для всей Солнечной системы, основанный на пульсарах. Нестабильность периодов сигналов пульсаров, по словам Колля, связана в основном с прохождением через межзвездную среду и составляет около 4 нс, что дает возможность вычислить местоположение в пространстве с поразительной по космическим меркам точностью – до 1 м! Впрочем, это не совсем аналог спутниковой системы навигации, основанной на передаче сигналов точного времени, а система счисления пути, требующая для определения текущего положения непрерывного приема сигналов пульсаров.

→ ПОСЛЕДНЯЯ ГРАНИЦА

Где же в конце концов кончается атмосфера и начинается настоящий космос? До сих пор ответами на этот вопрос были в основном юридические определения. Скажем, аппарату SpaceShipOne, для того чтобы завоевать в 2004 году приз Ansari X-Prize, потребовалось подняться на символическую высоту в 100 км. Сейчас же канадские ученые из университета в Калгари утверждают, что с помощью новых технологий им удалось с абсолютной точностью указать физическую границу космоса: она пролегает в 117 км от поверхности Земли. Именно в этой зоне относительно слабые ветры уже разреженной земной атмосферы уступают место стремительным турбулентным потокам космических частиц, скорость которых превосходит 100 км/ч. Эти данные были получены при изучении атмосферы с помощью аппарата Supra-Thermal Ion Imager, установленного на борту высотной ракеты JOULE II, запущенной в космос в 2007 году.

КОСМОС

Новая граница
"Ниже этого уровня потоки космических частиц захватываются и тормозятся атмосферой, — говорит канадский физик Дэвид Кнудсен, — а вот за пределами этой черты скорость космического ветра уже значительно выше"

117
КИЛОМЕТРОВ

100
КИЛОМЕТРОВ

80
КИЛОМЕТРОВ

Граница, установленная Международной федерацией аэронавтики и служащая начальной высотой, с которой начинается зачет космических рекордов

Начиная с этой высоты NASA говорит о пилотах летательных аппаратов как об астронавтах

8,8 км
Вершина горы Эверест

→ МЕСТО ДЛЯ НАУКИ В ВАШЕЙ ГОЛОВЕ

Шаг за шагом наука прокладывает пути для медицинских инноваций следующего поколения — от глазных имплантатов до зубного протезирования с помощью стволовых клеток

Ученые упорно борются за обострение чувств, данных нам природой, — касается ли это желания лучше видеть или лучше слышать. Здесь мы рассмотрели медицинские методики, которые нацелены на органы, размещенные в нашей голове. Это

и использование стволовых клеток, и микроэлектроника — ради эстетического совершенства в дело идет все. Описанные достижения могут вести к прорыву в настоящей медицине... или просто к новым заработкам для косметологов.

МЕДИЦИНА

1 **ТРАНСПЛАНТАТЫ ВОЛОС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

В Атланте расположен исследовательский институт Aderans Research Institute, где исследователи пытаются нащупать способы создания неиссякаемого источника волос для пересадки. Если раньше волосы пациента просто пересаживались с одного места на другое, то теперь у пациента берут соответствующие клетки, выращивают их в лабораторных условиях, размножают их в стократных количествах и лишь потом имплантируют в кожу головы.

ДОСТУПНОСТЬ
Предполагается, что через пять лет новый метод войдет в обычную практику.

2 **ГЛАЗНОЙ ИМПЛАНТАТ, МЕНЯЮЩИЙ ЦВЕТ ГЛАЗ**

Цветные контактные линзы известны уже в течение многих лет, однако их не так уж сложно заметить. Линзы NewColorIris, разработанные в панамской компании KMD, имплантируют в глазную радужку хирургическим путем (операция занимает 15 минут). Имплантат представляет собой кольцо с отверстием-зрачком, через которое пациент может смотреть на мир. В результате такой процедуры клиент может получить пару невинных

голубых глаз, которые выглядят совсем как настоящие.

ДОСТУПНОСТЬ
В Панаме и в Швейцарии можно заказать такие глаза прямо сейчас. В ближайшее время должны начаться испытания по программе FDA (Управления по контролю за продуктами и лекарственными препаратами США).

3 **НЕВИДИМЫЙ СЛУХОВОЙ АППАРАТ**

Почти все слуховые аппараты имеют довольно крупные размеры и не нравятся их обладателям.

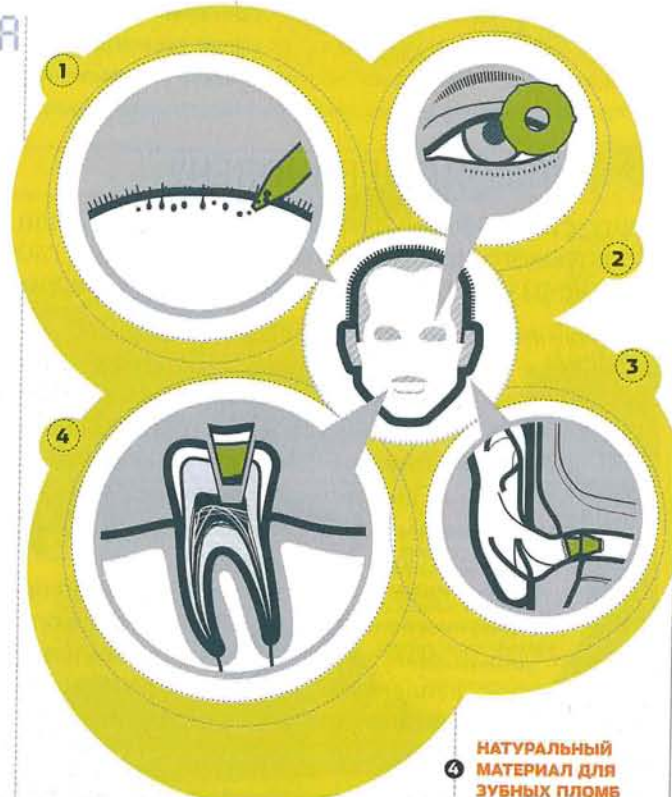
В калифорнийской компании InSound Medical разработано, пожалуй, самое изящное из подобных устройств. Аппарат Lyric вставляют глубоко в ушной канал, так что он недоступен для стороннего взгляда и не реагирует на ветер. С помощью дистанционного управления в виде брелка можно регулировать громкость звука. Это устройство можно не вынимать из уха по несколько месяцев подряд.

ДОСТУПНОСТЬ
Имеется в продаже с января 2009 года.

4 **НАТУРАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗУБНЫХ ПЛОМБ**

В университете Тафта ученые ищут способы использовать стволовые клетки при лечении зубов. Клетки зубной ткани высаживают на полимерную подложку, которую затем имплантируют в челюсть, где начинается регенерация зубной эмали, дентина и пульпы. Метод успешно опробован на подопытных животных.

ДОСТУПНОСТЬ
До возможности использования на людях эту методику обещают довести в течение семи лет.



ЖАРА НИПОЧЕМ

Аэрогель – уникальный материал и идеальный теплоизолятор. Главная трудность для распространения тепла заключается в слишком неоднородном строении материала: сначала кремнезем, потом воздух, потом снова кремнезем и снова воздух. Тепло очень плохо передается от твердого тела к газу и наоборот. Правда, оно могло бы распространяться по кристаллической решетке кремнезема, который проводит тепло очень неплохо, достаточно подержать руках стакан с горячей водой, чтобы в этом убедиться. Но, во-первых, кремнезема в аэрогеле гораздо меньше, чем в стекле, – всего 1%. А во-вторых, из-за большого количества пор структуры кремнезема образуют очень затейливые лабиринты. Когда твердое тело принимает тепло, его атомы начинают дрожать, передавая

эту дрожь соседним атомам, с которыми они связаны. Так постепенно по твердому телу распространяется тепло. Однако в стекле оно передвигается будто по скоростной автостраде, а в аэрогеле ползет, как машины по загроможденным в час пик улицам. Здесь, на перекрестках и в тупиках, где вибрации, сталкиваясь, гасят друг друга, тепло распространяется медленно и с большими потерями. Последний возможный путь распространения тепла – это сам воздух, наполняющий поры, соединенные друг с другом. Но для быстрого распространения внутри газа нужно, чтобы молекулы тепла постоянно сталкивались друг с другом. Однако поры в аэрогеле имеют столь микроскопический размер, что молекулы воздуха оказываются как бы запертыми внутри них.



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/433>

ЗАВОДНОЙ СМАРТФОН

На заре сотовой связи личные телефонные аппараты сами по себе считались немислимой роскошью, но затем подешевели и стали доступны широким массам. Произошло это так быстро, что сегмент luxury в этой сфере какое-то время практически отсутствовал. Однако в последние годы ситуация исправилась, и на рынке есть уже немало аппаратов, которые не стыдно держать в руках обладателям "Бентли" и "Майбахов". Как сделать "трубку" дорогим и престижным аксессуаром? Заказать дизайн суперзвездным креативщикам, отлить корпус из золота, усыпать бриллиантами? Есть идеи поинтереснее! Швейцарский производитель механических часов Ulisse Nardin объявил о выпуске смартфона Chairman. Вдобавок к полифункциональному

touch-screen-дисплею, пятимегапиксельной фотокамере и биометрической системе разблокировки модель вобрала в себя кусочек старой доброй часовой механики. Расположенный на тыльной стороне аппарата ротор (вроде того, что применяется в часах с автоподзаводом) при раскачивании телефона начинает вращаться и раскручивает вал электрогенератора, который, в свою очередь, дополнительно подпитывает батарею. В слове "дополнительно" вся соль, ибо трудно себе представить, что столь маломощный источник энергии сможет в одиночку прокормить смартфон с его прожорливым 2,8-дюймовым дисплеем. Зато телефон со швейцарской часовой механикой – это что-то явно не для простых смертных.





ПОЛЗУЩИЙ И БЕСШУМНЫЙ

Судя по всему, сражаться на поле боя будущего суждено роботам. Проекты сухопутных, летающих и плавающих роботизированных машин активно разрабатываются в разных странах мира. Один из таких проектов – американский “беспилотный” бронетранспортер, способный нести на себе более 3,5 т полезного груза. Боевая машина Crusher создана в стенах лаборатории Университета Карнеги–Меллон и предназначена для ведения разведывательных операций в автономном режиме. Реально это означает, что Crusher способен самостоятельно, без команд оператора, преодолевать пересеченную местность и даже забираться на вертикальное препятствие высотой более метра. Каждое колесо боевого робота имеет отдельный привод от гибридной дизель-электрической силовой установки. Шесть электрических моторов, каждый мощностью по 282 л.с., питающихся от подзаряжаемых

дизель-генератором литиевых батарей, дают машине возможность практически бесшумно пройти от 3 до 16 км. Конструкция предполагает выживание бронетранспортера даже в случае потери двух колес. Система ориентирования включает в себя восемь лазерных дальномеров, половина из которых сканирует окружающий ландшафт по горизонтали, а оставшиеся четыре – по вертикали, что позволяет получить в электронном мозгу Crusher трехмерную картинку рельефа местности. Для ведения скрытого наблюдения машину оснастили телескопической штангой с чувствительной аппаратурой – это дает возможность “заглядывать” за заборы, возвышенности и заросли трав и деревьев. Crusher также способен нести на себе оружие, что предполагает участие робота в боевых операциях. Принятию подобных машин на вооружение препятствует лишь высокая цена.



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/635>

ОХОТНИК НА ПИРАТОВ

Самолеты без пилота, бронетранспортеры без экипажа... Кораблям и подводным лодкам без команды самое место в этой компании. Роботизированный катер Protector разработан британской военно-промышленной корпорацией BAE Systems и израильской компанией Rafael. Эта серьезная боевая машина, предназначенная для выполнения функций сторожевого катера и борьбы с терроризмом, вооружена системой "Мини-Тайфун", включающей пулемет калибра 7,62 см и гранатомет. Робот управляется дистанционно в радиусе 10 миль. Эксперты считают, что сегодня, когда угроза морского пиратства стала неожиданно актуальной, подобные роботизированные катера могли бы сыграть важную роль в борьбе с океанским разбоем. Речь не идет даже о боевых столкновениях с пиратами – корабль в "нелетальной" версии мог бы просто отслеживать передвижения потенциально опасных судов, что само

по себе оказывало бы на преступников серьезное психологическое воздействие. Кроме того, имея на борту динамики и световую сигнализацию, корабль-робот предупреждал бы экипажи торговых кораблей о приближающейся опасности. Разумеется, Protector оснащен видеокамерами и большим количеством датчиков, что позволяет ему выполнять многие функции в автономном режиме. Корпус катера надувной, с жестким каркасом, длина корпуса – 9 м. Водометный двигатель с дизельным приводом позволяет развивать скорость до 40 узлов. В параллель к надводным кораблям в настоящее время также разрабатываются роботизированные "необитаемые подводные аппараты". Их главное достоинство – трудность обнаружения современными средствами наблюдения за подводными лодками. Основные предназначения НПА – установка систем освещения подводной обстановки (СОПО) и минная разведка.



Смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/434>



САГА О БАДАХ

Что такое биологически активные добавки? Могут ли они, как утверждают их продавцы, вылечить от множества болезней? А может быть, все БАДы (или бо́льшая их часть) бесполезны и даже опасны? Попробуем разобраться

Текст: Алексей Водовозов

БАДы ворвались в нашу жизнь в смутных 1990-х – с яркими рекламными проспектами, значками "Хочешь похудеть – спроси меня как" и другими многообещающими слоганами. Продавцы заветных бутылочек обещают исцелить от всех болезней, используя только природные, "экологически чистые", эксклюзивные, до-селе секретные компоненты. "Бесплатная

ПАНАЦЕЯ

доставка", "Покупаете один флакон – второй в подарок", бесплатные семинары-шоу, горы спама, привлечение к продаже добавок врачей, грамотно выстроенная агрессивная рекламная кампания в сочетании с активной антипропагандой методов официальной медицины – все это сделало свое дело, и БАДы в нашей стране приобрели невероятную популярность.

С чем его едят?

Начнем с официального, утвержденного главным санитарным врачом определения: биологически активные добавки – это "концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека отдельными биологически активными веществами или их комплексами".

Вроде бы все понятно: БАДы не должны ни от чего лечить, они могут только дополнить вашу диету. Ан нет. Производители БАДов ловко обходят множество нормативных актов, выставляя на первый план уникальные профилактические и даже лечебные эффекты добавок, пытаясь втиснуться на территорию лекарственных средств. Путем постоянного капания на мозги потребителей пищевые продукты, которыми являются БАДы, были возведены в статус панацеи. Кроме того, добавками, как весьма прибыльным делом, заинтересовались представители многоуровневого маркетинга. В результате мы имеем нынешнее засилье БАДов.

Натуральный на 100%

Ох и любят эту фразу производители, и особенно продавцы добавок. "Природные компоненты", "живые витамины", "биодоступные формы" – в противовес "химии". Ну что ж. В природе есть много чего натурального: мышьяк, скажем, или мухоморы, или цикута (которой в Древней Греции казнили Сократа). Так что "натуральный" вовсе не означает "полезный", "эффективный" и тем более "безопасный".

Показательна в этом плане история с аристолохиевой кислотой. Соединение – натуральнее некуда, присутствует в плодах кирказона (*Aristolochia*). Растение широко использовалась в БАДах для коррекции веса. Но в 1993 году в одном из медицинских журналов появились данные о пациентах бельгийской "похудательной" клиники: у 105 человек развилась патология почек, из них у 18 – рак.

Дело о рекламе

Ситуацию с рекламой биологически активных добавок можно коротко охарактеризовать фразой из известного анекдота: "Ужас-ужас-ужас!"

В законе РФ "О рекламе" для БАДов выделена специальная статья. Но, как известно, строгость российских законов с лихвой компенсируется необязательностью их исполнения. Найти недостоверную рекламу "препаратов" легче легкого – достаточно включить радио, прочитать газету, заглянуть в интернет. Давайте рассмотрим основные положения закона и выясним, как недобросовестные продавцы вводят в заблуждение доверчивых покупателей.

Ст. 5. В рекламе не допускаются:

б) указание на лечебные свойства, то есть положительное влияние на течение болезни объекта рекламирования...

Если в рекламе в отношении БАДов есть слова "лечит", "помогает при болезни" – это прямое нарушение закона. И допускается оно не менее чем в половине рекламных материалов.

Ст. 25. Реклама биологически активных добавок и пищевых добавок не должна:

1) создавать впечатление о том, что они являются лекарственными средствами и/или обладают лечебными свойствами...

Это положение, как и предыдущее, производители ловко обходят: текст рекламы производит впечатление, что БАД не является лекарством ("гадкой химией") и при этом обладает еще лучшими лечебными свойствами. В рекламе и на упаковке должна присутствовать фраза "Биологически активная добавка. Не является лекарством". Чтобы найти эту надпись на упаковке "препарата", возьмите лупу и запаситесь терпением.

2) содержать ссылки на конкретные случаи излечения людей, улучшения их состояния в результате применения таких добавок...

А они содержат, да еще как! Реклама пестрит "отзывами пациентов" с многочисленными благодарностями и историями чудесных исцелений.

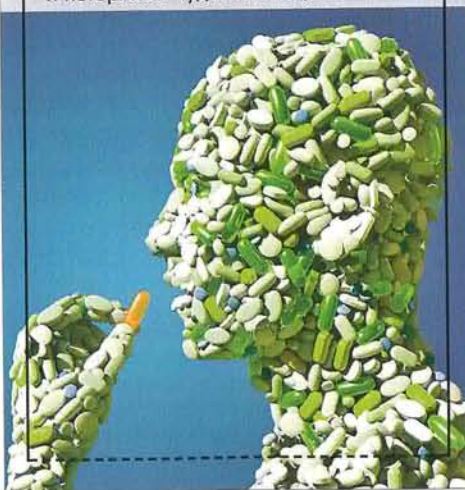
Медикам и организациям по защите прав потребителей потребовалось почти десять лет, чтобы доказать высокую нефротоксичность и канцерогенность аристолохии. В 2001 году она была запрещена к реализации в США, а затем и во многих других странах. Однако китайские добавки, например с кирказоном маньчжурским (*A. manshuriensis*), периодически всплывают на российском рынке, а на "похудательных" сайтах в рунете до сих пор выложены рецепты, где настой кирказона рекомендуется при "сердечных и почечных отеках".

Ни о какой натуральности не может идти речи, если при изготовлении той или иной добавки использовались концентраты или экстракты растений, – в этом случае сырье подвергается химической обработке с использованием этилового спирта, а то и эфиров, альдегидов и много чего еще.

И еще о натуральности. Сколько хранится, например, отломанный лист алоэ, содержащий вполне биологически активные вещества? А какой срок годности у БАДа на его основе? Консерванты, стабилизаторы, отдушки, красители, улучшители вкуса – все это присутствует и в биодобавках. Правда, производители постоянно "забывают" писать об этом на коробочках с "натуральными" таблетками.

Лучше лекарств?

БАДы старательно маскируются под лекарственные средства – используются те же лекарственные формы (таблетки, капсулы, сиропы), такой же дизайн упаковки, даже названия напоминают названия медикаментов. И продают их в России, в отличие от большинства развитых стран, в аптеках, а не в продуктовых магазинах. А продавцы "волшебных таблеток" очень не любят словосочетание "биологически активная добавка", они предпочитают термин "препарат", который у большинства населения ассоциируется с лекарством. Самое интересное, что многие БАДы якобы не имеют противопоказаний, но при этом чрезвычайно эффективны при множестве самых различных заболеваний.



В медицине существует непреложное правило: чем шире спектр действия препарата, тем больше у него побочных эффектов. И у любого, даже самого супернатурального ингредиента всегда будет как минимум одно противопоказание – индивидуальная непереносимость. Огромные перечни противопоказаний у лекарственных средств – результат многолетних клинических исследований на тысячах, а то и десятках тысяч больных.

Интересно проследить за теми единичными БАДами, которые по прошествии времени были перерегистрированы как лекарственные средства. При этом сведения об эффективности становились значительно скромнее, список показаний существенно сокращался, зато добавлялось ощутимое количество противопоказаний.

В медицине есть понятие "полипрагмазия" – неоправданное назначение больному множества лекарственных средств одновременно. Именно этим и занимается большинство производителей БАДов. В одном "препарате" могут быть намешаны аминокислоты, витамины, экстракты десятка растений. Кто и когда проверял их совокупный эффект? Растения сами по себе – многокомпонентные смеси, причем соседство веществ-антагонистов – скорее правило, чем исключение. И как будет действовать смесь из смесей – никто не возьмется предсказать.

Безопасность – самое слабое звено у биодобавок. Да, перед получением свидетельства о госрегистрации их исследуют – но только на наличие опасных и токсичных для человека ингредиентов в представленном образце.



Никто не оценивает их клиническую эффективность и список показаний и противопоказаний. Просто потому, что БАДы – не лекарства. А после этого состав добавки полностью находится на совести производителя. И очень часто фактический состав "препарата" может очень сильно отличаться от заявленного. Особенно если биодобавку фальсифицируют. Если за подделкой лекарств следит государство, то каждый производитель БАДов должен "пасти" свою продукцию самостоятельно.

Эта практика принята не только в России. На каждой упаковке пищевой добавки, продаваемой в США, есть надпись: "Информация, заявленная на данной упаковке, не оценивалась Управлением по контролю за продуктами питания и лекарствами (FDA). Данный продукт не предназначен для диагностики, лечения или предотвращения каких-либо заболеваний".

Существует еще одна опасность. Человек, принимающий разрекламированную биодобавку, может перестать принимать лекарства, прописанные ему врачом. Иногда в рекламе прямо говорится о возможности сниже-

ния дозы противовоспалительных или иных препаратов, а также о перспективе полного отказа от лекарств.

Что при этом произойдет, особенно при болезнях, всерьез угрожающих жизни, – легко представить. Все столбы в радиусе полукилометра от онкоцентра на Каширском шоссе в Москве обклеены рекламой чудо-средств, исцеляющих от рака. Если больной вместо химиотерапии или операции начинает "лечиться" БАДами, он все равно попадет к врачу. Только вместо ранней стадии заболевания с высокой вероятностью успешного лечения доктор может столкнуться с состоянием, при котором медицина способна только на облегчение болевого синдрома. И виноватыми в такой ситуации пациент и его родственники часто считают врача. Они рассказывают об этом своим знакомым, выкладывают информацию в интернет-сообществах и на форумах, в результате чего в сторону "альтернативной" медицины уходит все больше пациентов с начальными стадиями заболеваний. И не обязательно онкологических. Например, при глаукоме есть полугодовой "свет-

ОСТОРОЖНО: ВРЕДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БАДОВ

Некоторые составляющие якобы исключительно полезных биодобавок могут представлять серьезную угрозу для организма человека, особенно не очень здорового

ОПРЕДЕЛЕННО ОПАСНЫ (ЕСТЬ ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ)

Аristoloxиевая кислота Канцероген; почечная недостаточность, нередко требующая гемодиализа или пересадки почек

ОПАСНЫ С БОЛЬШОЙ ДОЛЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ (ЗАПРЕЩЕНЫ В РЯДЕ СТРАН ИЛИ ЭФФЕКТЫ ИЗУЧАЮТСЯ)

Окопник лекарственный (Symphytum officinale) Печеночный венно-окклюзионный синдром с возможным развитием цирроза печени. Официально зарегистрирован один случай смерти

Карликовый дуб (Larrea divaricata), дубровник обыкновенный (Teucrium chamaedrys), кава-кава (Pipermethysticum) Поражения печени, зарегистрированы случаи летальных исходов

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫ (ЕСТЬ ЖАЛОБЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РИСКИ)

Померанец (Citrus aurantium) Повышение артериального давления, риск развития аритмий, сердечного приступа или инсульта

Экстракты и вытяжки из желез или органов животных Потенциальный риск заражения "коровьим бешенством"

Лобелия вздутая (Lobelia inflata) Проблемы с дыханием, тахикардия, понижение артериального давления, диарея, тремор, возможен летальный исход

Гедеомовое масло (из блоховника мято-

видного – Hedeoma pulegioides) Нарушение функций почек и печени, судороги, жжение в горле, токсические нейропатии. Возможен летальный исход

Шлемник бокоцветный (Scutellaria lateriflora) Нарушение функций печени, токсический гепатит

Йохимбе (Pausinystalia yohimbe) Скачки артериального давления, аритмии, угнетение дыхания, риск развития приступа стенокардии, возможен летальный исход

лый" промежуток, после которого можно забыть о надежде на спасение зрения. Если в это время пить БАДы с черникой и прочими "полезностями" для глаз, шансы на благополучный исход будут таять с каждым днем.

Слово в защиту

Возникает закономерный вопрос – а что, все до одной биологически активные добавки плохие и бесполезные? Вообще-то нет. В некоторых случаях БАДы не только оказываются полезными, но и становятся чуть ли не единственным выходом из ситуации.

Существует, например, такое тяжелое наследственное заболевание – целиакия, при котором из пищи приходится исключать все продукты, содержащие белок глютен, а он есть во всех злаках, в том числе пшенице, ржи, овсе. Соблюдать безглютеновую диету очень сложно, особенно детям. И вот тут на помощь приходят безглютеновые макароны, крекеры и т.д. – правда, это скорее не БАДы, а продукты функционального питания.

Кроме того, не лишена оснований гипотеза о недостаточном содержании в современной пище витаминов, микроэлементов и ряда других биологически активных веществ. Особенно если основу рациона годами составляют макароны и сосиски или фаст-фуд (в англоязычной литературе гамбургеры, "быстрорастворимые" супчики, чипсы, сублимированные ланчи и т.п. часто называют junk food – "мусорная еда"). Так что не приходится удивляться примерно одинаковой по агрессивности рекламе забегаловок быстрого питания и БАДов: их сосуществование – удачный и живучий симбиоз. Людям внушают: если употреблять фаст-фуд и заедать его специальными добавками, это сгладит все недостатки неправильного питания. Кто выигрывает от такого положения вещей – понятно, однако (с о-о-очень большой натяжкой) это может сойти за оправдание существования БАДов.

Очень точное определение возможностей БАДов дано в одном из приказов МЗ РФ аж 1997 года: "Осуществление в физиологических границах регуляции функций организма".

Дело о рекламе. Часть 2

Зачастую рекламщики перегибают палку, поскольку публикуемые в таких отзывах медицинские подробности иногда плохо соответствуют реальности и явно рассчитаны лишь на то, чтобы произвести впечатление на неспециалистов. А сколько известных актеров рассказывают телезрителям и радиослушателям о том, как они с помощью очередной биодобавки избавились от простатита, импотенции, алкоголизма и прочих болезней!

3) содержать выражение благодарности физическими лицами в связи с применением таких добавок...

Этот прием напрямую применяется достаточно редко, но косвенно – сколько угодно. Например, под видом цитаты из письма "радиослушательницы из Урюпинска".

4) побуждать к отказу от здорового питания...

Это встречается редко. А вот к отказу от лекарств (пусть тоже косвенно) реклама БАДов призывает очень часто, но этот пункт в законе отсутствует.

5) создавать впечатление о преимуществах таких добавок путем ссылки на факт проведения исследований, обязательных для государственной регистрации таких добавок...

Этот прием применяется очень часто. Пытаясь мимикрировать под лекарства, продавцы БАДов размещают, например на сайтах в интернете, отчеты о "клинических исследованиях", которые проводились на базе крупных научно-исследовательских учреждений. К сожалению, печати известных НИИ и громкие имена в подписях очень часто – результат... э-э-э... финансовой заинтересованности. Что заметно по притянутым за уши, а то и фальсифицированным отчетам. Чаще всего такие исследования проводятся на нескольких десятках человек и даже без контрольной группы, не говоря о других правилах необходимого для регистрации лекарственных средств двойного слепого рандомизированного плацебо-контролируемого трехфазного исследования. (Если вы поняли не все ученые слова, попробуйте выяснить их значение у продавца БАДов, а потом – у грамотного врача.) Иногда для того, чтобы заметить следы подтасовки, нужно иметь не только медицинское образование, но и опыт работы с научными статьями. Правила составления экспериментальной и контрольной групп, методы оценки, интерпретация результатов – вещи достаточно сложные, и даже врачи имеют обыкновение не вникать в такие тонкости, предпочитая читать выводы. На чем и играют нечистоплотные дельцы.

Все, что касается вариантов нормы, – потенциальная епархия биодобавок. Как только речь идет об отклонении от нормы, то есть болезни, в дело должны вступать лекарственные средства.

Что делать?

Основное правило – не заниматься самолечением. А как быть, если врач убеждает вас приобрести в дополнение к выписанным лекарствам еще и биодобавку? Да еще в определенной аптеке или на складе и по отдельному рецепту с его личным номером? Если врач банально хочет кушать, а дистрибьюторы добавок подкармливают его процентами с каждого препарата – скажите ему, что все понимаете, но покупать не будете. Однако среди врачей встречаются и бескорыстные любители БАДов, а среди добавок – вполне полезные при данной болезни биологически активные вещества и их комплексы. Если вы сомневаетесь в обоснованности рекомендации, сходите к другому доктору, и если у умных людей мысли сойдутся...

Вам звонят домой, рассказывают о каком-то национальном проекте, специальной программе обеспечения льготных категорий граждан и при этом предлагают приобрести по "специальной цене" некий препарат? По радио призывают позвонить "прямо сейчас" и получить чудо-средство с огромной скидкой? Вспомните про бесплатный сыр и мышеловку. Если есть возможность – пробейте "препарат" по регистру Роспотребнадзора (fp.crc.ru): в нем поименно перечислены все биодобавки, их состав, для чего они могут применяться, какие противопоказания имеют. Есть сомнения – позвоните в представительство Роспотребнадзора или Росздравнадзора.

Относитесь критически к любой рекламной информации. Ведь основная задача ее авторов – заставить вас купить их продукцию. А ваша задача – постараться не навредить своему организму. И в этом деле врач куда более надежный советчик, чем менеджер фирмы по продаже БАДов. **ПМ**

Автор статьи – врач-токсиколог, ведущий блога "Смотровая военврача" (uncle-doc.livejournal.com)



СЛУШАЯ ВСЕЛЕННУЮ

СОЗДАНИЕ РАДИОТЕЛЕСКОПОВ БЫЛО ПЕРВЫМ ЭТАПОМ ВЫХОДА АСТРОНОМИИ ЗА УЗКИЕ ГРАНИЦЫ ВИДИМОГО СПЕКТРА

Текст: Алексей Левин

К Как и их оптические предшественники, радиотелескопы появились на свет в результате совмещения изобретательности, любопытства и просто везения. Но разница все же имелась. В конце XIX века несколько известных ученых безуспешно пытались поймать космические радиосигналы. Но первая удача много позже выпала на долю рядового инженера, который сначала вовсе и не думал о небесных явлениях.

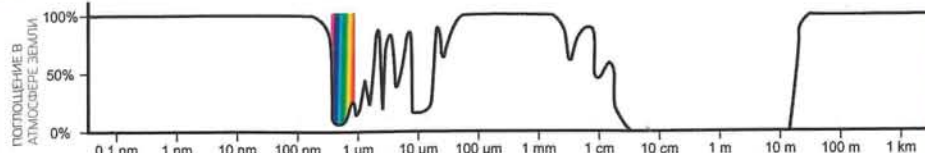
У ИСТОКОВ

В судьбоносный день 1886 года 29-летний профессор экспериментальной физики Технического института Карлсруэ Генрих Рудольф Герц в присутствии жены готовил в затемненной аудитории демонстрацию эксперимента по прохождению импульсного тока через открытый колебательный контур. Закончив сборку, он включил индукционный генератор, чтобы полюбоваться красивым искровым разрядом. Случилось так, что рядом лежало медное незамкнутое кольцо с острием на одном конце и шариком на другом. Либо сам Герц, либо его молодая супруга заметили, что искра одновременно проскочила как в контуре, так и внутри этой щели.

С МОМЕНТА ПОЯВЛЕНИЯ ТЕЛЕСКОПА В 1609 ГОДУ БОЛЕЕ ТРЕХСОТ ЛЕТ ИССЛЕДОВАТЕЛИ НЕБЕС ПОЛЬЗОВАЛИСЬ ПРИБОРАМИ, действующими лишь в видимой части электромагнитного спектра, обрамленной узкими участками ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Только в 1930-х годах появились инструменты, способные регистрировать космические сигналы в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах. Так родилась новая ветвь космической науки – радиоастрономия.

Позднее историки науки выяснили, что до Герца это явление наблюдали по крайней мере пятеро физиков. Однако лишь он так заинтересовался загадочным эффектом, что приступил к его исследованию. В результате Герц пришел к выводу, что экспериментально получил электромагнитные волны, предсказанные в начале 1860-х создателем классической электродинамики Джеймсом Максвеллом.

Сенсационное открытие "волн Герца" (как их тогда называли) вызвало интерес к выявлению их космических источников. Судя по всему, первым такая идея осенила Томаса Эдисона. В 1890 году его ассистент Артур Кеннелли написал директору Ликской обсерватории, что его шеф хочет зарегистрировать длинноволновое излучение Солнца с помощью нескольких проводов, обрамляющих кусок железной руды. Судя по всему, этот экзотический детектор так и не собрали (да он бы и не сработал). Впоследствии Кен-



Рентгеновское, гамма-излучение и УФ-диапазон почти полностью поглощаются в атмосфере. Наблюдения в этих диапазонах можно вести только с помощью орбитальных телескопов

Для видимого света с ближним УФ и ИК земная атмосфера прозрачна

Большая часть ИК-диапазона поглощается в атмосфере, поэтому основные наблюдения ведутся с помощью орбитальных ИК-телескопов, а также со стратостатов

Волны с длиной более 30 м отражаются ионосферой — для них земная атмосфера непрозрачна

В радиодиапазоне (длины волн от 1 см до 30 м) земная атмосфера прозрачна

ВЗГЛЯД В НЕБО

Окна прозрачности (см. врезку “Атмосферные окна”) обусловлены взаимодействием электромагнитного излучения различных длин волн с различными слоями атмосферы. Рентгеновское и гамма-излучение доходит только до высот 30–40 км, а основная часть УФ-диапазона поглощается озоновым слоем на высоте около 30 км. Первое узкое окно прозрачности пропускает видимый свет с примыкающими к нему УФ и ближним ИК, в котором у атмосферы есть несколько узких окон, обусловленных механизмами поглощения излучения молекулами воды и углекислого газа. Большая часть ИК-диапазона поглощается содержащимися в нижних слоях атмосферы водяным паром, углекислым газом и кислородом. Затем на шкале длин волн от 1 см до 30 м следует широкое радиопрозрачное окно. Более длинные радиоволны отражаются ионосферой.



НА РУБЕЖЕ XIX И XX ВЕКОВ ПОИСКАМИ СОЛНЕЧНОГО РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ЗАНИМАЛИСЬ МНОГИЕ ИЗВЕСТНЫЕ УЧЕНЫЕ-ФИЗИКИ ИЗ РАЗНЫХ СТРАН, НО ИХ ЭКСПЕРИМЕНТЫ НИ К ЧЕМУ НЕ ПРИВЕЛИ. РАДИОАСТРОНОМИЯ ТОГДА ТАК И НЕ СОСТОЯЛАСЬ

нелли стал выдающимся электротехником, профессором Гарварда и Массачусетского технологического. В 1902 году он и англичанин Оливер Хевисайд одновременно выдвинули гипотезу, что высоко в атмосфере имеется ионизированный слой (который позднее, в 1920-х, был обнаружен и назван в их честь слоем Хевисайда–Кеннелли). Но основателем радиоастрономии Кеннелли так и не стал.

В 1897–1900 годах поисками солнечного радиоизлучения занимался в Ливерпуле известный английский физик Оливер Лодж. Детектор Лоджа в принципе мог воспринимать проходящее через ионосферу сантиметровое излучение. Однако чувствительность прибора была невысока, и к тому же он был недостаточно защищен от электрических помех. Ничего не удалось и немецким астрофизикам Иоганну Вилсингу и Юлиусу Шейнеру, которые тоже охотились за солнечными радиоволнами. Наконец, ими интересовался Гильельмо Маркони — и тоже безрезультатно.

В XX столетии поиск космических радиосигналов полностью прекратился. Возможно, это случилось потому, что в конце 1900 года Макс Планк обнародовал знаменитую формулу, описывающую спектр абсолютно черного тела. В соответствии с формулой Планка радиоизлучение на-

гретой примерно до 6000 К поверхности Солнца даже в сантиметровом диапазоне (не говоря о волнах большей длины) столь слабо, что его нельзя обнаружить с помощью существовавших приборов. Правда, этот вывод относится исключительно к тепловому радиоизлучению, однако прочие механизмы генерации космических радиоволн в те времена просто не рассматривались. В общем, по той или иной причине радиоастрономия тогда так и не состоялась.

ТЕЛЕФОНИСТ

В 1927 году компания “Белл” запустила первый в мире трансатлантический радиотелефон. Связь была несовершенной из-за множества помех, и 23-летнему физики Карлу Янскому поручили выяснить их причину. Чтобы решить эту задачу, он смонтировал в Холмделе в штате Нью-Джерси десять вертикальных прямоугольных рамочных антенн, соединил их в единую цепь и установил на вращающуюся 30-метровую раму. Эта система была настроена на прием сигналов на частоте 20,5 МГц (14,6 м).

В 1930 году Янский нашел два очевидных и предсказуемых источника помех — близкие и дальние грозы. Но в его

наушниках постоянно слышалось слабое шипение, причина которого не поддавалась объяснению. К 1932 году Янский обнаружил, что загадочные помехи изменяются с периодичностью звездных суток (23 часа 56 минут) и, следовательно, возникают за пределами Солнечной системы. В дальнейшем выяснилось, что излучение приходит из Млечного Пути – иными словами, из плоскости нашей Галактики.

Ученому повезло: как раз тогда плотность солнечных пятен держалась на минимуме и по ночам ионосфера хорошо пропускала 15-метровые волны. В период активного Солнца "карусель Янского" была бы бесполезной.

Открытие межзвездных волн, как их называл Янский, вызвало немалый шум – в мае 1933 года о нем сообщила даже "Нью-Йорк Таймс". Ученый пытался убедить руководство "Белл" построить 30-метровую тарелочную антенну и серьезно заняться космическими радиосигналами. Но менеджеры щедрости не проявили и перебрали Янского на другой проект. У астрономических обсерваторий тоже не было лишних денег и желания тратиться на радиоаппаратуру. Изложив свои результаты в четырех статьях (двух – в инженерном журнале, одной – в *Popular Astronomy* и одной – в *Nature*), Янский распрощался с радиоастрономией.

и в других странах начали строить телескопы с антеннами размером в десятки метров – сперва неподвижными, а затем и поворотными. Вскоре появились системы из нескольких связанных радиотелескопов – радиоинтерферометры. Такие нововведения в сочетании с новой аппаратурой для усиления и фильтрации радиосигналов значительно улучшили чувствительность радиотелескопов и их угловое разрешение. Радиоастрономия постепенно превращалась в "большую" науку, способную не только регистрировать космические источники радиоволн, но преобразить все исследования небесных явлений. В 1960-х годах она стала столь же серьезной научной дисциплиной, что и оптическая астрономия.

Вот лишь один пример, демонстрирующий ее прогресс. Самый крупный оптический телескоп середины XX века, 200-дюймовый рефлектор Паломарской обсерватории, при оптимальных атмосферных условиях обеспечивал угловое разрешение порядка 0,5 угловой секунды (в наши дни благодаря адаптивной оптике и цифровой видеоаппаратуре его разрешение почти достигло теоретического предела в 0,02 с). Работающая на принципе оптического интерферометра телескопическая система Южной Европейской обсер-

БУРНОЕ РАЗВИТИЕ РАДИОАСТРОНОМИИ НАЧАЛОСЬ ПОСЛЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ. СНАЧАЛА В ВЕЛИКОБРИТАНИИ, А ПОТОМ И В ДРУГИХ СТРАНАХ НАЧАЛИ СТРОИТЬ ТЕЛЕСКОПЫ С АНТЕННАМИ РАЗМЕРОМ В ДЕСЯТКИ МЕТРОВ – СПЕРВА НЕПОДВИЖНЫМИ, А ЗАТЕМ И ПОВОРОТНЫМИ

Тем не менее дело Янского не пропало. На его работы обратили внимание физик из Мичиганского университета Джон Краус и молодой радиоинженер Гроут Ребер. Первый уже в 1933 году соорудил небольшой радиотелескоп с отражающей антенной, но не смог ничего поймать из-за низкой чувствительности приемника. После Второй мировой он основал радиоастрономическую обсерваторию при Университете Огайо и написал ставший классическим учебник по новой науке. А Ребер в 1937 году построил на пустыре рядом с родительским домом первый в мире радиотелескоп с поворотной параболической антенной, приступил к регулярным наблюдениям и в 1942 году опубликовал карту радионеба Северного полушария. В том же 1942 году англичанин Джеймс Хей поймал солнечные радиосигналы; в 1942–1943 годах радионаблюдения Солнца вели Ребер и Джеральд Саутворт, известный американский радиоинженер, изобретатель волновода. Тогда же разработчики немецких радаров заметили отражение радиоволн от поверхности Луны, о чем стало известно лишь после войны.

СТАНОВЛЕНИЕ НАУКИ

Бурное развитие радиоастрономии началось после Второй мировой войны (этому сильно способствовало освоение технологий, возникших в ходе работы над радиолокаторами). Сначала в Великобритании, а потом

ватории дает разрешение в 1 мс – в 500 раз лучше. Теперь посмотрим, как выросли наблюдательные возможности радиоастрономии. Некогда крупнейший в мире Транзитный телескоп британской обсерватории Джодрелл Бэнк (введен в действие в 1947 году, диаметр параболической антенны 66 м) позволил добиться рекордного по тому времени разрешения в 1 градус. Действующая с мая 1993 года американская сеть из десяти интегрированных радиотелескопов Very Long Baseline Array (восемь антенн на континентальной территории США, одна на Гавайях и одна на карибском острове Сен-Круа) дает разрешение вплоть до 0,0002 угловой

АТМОСФЕРНЫЕ ОКНА

Земная атмосфера пропускает из космоса отнюдь не любые электромагнитные излучения. Она прозрачна для волн длиной от 300 до 1500 нм – это весь оптический диапазон с прилегающими участками ультрафиолета и ближнего инфракрасного диапазона (в горных районах с сухим климатом инфракрасное окно шире). В атмосфере есть еще одна зона прозрачности, вмещающая волны длиной от 1 см до 30 м. Волны большей длины либо отражаются, либо задерживаются ионосферой, в то время как миллиметровые и субмиллиметровые волны поглощаются атмосферой (но в этом диапазоне есть несколько узких окон, например около 8 мм, сквозь которые может заглянуть радиотелескоп). Все прочие излучения возможно зарегистрировать либо в очень сухих высокогорных зонах вроде чилийской пустыни Атакама (там хорошо регистрируются волны с длинами вплоть до 0,3 мм), либо со стратостата, либо из космоса.

секунды. То есть разрешающая способность радиотелескопов выросла в 18 млн раз! И это без учета прогресса приборного оснащения радиотелескопов и компьютеризации их работы, начало которой пришлось на 1960-е. А в скором времени появятся совершенно фантастические системы, соединяющие межконтинентальные сети наземных радиотелескопов с радиоаппаратурой на космических платформах. По расчетам, предел разрешения таких наземно-космических радиоинтерферометров дойдет до десятиллионных (или даже стомиллионных!) долей секунды.

ОТ ПРОШЛОГО К БУДУЩЕМУ

“Главная заслуга радиоастрономии – то, что она неизмеримо расширила возможности получения информации о космическом пространстве. Астрономы десятки веков

смотрели на мир сквозь узкое окошко видимого света и его ближайшего окружения. Появление радиотелескопов позволило выйти за эти рамки и открыло путь к современной всеволновой астрономии, – рассказал “Популярной механике” Фред Ло, директор американской Национальной радиоастрономической обсерватории. – Радиотелескопы зарегистрировали синхротронные излучения, возникающие при движении релятивистских электронов в мощных магнитных полях, окружающих сверхмассивные черные дыры в галактических ядрах. Эти дыры закручивают и втягивают окружающий космический газ, выбрасывая при этом в пространство два джета, две разнонаправленные струи заряженных частиц. Если джет движется по направлению к Земле, мы наблюдаем источник, который называется квазаром. Когда джеты перпендикулярны направлению на Землю, мы называем такой источник радиогалактикой.

ОТЕЦ РАДИОАСТРОНОМИИ

Гроут Ребер (1911–2002) родился и вырос в Уитоне, пригороде Чикаго. В 1933 году он получил в Арморовском технологическом институте степень радиоинженера и тогда же заинтересовался открытием Карла Янского. В свободное от работы время он на собственные средства построил в 1937 году во дворе собственного дома первый в мире радиотелескоп с поворотной параболической антенной диаметром 9,5 м. Работая по ночам (днем ему мешали искровые разряды автомобильных свечей зажигания), Ребер в 1938 году принял первые космические

радиосигналы в диапазоне 160 МГц из нашей галактики – Млечного Пути, а в начале 1940-х опубликовал первую карту неба Северного полушария в радиодиапазоне. Позднее телескоп Ребера был передан Национальной радиоастрономической обсерватории в Грин-Бэнк, Западная Виргиния, где находится и сегодня – уже в качестве исторического экспоната. С конца 1950-х и до самой смерти 20 декабря 2002 года Ребер жил и работал в Тасмании, географическое расположение и климат которой благоприятны для длинноволновой радиоастрономии.



БОЛЬШОЕ УХО 17 радиотелескопов, расположенных по всему миру, способны работать в режиме реального времени как единый радиоинтерферометр со сверхдлинной базой (e-VLBI, electronic Very Long Baseline Interferometry)



смотрите видео на сайте <http://popmech.ru/blogs/video/436>

ОДИМ ИЗ МЕРОПРИЯТИЙ, открывавших Международный год астрономии, стала демонстрация в январе 2009 года возможностей программы “24 часа e-VLBI”



Если джеты сильно взаимодействуют с ионизированным газом вокруг черной дыры, галактика светит как в радиодиапазоне, так и в инфракрасной области, видимом свете, ультрафиолете и рентгене (такие галактики называют сейфертовскими). Именно радиоастрономии мы в первую очередь обязаны тем, что в основном поняли природу активных галактических ядер, окружающих черные дыры. Ранее считалось, что космические процессы по большей части питаются энергией термоядерного звездного синтеза и звездных взрывов. В последние десятилетия мы осознали гигантскую роль гравитационной энергии, источником которой служат как раз черные дыры. Это очень серьезный прорыв, подлинная научная революция”.

“На второе место я бы поставил становление молекулярной картины Вселенной, – продолжает доктор Ло. – Радиоастрономия открыла исполинские облака космического водорода, не говоря уже о более сложных молекулах. Оптическая астрономия прекрасно отслеживает звезды, но может сказать совсем немного о межзвездной среде. Радиоастрономия позволяет также наблюдать гравитационные сгущения холодных газовых облаков, в ходе которых рождаются звезды и формируются галактики. Конечно, были и другие замечательные достижения, скажем, открытие пульсаров и микроволнового реликтового излучения – тоже заслуга радиоастрономов”.

Конечно, предсказывать будущее достаточно сложно, но, по мнению Фреда Ло, прогресс радиоастрономии будет, как и раньше, определяться обновлением ее инструментария: “В Чили на севере пустыни Атакама на высоте 5 км строится ALMA – сеть из нескольких десятков интегрированных 12-метровых антенн. В этом международном проекте задействована и наша Национальная радиоастрономическая обсерватория. Он стал осуществляться в 2003 году, а в 2012-м ALMA вступит в действие. Эта обсерватория будет работать на миллиметровых и субмиллиметровых волнах с угловым разрешением в одну десятую угловой секунды. Она сможет значительно обогатить наши знания о динамике молекулярного газа в центре нашей Галактики, о формировании протозвезд и протопланетных дисков, об атмосферах экзопланет и о многом-многом другом. Мы собираемся также модернизировать принадлежащую нашей обсерватории радиоинтерферометрическую систему VLA в штате Нью-Мексико. Чувствительность ее аппаратуры возрастет десятикратно, а угловое разрешение на верхнем частотном пределе в 50 ГГц достигнет 0,004 угловой секунды. Это будет поистине фантастический инструмент, и мы ждем от него многого. В частности, информации о том, что происходило в темную эпоху Вселенной, когда материя в ее известных формах уже возникла и стабилизировалась, но первые звезды еще не родились. Есть еще немало интересных проектов будущих обсерваторий, всего не перечислишь. Скажем, китайские ученые планируют в ближайшем будущем построить крупнейший в мире радиотелескоп с неподвижной антенной диаметром в полкилометра”.

КОСМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ РАДИОВОЛН

Если астрономы говорят о радиоволнах, то имеют в виду электромагнитные излучения от субмиллиметрового до метрового (и даже километрового) диапазонов. Они имеют несколько источников:

- 1. Неполаризованное тепловое излучение, возникающее за счет хаотического движения заряженных частиц,** позволяет обнаружить очень холодные космические газовые облака, в основном состоящие из нейтральных молекул водорода и монооксида углерода. Их размеры достигают тысяч световых лет, а масса – миллионов солнечных масс. При типичной температуре 10 К максимум их теплового излучения приходится на длину волны 0,5 мм. Спектр теплового излучения не столь замороженных объектов (в частности, горячих и потому ионизированных газовых облаков, окружающих молодые звезды) сдвинут в сторону более коротких волн, поэтому его максимум уже не лежит в радиодиапазоне. Тем не менее он имеет длинноволновый хвост, так что тепловые радиоволны излучаются даже звездами, в том числе и нашим Солнцем.
- 2. Поляризованное магнитотормозное излучение** обусловлено спиральным движением свободных ионов, протонов и электронов в магнитных полях космического пространства. Если скорости частиц много меньше световой, такое излучение называют циклотронным, если близки к световой – синхротронным. Циклотронное излучение направлено во все стороны, а синхротронное распространяется узким пучком вдоль мгновенной скорости частицы. Яркость теплового излучения уменьшается по мере увеличения длины волны, в то время как яркость синхротронного возрастает.
- 3. Излучение плазменных волн, рожденных в атмосферах звезд и планет (обычно при участии магнитных полей).** К примеру, Юпитер помимо теплового радиоизлучения выдает всплески поляризованных радиоволн, генерируемых движением заряженных частиц в верхних слоях атмосферы. Их источником служит и солнечная плазма.
- 4. Излучение, обусловленное взаимодействием спиновых магнитных моментов ядра и электрона в атомах водорода.** В соответствии с правилами квантовой механики эти моменты могут быть параллельными или антипараллельными, причем в первом случае энергия атома больше, нежели во втором. При переходе электрона из первого состояния во второе рождается квант с частотой 1420,4 МГц, что соответствует длине волны 21,1 см (правда, спектральные линии всегда несколько размыты из-за доплеровского уширения, вызванного движением атомов). В 1944 году существование такого излучения предсказал аспирант Утрехтского университета Хендрик ван де Хулст; спустя семь лет его зарегистрировали в Австралии, Голландии и США. Ученые наблюдают также излучения водородных и прочих нейтральных атомов, обусловленные иными электронными переходами.
- 5. Излучение, которое возникает при квантовых переходах между внутренними состояниями молекул** космических газов и обычно лежит в сантиметровой и миллиметровой зонах (сейчас известно около 150 таких молекул, и с каждым годом их становится все больше). Сюда же относится и открытое в 1965 году излучение космических мазеров. Оно возникает, если молекулы в очень плотных газовых облаках поглощают звездное излучение (в основном инфракрасное) и переходят в состояния с повышенной энергией. Резонансное излучение той же частоты, проходя через такую среду, индуцирует массовый переход молекул в нижнее энергетическое состояние – это и есть космический мазер. К настоящему времени известны два вида межзвездных мазеров, водяные и гидроксильные, однако аналогичный эффект зарегистрирован еще для нескольких молекул.
- 6. Реликтовое микроволновое излучение,** пронизывающее весь Космос и несущее информацию о Большом взрыве. В нашу эпоху его спектр соответствует излучению абсолютно черного тела с температурой 2,725 К, так что (в соответствии с формулой Планка) максимум спектральной интенсивности приходится на длину волны 1,9 мм.

Техника радости

ВОЗДАВАЯ ДОЛЖНОЕ МАШИНАМ, КОТОРЫЕ ЕЗДЯТ И ЛЕТАЮТ, ВОЮЮТ И СОЗИДАЮТ, НЕ ЗАБУДЕМ И О ТЕХ, ЧТО БУДУТ В НАС АЗАРТ, НАСЫЩАЮТ КРОВЬ АДРЕНАЛИНОМ И ДАРЯТ ОЩУЩЕНИЕ НЕБЫВАЛЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. В НЕСКОЛЬКИХ СТАТЬЯХ ОБ ИГРОВОЙ И РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ МЫ РАССКАЖЕМ, КАК "ОДНОРУКИЕ БАНДИТЫ" ПРЯТАЛИСЬ ЗА ФРУКТАМИ, ЗАЧЕМ ДЕЛАТЬ КАРУСЕЛЬ ИЗ ЭКСКАВАТОРА И ПОЧЕМУ ТРЕНАЖЕР СУ-27 – ЭТО НЕ ИГРА, НО БОЛЬШОЕ УДОВОЛЬСТВИЕ!





Блаженный страх

“ЕСТЬ УПОЕНИЕ В БОЮ И БЕЗДНЫ МРАЧНОЙ НА КРАЮ”. А ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЭТО УПОЕНИЕ АДРЕНАЛИН, КОТОРЫЙ СИНТЕЗИРУЮТ НАДПОЧЕЧНИКИ ПО КОМАНДЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В МОМЕНТЫ ОПАСНОСТИ. ПОД ДЕЙСТВИЕМ АДРЕНАЛИНА СУЖАЮТСЯ КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ, АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, СЕРДЦЕ НАЧИНАЕТ БИТЬСЯ ЧАЩЕ И СИЛЬНЕЕ. ОРГАНИЗМ ПЕРЕПОЛНЯЕТ ЭНЕРГИЯ, РЕАКЦИИ СТАНОВЯТСЯ ОСТРЕЕ, ЧУВСТВА – СИЛЬНЕЕ...

Текст: Сергей Апрецов

В погоне за сильными ощущениями люди готовы ехать на край света и расставаться с внушительными денежными суммами. Индустрия развлечений на сегодняшний день является одной из самых высокотехнологичных, капиталоемких, стремительно растущих и развивающихся отраслей. Сложнейшие инженерные проекты, многомиллионные инвестиции и грандиозные стройки вы-

АТТРАКЦИОНЫ

ливаются в море адреналина для смелых посетителей. В индустрии развлечений ставятся самые впечатляющие рекорды скорости, высоты, ускорений и стоимости проектов. Но в то же время эти рекорды и самые недолговечные: изголодавшийся по сильным эмоциям зритель постоянно требует новых зрелищ, и новые горки, карусели и обзорные колеса растут, как грибы после дождя.



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/437>



X SCREAM

Страна: **США** // Город: **Лас-Вегас** // Год открытия: **2005** // Самые высокие качели на планете

Короткий рельс решительно наклоняется, вагонетка быстро разогоняется и устремляется в бездну, за край крыши 350-метровой башни. В момент торможения нос вагончика выходит далеко за пределы рельса, что делает X Scream одним из самых страшных аттракционов на планете

НАД КРЫШЕЙ МИРА

Обзорная башня отеля-казино "Стратосфера Лас-Вегас" высотой 350 м – вторая по высоте смотровая вышка в западном полушарии: ее опережает Си-Эн Тауэр в Торонто. А вот аттракционы, расположенные на вершине "Стратосферы", – неоспоримые лидеры по высоте в мире. Не важно, какой из трех вы выберете: башню Big Shot, карусель Insanity или чудовищный вагончик X Scream, – в любом случае ваши ощущения будут помножены на три сотни метров высоты. С 1996 по 2005 год два последних аттракциона заменяли американские горки High Roller, которые автоматически становились самой высокой горкой в мире. К сожалению, конструктивные ограничения не позволяли вагонетке High Roller развивать высокую скорость и перегрузки: горка располагалась на небольшом пятчке крыши вокруг мачты Big Shot и разогнаться было просто негде. Поэтому после 2005 года ее сменили X Scream и Insanity.



BIG SHOT
Высота: 329 м
Перегрузка: 4 G

INSANITY
20 м от края
Перегрузка: 3 G

X SCREAM
Зависание на высоте 264 м

BIG SHOT

Страна: **США** // Город: **Лас-Вегас** // Год открытия: **1996** // Самый высокий аттракцион на планете

Самый высокий аттракцион мира способен поднять вас на высоту 329 м со скоростью более 70 км/ч и чудовищным ускорением в 4 g. Далее вас ждет свободное падение с этой самой высоты. Этот самый старший аттракцион "Стратосферы" – лучшая смотровая площадка в Соединенных Штатах, – если только у вас хватит духу наслаждаться пейзажем на такой скорости



INSANITY

Страна: **США** // Город: **Лас-Вегас** // Год открытия: **2005** // Самая высокая карусель на планете

Самый свежий аттракцион "Стратосферы" представляет собой обычную карусель. Разве что крутиться вам предстоит над 300-метровой бездной в 20 м от края крыши. Insanity вращается довольно быстро, развивая перегрузку в 3 G. Разумеется, во время вращения пассажиры располагаются лицом вниз





СУМАСШЕДШИЙ ПОЕЗД

В мире американских горок существуют две лиги рекордов – для металлических и деревянных аттракционов. Разумеется, в деревянных горках из дерева делаются лишь опорные конструкции, рельсы же остаются стальными. Дерево выдерживает значительно меньшие нагрузки, чем металл, поэтому и скорость, и высоты, и перегрузки на таких горках меньше. Деревянные аттракционы берут не динамикой, а зрелищностью: декорациями, ретро-антуражем. Кстати, мы в России не зря называем горки американскими (в Штатах их, наоборот, кличут русскими): большинство рекордных аттракционов располагаются именно в США.

KINGA KA

Страна: **США** // Город: **пригород Нью-Йорка**
 // Год открытия: **2005**
 // Высота: **139 м** //
 Самая высокая металлическая горка в мире

Гидравлический механизм разгоняет вагонетку до 205 км/ч за 3,5 секунды, что делает Kinga Ka одним из самых динамичных аттракционов в мире. В мае 2009 года в горку ударила молния, что повлекло за собой необходимость сложного ремонта. В настоящее время аттракцион находится в полной боевой готовности



SON OF BEAST

Страна: **США** // Город: **Цинциннати** // Год открытия: **2000** //
 Высота: **66 м** // Самая высокая деревянная горка в мире

До 2006 года была единственной деревянной горкой с мертвой петлей. Опасный элемент был демонтирован после инцидента с 27 пострадавшими

STEEL DRAGON 2000

Страна: **Япония** // Город: **Нагашима** // Год открытия: **2000** // Длина: **2479 м** //
 Самая длинная горка в мире

Горка с красноречивым названием "Стальной дракон 2000" имеет форму гребня дракона и была построена в 2000 году – в год дракона

SUPERMAN: KRYPTON COASTER

Страна: **США** // Город: **Сан-Антонио** // Год открытия: **2000** // Самая высокая петля в мире

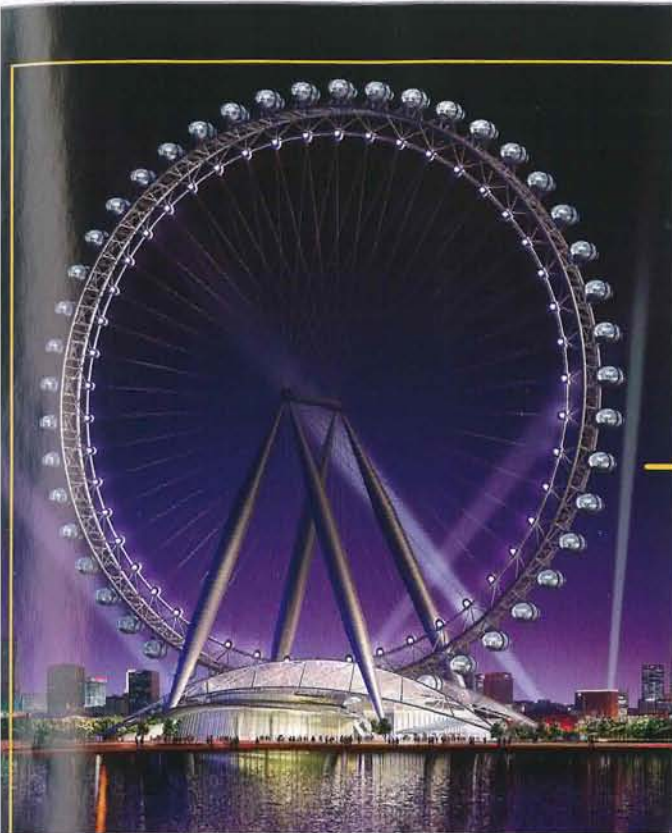


MANTA

Страна: **США** // Город: **Орlando** // Год открытия: **2009** // Горка морской тематики по аква-парку SeaWorld Orlando



Значительная часть пути Manta проходит по прозрачным туннелям внутри десяти аквариумов. Наслаждаясь скоростью, посетители могут также увидеть более 60 видов морских животных, в том числе редких скатов. Manta – "летающий" аттракцион, на котором можно испытать состояние невесомости



ГОНКИ ГИГАНТСКИХ КОЛЕС

Интересно, что появлением колеса обозрения мы обязаны Густаву Эйфелю. Именно в ответ на парижскую Эйфелеву башню американец Джордж Феррис изобрел колесо обозрения. Атракцион, приводимый в движение двумя паровыми машинами мощностью 1000 л.с. каждая, был установлен в 1893 году в Чикаго. Диаметр колеса (75 м) был внушительным даже по современным меркам. К ободу были подвешены 36 кабин на 20 сидячих и 40 стоячих мест общей пассажировместимостью 2160 человек. Сегодня колесо обозрения во всем мире называют "колесом Ферриса". Этот атракцион – вечное поле битвы охотников за рекордами.

BEIJIN GREAT WHEEL

Страна: **Китай** // Город: **Пекин** // Год открытия: **2009** // Высота: **208 м** // Первое место в мире по высоте

В настоящее время пекинское колесо находится в стадии строительства. Оно будет нести 48 комфортабельных кабин с системой кондиционирования воздуха, рассчитанных на 40 пассажиров каждая



GREAT BERLIN WHEEL

Страна: **Германия** // Город: **Берлин** // Год открытия: **2010** // Высота: **175 м** // Второе место в мире по высоте

Если строительство "Великого берлинского колеса" удастся закончить до открытия Пекинского колеса обозрения, оно успеет побыть в статусе самого высокого в мире, обойдя нынешнего рекордсмена из Сингапура

SINGAPORE FLYER

Страна: **Сингапур** // Город: **Сингапур** // Год открытия: **2008** // Высота: **165 м** // Третье место по высоте, первое место среди действующих

Изюминка самого высокого действующего колеса обозрения планеты – вращающиеся экокабины, закрепленные с внешней стороны колеса. Благодаря этой конструкции элементы колеса никогда не загромождают вид из окна



МОСКВА 850

Страна: **Россия** // Город: **Москва** // Год открытия: **1995** // Высота: **75 м**

Самое высокое колесо обозрения в Восточной Европе было построено к 850-летию юбилею столицы. Сейчас занимает 27-е место в мире по высоте.



STAR OF NANCHANG

Страна: **Китай** // Город: **Наньчан** // Год открытия: **2006** // Высота: **160 м** // Четвертое место в мире по высоте

Колесо оснащено 61 закрытой кабинкой с системой климат-контроля. Каждая кабина вмещает до восьми пассажиров. Один оборот колеса занимает около 30 минут. Строительство исполинского атракциона обошлось в \$7,3 млн



LONDON EYE

Страна: **Великобритания** // Город: **Лондон** // Год открытия: **1999** // Высота: **135 м** // Пятое место в мире по высоте

Знаменитый "Лондонский глаз" на момент открытия был самым высоким колесом обозрения на планете. Этот атракцион известен не только своим размером и оригинальными экокабинами, но и эффектной светодиодной подсветкой

ВСЕ НА СТРОЙКУ

Любой мужчина не раз в своей жизни завидовал строителю, управляющему гигантским экскаватором, бульдозером или подъемным краном. Его рабочее место не похоже на скучный компьютерный стол – оно скорее напоминает аттракцион. Да и вся стройплощадка с обилием техники и прожекторов сильно смахивает на лунапарк – не зря мальчишек всегда так тянет на стройку. Видимо, в детстве этой манией болели и создатели английских парков развлечений Diggerland: они догадались превратить самую обычную строительную технику в аттракционы. Пожалуй, сильно стараться им не пришлось. Четыре развлекательных комплекса, расположенные в городах Девон, Кент, Йоркшир и Дарем, принадлежат экскаваторной фирме H.E. Services. В Diggerland за руль тяжелого погрузчика, экскаватора или бульдозера может сесть как взрослый, так и ребенок от пяти лет. А на некоторые аттракционы пускают даже двухлетних операторов в сопровождении родителей.



DIGGERLAND

Страна: Великобритания // Город: Кент, Девон, Дарем, Йоркшир // Год открытия: 2000 // 19 различных аттракционов

Diggerland – это не только парк развлечений. Любой желающий старше 16 лет может пройти исчерпывающий курс обучения управлению экскаватором в комплексе города Кент. По окончании академии Diggerland студент получает соответствующий диплом, который может служить веским аргументом при приеме на работу. Создатели парка считают, что Diggerland наглядно демонстрирует молодым людям, насколько сложна, перспективна и интересна работа квалифицированного оператора строительной техники



САМОХОДНЫЙ КРАН

способен с легкостью заменить колесо обозрения, а колесный экскаватор служит прекрасным гоночным снарядом для корпоративных состязаний

Diggerland уступает традиционному лунапарку лишь в одном: его работа сильно зависит от погоды. Проливной дождь способен превратить гоночную трассу в грязевую ванну, экскаватор – в неуправляемый кусок металла, а посетителей – в грустных чумазоидов. По решению руководителя комплекса его работа может быть приостановлена по погодным условиям. На этот случай в Diggerland есть несколько видов развлечений в помещении



КАПИТАЛ ПРОТИВ ПРИРОДЫ

Многие фанаты активного отдыха, спорта и здорового образа жизни никогда не променяют мощь морской волны и свежесть прибоя на громохочущие железки в лунапарке – природа для них гораздо важнее экстремальных скоростей и высот. Однако и им индустрия развлечений готовит свои сюрпризы: искусственные “оазисы”, в которых всегда хорошая погода, теплая вода и ласковый ветерок. Укротители стихий настолько уверены в своих силах, что, вместо того чтобы заменять природу там, где она недоступна, они стремятся прямо соперничать с ней. Иначе зачем бы понадобилось возводить гигантский искусственный пляж в километре от настоящего? Или строить искусственную волну для серфинга прямо на океанском побережье? Или возводить крытую горнолыжную трассу в городе со снежной зимой? Видимо, недалеко те времена, когда купание в настоящем море будет названо экстремальным спортом, каким сегодня считается альпинизм.

ИМ

SEAGAIA OCEAN DOME

Страна: Япония // Город: Миязаки // Год открытия: 1993 // В настоящее время на реконструкции



Океан Dome – это крупнейший искусственный пляж в мире, занесенный в Книгу рекордов Гиннеса. 300 м искусственного песка и искусственного прибоя могут порадовать до 10 000 туристов одновременно. Изюминка пляжа – вулкан, извергающийся каждые 15 минут. Разумеется, искусственный



AQUADOM

Страна: Германия // Город: Берлин // Год открытия: 2003 // Стоимость проекта: €12,8 млн

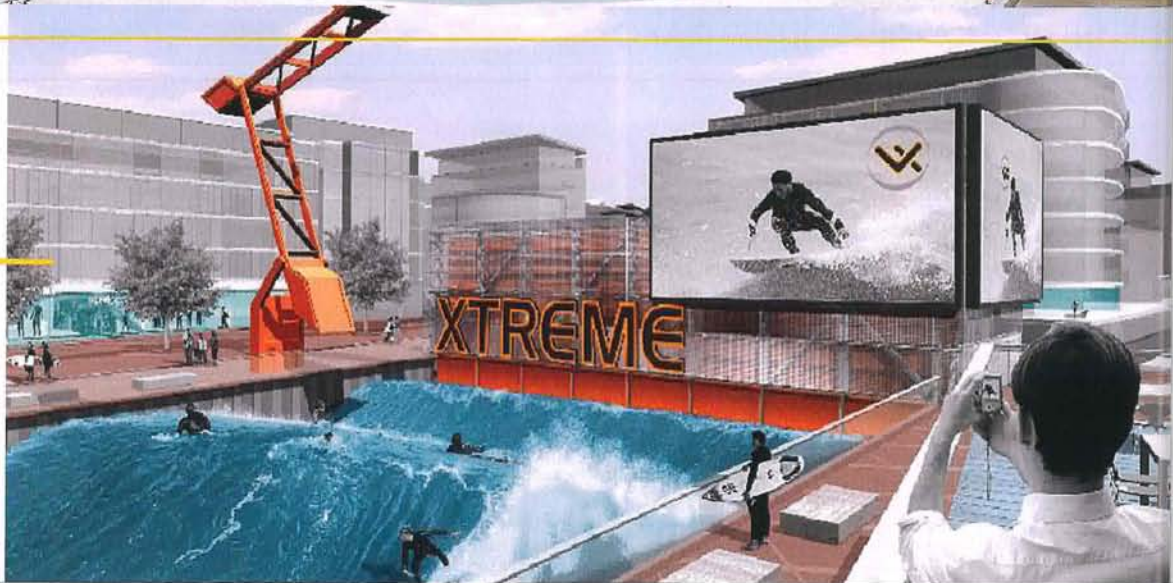
Гигантский цилиндрический аквариум из акрила диаметром 11 м заполнен 900 000 л воды. Он служит домом для 2600 рыб 56 видов. Посетители наблюдают за водной фауной, путешествуя на лифте в самом центре цилиндра



EXTREME

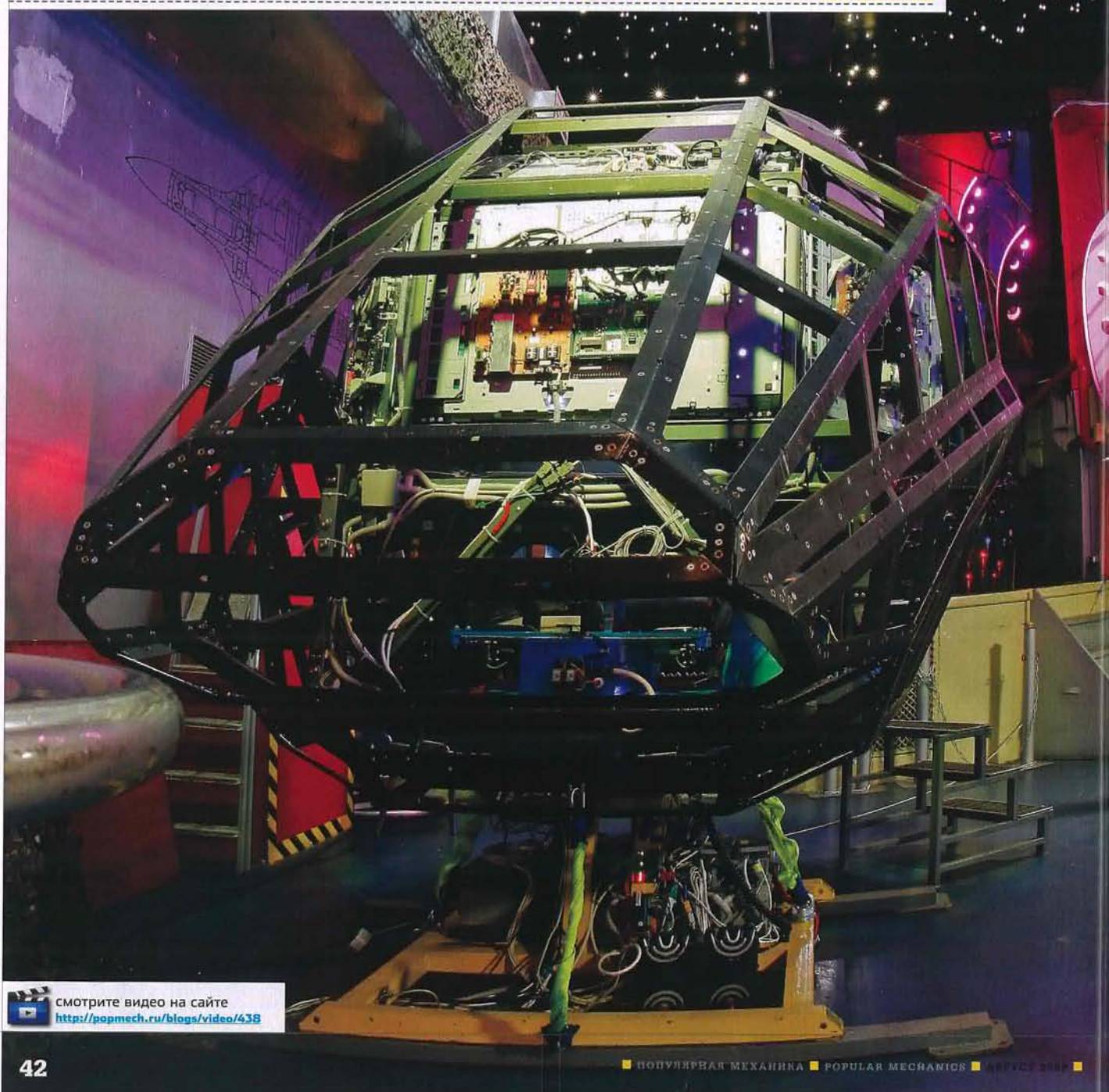
Страна: Великобритания // Город: пригород Лондона // Год открытия: 2011 // Стоимость проекта: £20 млн

Пока что искусственная волна Xtreme – это всего лишь проект, который планируется реализовать в 2011 году. За £30 серфер сможет в течение часа наслаждаться волнами высотой до 2 м со 100-метровым выкатом к песчаному пляжу с барбекю



Тест-драйв истребителя

ЧТОБЫ ПРОКАТИТЬСЯ НА ИСТРЕБИТЕЛЕ-ПЕРЕХВАТЧИКЕ СУ-27, В "АВИАКЛУБ 99" ПРИХОДЯТ ИМЕНИТЫЕ ЛЕТЧИКИ-ИСПЫТАТЕЛИ И ПРОСТО ЛЮБИТЕЛИ АВИАЦИИ **Текст: Сергей Аapresов Фото: Михаил Синенко**



СМОТРИТЕ ВИДЕО НА САЙТЕ
<http://popmech.ru/blogs/video/438>

“Интересно, сколько всего на свете счастливых, которым хоть раз в жизни довелось управлять Су-27?” – подумал я, в очередной раз бросив взгляд на приборы и легким движением пальцев ликвидировав “разнотяг” двигателей. Прочь посторонние мысли, сейчас не до них! Руководитель полетов дал разрешение на посадку, пора стабилизировать курс над живописным ущельем, выравнивать машину и скупыми движениями рукоятки управления контролировать посадочную глиссаду, лова в прицеле крохотную серую точку аэродрома. Прислушиваясь к указаниям инструктора, я перевожу рычаг управления шасси в положение “выпущено”, выпускаю закрылки, свожу на нет тягу двигателей и чисто выполняю зависание у самого края полосы. Колеса плавно касаются земли... в паре метров правее заветного бетона. Техника такого не прощает. Даже катапультироваться было уже поздно.

ТРЕНАЖЕР

Я в сердцах срываю с головы наушники, и буквально из глубины души вырывается крепкое словцо. А ведь коллеги предупреждали меня, что следует выбирать выражения, – все полеты на тренажере “Авиаклуба 99” записываются на видео.

ФОРМУЛА РЕАЛИЗМА

Цифра 99 в названии авиаклуба означает 99% реализма. За основу уникального симулятора, созданного специалистами компании Virpil, взят графический движок от Eagle Dynamics, разработчика известных игр LockOn и Digital Combat Simulator (симулятор вертолета Ка-50). Eagle Dynamics также предоставила значительную часть трехмерных ландшафтов, имитирующих реально существующую местность и аэродромы. LockOn и DCS в сочетании с продвинутыми контроллерами (джойстиком, HOTAS, педалями) считаются очень реалистичными компьютерными симуляторами, играть в которые могут только очень увлеченные люди. Однако при упоминании компьютерных игр специалисты Virpil лишь снисходительно улыбаются: их тренажер представляет принципиально иной уровень реализма и подходит не только для развлечения, но и для тренировок настоящих пилотов.



Прежде всего тренажер отличает кабина, полностью повторяющая кокпит истребителя Су-27. “С первого взгляда в это трудно поверить, но в кабине тренажера нет ни одной детали от настоящего самолета”, – говорит Максим Суриков, ведущий программист компании Virpil. С руководства полетной эксплуатации Су-27 снят гриф секретности, что позволяет разработчикам точно воспроизводить все элементы кабины в мельчайших подробностях. Лишь некоторые переключатели не удалось воссоздать с абсолютной точностью: они выпускаются специально для Су-27, имеют серийные номера, и каждый из них находит применение в кабине настоящего самолета. Таким компонентам пришлось подобрать замену по принципу максимального внешнего сходства. В результате реальные пилоты-истребители, занимая место в кабине тренажера, чувствуют себя абсолютно как дома. Разумеется, все элементы управления работают и могут использоваться в симуляции. Однако начинающим пилотам вовсе не обязательно знать назначение всех кнопок и тумблеров. Достаточно запомнить расположение рычага управления шасси, кнопок выпуска закрылков и запуска двигателей.

Второе слагаемое реализма – панорамный обзор с углом 180 градусов. Окружающая обстановка демонстрируется пилоту на четырех больших ЖК-панелях. Стыки между панелями скрыты за стойками фонаря кабины, поэтому пилот воспринимает вокруг себя целостное виртуальное пространство. Еще один ЖК-экран прячется за приборной панелью. Именно на нем отображаются шкалы и стрелки всевозможных альтиметров, вариометров и авиагоризонтов, которые при этом выглядят как настоящие аналоговые приборы.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЭСКАДРИЛЬЯ

Если повнимательнее присмотреться к авиатренажеру, в нем можно заметить массу знакомых устройств

Под креслом примостился вибросабвуфер ButtKicker – он имитирует вибрацию корпуса в опасных режимах полета. Рядом прячется другой сабвуфер, акустический, – источник шума двигателей. За стеклами кокпита расположились ЖК-панели, которые изнутри кабины воспринимаются как единое панорамное изображение. На самом деле авиатренажер – это значительно больше, чем качающийся над платформой каркас. Главное в нем – это разработанный с нуля софт и вычислительные средства. За обсчет графики и физики отвечает мощная графическая станция – справиться с шестью ЖК-панелями высокого разрешения не под силу обычному GeForce. Искусственным интеллектом руководит отдельный сервер. Он же будет отвечать за действие нескольких тренажеров в едином игровом пространстве. Отдельный компьютер отвечает за авионику и связь. Еще один – за механику, он объединяет в себе контроллер управления платформой, контроллер перегрузок и контроллер опасных режимов. С него же осуществляется запуск всего комплекса. Описанные вычислительные средства имеют запас мощности и в будущем могут быть использованы для одновременной работы до 20 тренажеров. Причем это ограничение связано не столько с мощностью, сколько с пропускной способностью интернет-канала. В будущем любителей неба ждут увлекательные совместные миссии, групповой пилотаж и воздушные бои.

Важнейшее преимущество тренажера перед компьютерным симулятором – имитация ускорений и перегрузок. Это важный канал информации для пилота, который позволяет более точно оценивать положение и динамику аппарата в пространстве. Ощетинившийся проводами металлический каркас оснащен электродвигателями, наклоняющими его по продольной и поперечной осям. Когда самолет тормозит или разгоняется, кабина наклоняется вперед или назад. Если аппарат поворачивает или скользит в сторону, кабина принимает соответствующий крен. Перегрузки по вертикальной оси (при наборе или сбросе высоты) реализованы с помощью переменного натяжения ремней: потяните рычаг на себя, и вас ощутимо вдавит в кресло.

Пилоты-истребители летают в противоперегрузочных костюмах. Это что-то вроде надувного комбинезона, который в моменты максимальных ускорений сжимает тело пилота и отгоняет кровь в голову. Костюм поддержива-

ет кровообращение мозга и помогает пилоту не потерять сознание в наиболее экстремальные секунды пилотажа. Такой костюм надевает и пилот тренажера, подключая его к соответствующему пневматическому штуцеру в кабине. Вместе с эффектом вибрации кресла в экстремальных режимах это придает дополнительный реализм.

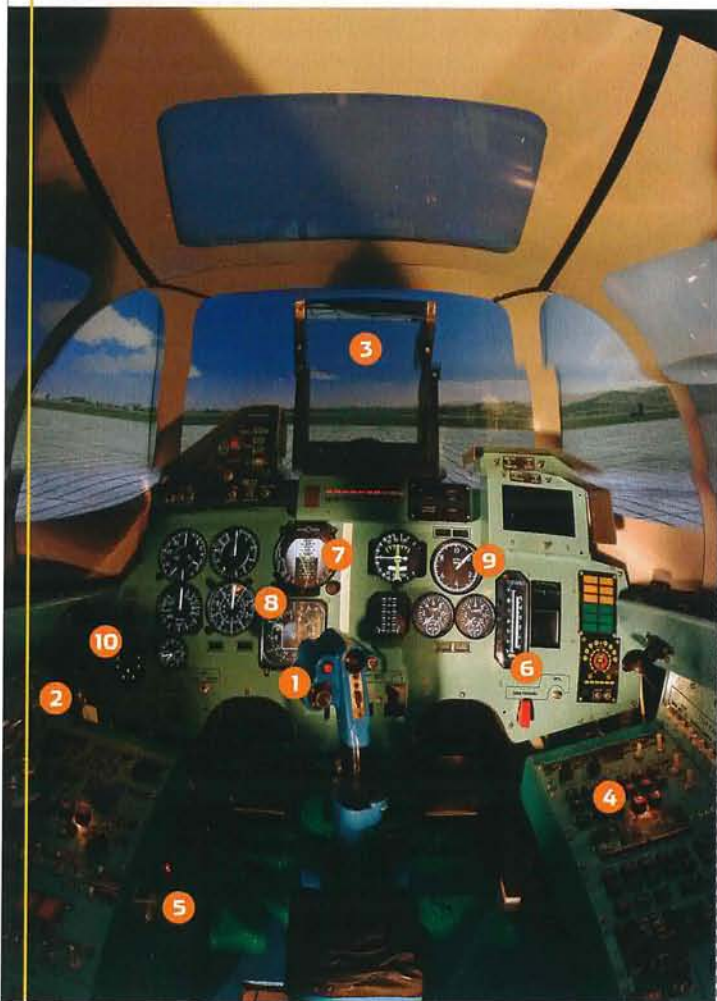
ЖИВОЕ УЧАСТИЕ

В отличие от компьютерных игр, тренажер не имеет нескольких уровней сложности. Симуляция всегда проходит в режиме максимального реализма. Как вы думаете, много людей способны, впервые оказавшись в кабине боевого истребителя, оторвать его от земли без посторонней помощи? В реальной жизни обучение пилотов ведется на специальных учебно-боевых версиях самолетов, в которых за спиной курсанта сидит инструктор с полным комплектом дублирующих органов управления. Пожалуй, главное от-

КАБИНА АВИАТРАНАЖЕРА СУ-27

Органы управления и приборы

- 1) Ручка управления ■ 2) РУД (рычаги управления двигателями)
- 3) ИЛС (Индикатор на фоне лобового стекла) ■ 4) Пульт управления навигационной системой
- 5) Штуцер противоперегрузочного костюма
- 6) Указатель топливомерной системы ■ 7) Командно-пилотажный прибор
- 8) Навигационно-плановый прибор ■ 9) Указатель частоты вращения двигателей
- 10) Пилотажно-посадочный индикатор



ТРАНАЖЕР ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ПИЛОТОВ, имитирующий пассажирский Airbus, стоит примерно как настоящий самолет. Цена аппаратного комплекса тренажера Virpil составляет примерно 7 млн руб., а потребляемая мощность не превышает 5 Вт – как у домашнего обогревателя

ВТОРАЯ ИНКАРНАЦИЯ

Компания Virpil – это руководитель проекта, два программиста и два конструктора: один из них специализируется на архитектуре кабины, а второй – на электромеханике и электронике.

В настоящее время команда работает над вторым авиатренажером, который будет имитировать штурмовик Су-25СМ. Разработчики считают симулятор Су-27, установленный в «Авиаклубе 99», всего лишь опытным образцом и обещают значительно повысить реализм новой модели. В частности, новый тренажер будет представлять собой не металлический каркас с кокпитом внутри, а фрагмент самолета. У него будет полноценный фонарь, после закрытия которого сверху будет надвигаться видеосистема. Кстати, наличие фонаря – это одно из официальных требований к учебным авиатренажерам. Видеосистема будет состоять из большего количества мониторов меньшего размера, разработчики рассматривают вариант создания стереозффекта, основанного на принципе коллиматора. Кабина будет устанавливаться не на электрических, а на гидравлических опорах, которые отличаются большей длиной хода и скоростью работы. Таким образом, имитация перегрузок станет еще более правдоподобной. Кроме того, разработчики планируют уделить повышенное внимание поведению самолета в турбулентном воздухе.

личие тренажера от игры – это постоянное присутствие живого профессионального инструктора во время полета.

Первый полет проходит по следующей схеме. Инструктор клуба демонстрирует пилоту кабину и органы управления самолетом, помогает надеть противоперегрузочный костюм и устроиться в кресле. После того как кресло будет задвинуто в кабину и надежно зафиксировано, работа инструктора клуба заканчивается, а ученика приветствует в наушниках бодрый голос руководителя полетов, он же РП. Руководителя полетов “Авиаклуба 99” зовут Радий, это профессиональный летчик, пилотирующий самолеты в реальной жизни. Также с вами могут летать помощники РП, очаровательные пилотессы Екатерина и Ирина. В течение следующих 15–20 минут РП контролирует все параметры полета, наблюдает самолет визуально на экране своего компьютера, дает указания относительно курса и выполняемых маневров, поясняет назначение органов управления, дает необходимые разъяснения и советы – в общем, занимается обучением пилота. В некоторых случаях РП может принимать управление на себя, в частности, управлять механизацией – закрылками, шасси, тормозным крюком. Спокойный и уверенный голос РП в наушниках – важное эмоциональное подспорье для пилота, который впервые оказывается в окружении десятков незнакомых приборов и органов управления.

После того как вы благополучно посадили аппарат или, что более вероятно, раскидали его виртуальные обломки по окрестностям аэродрома, инструктор клуба помогает вам выбраться из кабины и из костюма, а затем преподносит “сюрприз” – DVD-диск с записью полета. Его монтажом в реальное время инструктор занимался, пока РП учил вас летать. В коротком фильме о полете вы сможете лицезреть не только самолет и окружающие просторы (наслаждаться ими непосредственно в полете нет времени), но и собственное “умное” лицо во всем многообразии выражений, снятое тремя видеокамерами в кабине.

Раньше руководитель полетов находился непосредственно в клубе и контролировал полет пилота из собственной кабины управления. Сейчас РП работают удаленно, общаясь с курсантом при помощи скоростного интернета. Для этого решения есть не только экономические, но и стратегические причины: со временем компания Virpil планирует создать еще несколько авиатренажеров, которые будут расположены в разных местах. При этом РП смогут работать со всеми аппаратами сразу из единой диспетчерской.

ПРОФИ И ВИРТУАЛЫ

Работой с инструктором и руководителем полетов приятное общение в “Авиаклубе 99” не заканчивается. В разработку тренажера большой вклад внесли профессиональные летчики-истребители. Многих из них сегодня можно встретить в клубе, отрабатывающими те или иные маневры самостоятельно или с учениками. Частый гость клуба – Геннадий Авраменко, пилот-инструктор, бывший заместитель командира пилотажной группы “Стрижи”, а ныне – пилот гражданского “боинга”.

“Подобные аппараты в основном делятся на два типа: динамические и процедурные, – рассказывает Максим Суриков. – Первые предназначены для развлечений с максимальным адреналиновым эффектом, вторые – для обучения и отработки конкретных управляющих действий. Наш тренажер полноценно сочетает в себе оба типа”. Формально аппарат не является учебным тренажером – для этого ему предстоит пройти массу сертификационных процедур. Однако профессионалы дают ему самые лестные оценки, особо отмечая реализм органов управления и имитации перегрузок. Летчик-испытатель Виктор Пугачев, в честь которого названа знаменитая фигура пилотажа “кобра Пугачева”, протестировал тренажер и с уверенностью заявил, что применение подобного аппарата в летных училищах могло бы существенно ускорить обучение пилотов и повысить его качество.

“Авиаклуб 99” – это одно из немногих мест, где могут встретиться настоящие летчики-асы, эксперты компьютерных игр и просто любители авиации. В клубе прошли соревнования между пилотами-профессионалами и “виртуальными пилотами” – мастерами компьютерных игр. Соревнования состояли из трех частей: обязательная пилотажная программа, свободная пилотажная программа и боевое задание (поражение транспортного самолета, воздушный бой с сопровождающим истребителем и уничтожение колонны КАМАЗов, охраняемых “Шилкой”). Несмотря на то что виртуальные пилоты привыкли ориентироваться в виртуальном пространстве и хорошо подготовлены теоретически, победу одержали реальные летчики. То, что профессиональный пилот, не знакомый с симуляторами, мог устроиться в кабине и сразу показать столь высокий результат – это наилучшая оценка реализма тренажера. “Виртуальные пилоты продемонстрировали чуть менее точную технику пилотирования, позволяя себе много лишнего, – комментирует Максим Суриков, – летчики же выполняли задания строго по заранее отработанным схемам. Оно и понятно: виртуальные пилоты летают для удовольствия, а профессионалы делают свою работу и подчиняются приказам. Это принципиально разный уровень ответственности за каждый малейший шаг”.

Интересно, что никто из основателей компании Virpil никогда не был ни профессиональным летчиком, ни увлеченным геймером. Уникальный развлекательно-учебный тренажер они построили вовсе не для собственного развлечения. “Авиация – это не только техника, это прежде всего люди, – говорит руководитель проекта Андроний Амасян. – Чтобы стать хорошим пилотом или конструктором, необходимо заболеть небом с детства. Этот аппарат дает любому человеку возможность прикоснуться к миру полетов, ощутить его реальность, обрести мечту. Поэтому именно такой проект может дать мощный толчок развитию авиационной отрасли”. И действительно, однажды побывав в виртуальном небе, хочется возвращаться снова и снова. Особенно если посадить своенравную машину с первого раза не удалось.

ИИИ

Механическая виртуальность

ВСЕГО ЗА МОНЕТКУ ОНИ ИГРАЛИ С НАМИ, ПРЕДСКАЗЫВАЛИ СУДЬБУ, РАЗВИВАЛИ НАШУ ЛОВКОСТЬ, ДУРАЧИЛИ НАС, ТЕШИЛИ НАДЕЖДАМИ НА БАСНОСЛОВНЫЙ ВЫИГРЫШ. ГРОМОЗДКИЕ, ПРИМИТИВНЫЕ НА НЫНЕШНИЙ ВЗГЛЯД, ОНИ ПОДАРИЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ ВИРТУАЛЬНУЮ РЕАЛЬНОСТЬ ЕЩЕ ДО ТОГО, КАК ВОЗНИКЛО ЭТО ПОНЯТИЕ. НАГОЛОВУ РАЗБИТЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫМ ВОИНСТВОМ ОСТАТКИ ВЕЛИЧЕСТВЕННОЙ АРМИИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ИГРОВЫХ АВТОМАТОВ НАШЛИ УБЕЖИЩЕ В МУЗЕЯХ. НО ВОТ ЧТО УДИВИТЕЛЬНО – МУЗЕИ ЭТИ НЕ ЖАЛУЮТСЯ НА ОТСУТСТВИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ **Текст: Олег Макаров**

Один из таких музеев создан энтузиастами в Москве и расположен по иронии судьбы в подвале-бомбоубежище одного из московских вузов. Три раза в неделю, покинув мир 3D-графики, сверхбыстрых видеокарт и жидкокристаллических дисплеев, сюда спускаются люди, жаждущие оживить детские воспоминания и прикоснуться к винтажным монстрам. Пластиковый одноразовый стаканчик, примерно на четверть заполненный 15-копеечными

АЗАРТ

монетами, сполна утолит жажду приключений в "Морском бою" или на "Зимней охоте".

Как рассказал нам один из основателей музея – Александр, в Советском Союзе игровые автоматы появились в начале 1970-х, когда на волне "разрядки" власти решили продемонстрировать большую открытость миру и толерантность по отношению к "буржуазной" индустрии развлечений. А накануне распада СССР отечественная



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/439>

промышленность производила уже до ста разновидностей автоматов – от танкового боя до городков и от пинбола до “силомеров”. Как это часто случалось, большинство советских “разработок” в этой области имело в основе западные и японские прототипы. Например, непосредственным предком нашего “Морского боя” стал американский электромеханический автомат Sea Raider (1969), восходивший в свою очередь к игре Periscope – продукции японской компании SEGA. А за основу для игры “Баскетбол” был взят непосредственно японский прототип.

Иллюзия морской баталии в автомате “Морской бой” создавалась простейшими электромеханическими и проекционными методами. “Вражеские” корабли были не более чем вырезанными из металла силуэтами, которые “бороздили океан”, прикрепленные к движущейся металлической цепи. Морской пейзаж для фона был всего лишь отражением в зеркале картинке, на самом деле находившейся внизу автомата.

Но примерно в то же время, когда граждане СССР наконец получили возможность поиграть, в Японии и США произошла маленькая революция. В 1972 году компания SEGA выпустила на рынок автомат Pong. То была игра пинг-понг, реализованная с помощью самой примитивной компьютерной графики – два движущихся отрезка, изображающих ракетки, и точка, изображающая мяч. Однако впервые в истории игровое поле было целиком перенесено на экран электронно-лучевой трубки. Так началась

эпоха видеоигр, которая длится и по сей день. Сегодня практически все игровые автоматы за редким исключением вроде аэрохоккея предоставляют пользователям компьютерные видеоигры со стилизованными под руль, штурвал или винтовку устройствами ввода. Но компьютерам предшествовала целая эпоха в истории развлекательных машин.

ИГРА СОЛДАТ И КОРОЛЕЙ

Пинбол – классика игровой техники – уходит своими корнями в старинные игры с мячом вроде крокета и приходится родней бильярду и гольфу. Истоки пинбола следует искать во Франции. Именно там лет 400–500 назад кому-то пришло в голову сделать нечто вроде мини-бильярда, в котором шарик гонялся кием не по ровному сукну, а по полю, утыканному с одной стороны металлическими иглами. Задача – закатить шар в призовую лунку, в частности, используя рикошет от игл. С течением времени игра модифицировалась, игровое поле стало наклонным, и шар, не попавший в лунку, скатывался с него под действием гравитации вниз. Известно, что такой игрой в 1777 году развлекалась французская знать на приеме, устроенном братом Людовика XVI – графом Артуа – в честь своего августейшего родственника. Дело происходило в Булонском лесу, в замке Багатель, и именно так вскоре стала называться полюбившаяся всем игра. Благодаря вмешательству Франции в войну за незави-

СЛОТ-МАШИНА

Безобидные, почти детские картинки с фруктами не должны вводить в заблуждение – на фото настоящий “однорукий бандит”

Через стекло в верхней части автомата можно увидеть, как на специальном конвейере внутри машины ползут монеты, отобранные у азартных искателей удачи. Это автомат классического электромеханического типа. В современных видеомультифорах иногда используется большее количество барабанов и больше “платежных”, или игровых, линий.



симось США “багатель” попал на североамериканский континент. Там примерно столетие спустя, в 1871 году, поселившийся в Цинциннати англичанин Монтегю Редгрейв и предложил существенное дополнение к игре. Теперь шарик запускался на наклонное поле не кием, а специальным подпружиненным толкателем. В принципе на этом создание игры “пинбол” (от англ. pin – игла, и ball – мяч) завершилось, хотя впереди игру ожидало немало усовершенствований.

Постепенно пинбол завоевал популярность среди посетителей кафе и баров во Франции и США. Посетители давали бармену деньги и получали взамен несколько шариков для игры. Если в ходе игры удавалось набрать призовое количество очков, игроку выдавалось бесплатное угощение от заведения. В 1931 году в США был выпущен первый пинбол-автомат, который принимал монеты. Через два года – новая революция: на автоматы стали устанавливать электробатарей. Появилась автоматизированная система учета выигранных очков, пинбол зашел и засветился разноцветной иллюминацией.

В 30-х годах прошлого века, когда в США царила безрадостная Великая депрессия, нехитрая игра с катанием шарика обрела огромную популярность. Поскольку, как уже говорилось, порой игрок мог рассчитывать на веществен-

ный приз, возникли технологии обмана пинбольного автомата. В основном они сводились к тому, чтобы изменить маршрут или скорость движения шарика, сдвинув коробку в вертикальной или горизонтальной плоскости. В ответ на это изготовители автоматов еще в 1930-х разработали специальные датчики. Например, чтобы зафиксировать отклонение от вертикальной оси, использовался маятник, который был свободно подвешен внутри горизонтально расположенного и жестко закрепленного кольца. При смещении автомата в сторону маятник начинал раскачиваться, касался кольца и замыкал электрическую цепь. После этого игра считалась законченной или игрок получал предупреждение.

ПРОДЛИТЬ УДОВОЛЬСТВИЕ

Подключение автомата к сети постоянного тока открыло двери для широкого использования электромеханических устройств. В 1939 году в пинболе появились электриче-

АВТОМАТ “МАГИСТРАЛЬ”

Видеоигра советского производства, имитирующая участие в автомобильном ралли

Простота и незатейливость этой видеоигры явно контрастирует с буйной фантазией создателей пинбольного автомата (он на фото справа сверху). Советские конструкторы, очевидно, хотели подчеркнуть обучающую функцию “Магистрали”, которая “улучшает глазомер и совершенствует логическое мышление”. Переливающаяся разноцветными огнями, издающая будоражащие звуки панель пинбола призвана не только пробуждать азарт, но и дезориентировать игрока, чтобы наблюдать за шариком было сложнее.



ские “бамперы” – ролики, которые при столкновении с шариком отбрасывают его в сторону.

Однако истинный “золотой век” пинбола начался в конце 1940-х, когда D. Gottlieb Co выпустила автомат Humpty Dumpty: в нем впервые были установлены рычаги, “флипперы”. Они позволили игроку активно вмешиваться в движение шарика, не прибегая к нечестным трюкам, и продлить удовольствие от игры с одним шариком, снова и снова отбрасывая его от лузы. От бильярда с иглами пинбол постепенно эволюционировал в сторону сложного электро-, а затем и электронно-механического игрового устройства с большим количеством хитроумных приспособлений: бамперов, пандусов, замков, электромагнитных ловушек, целей. В наши дни появились образцы пинбольных автоматов, в которых реализованы элементы видео-игр, а само игровое поле имеет свойства дисплея.

Интересно, что, несмотря на, казалось бы, чисто развлекательный характер игры, в 1940-х годах в Америке она чуть не оказалась под запретом. Дело в том, что, поскольку до появления “флипперов” игрок почти не мог менять маршрут шарика, пинбол считался игрой, построенной на случайности, а не на умении игрока. А такие игры находились под подозрением властей как потенциально азартные.

ПЯТЬ ЖЕЛЕЗНЫХ КАРТ

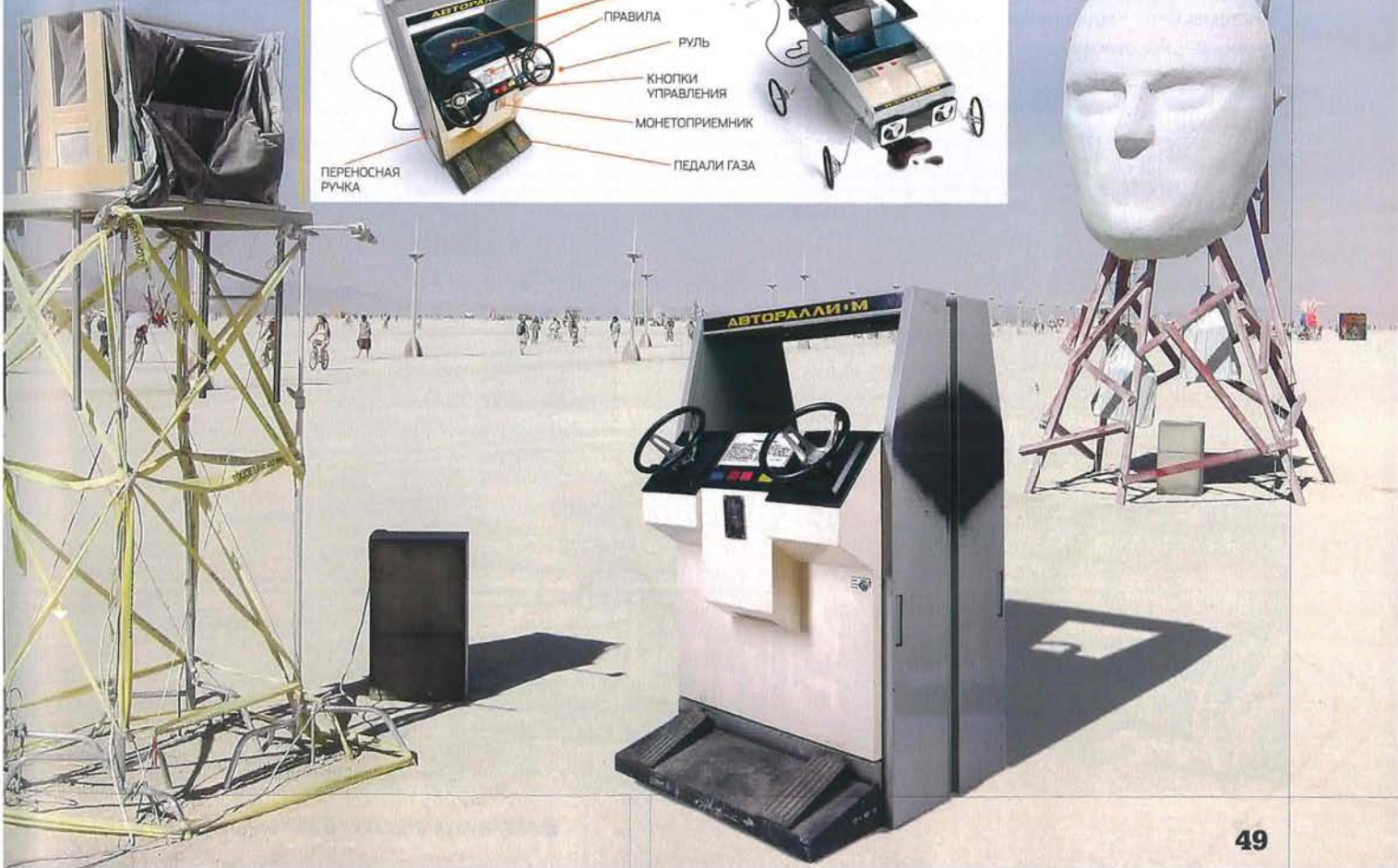
Азартные игры, порождающие психологическую зависимость и заставляющие человека, по выражению пушкинского Германа, “жертвовать необходимым в надежде приобрести излишнее”, вряд ли достойны пропаганды на страницах научно-популярного журнала, но рассказать о слот-машине – знаменитом “одноруком бандите” – все же стоит.

Slot в переводе с английского означает “щель”, в данном случае щель монетоприемного устройства. Еще в 1891 году компания Pitt & Stittman из нью-йоркского района Бруклин построила нечто вроде механического покера для развлечения клиентов питейных заведений. Аппарат состоял из пяти поставленных горизонтально и соосно вращающихся барабанов, на которые были нанесены изображения карт. Игрок опускал монетку в щель и получал возможность с помощью рычага крутануть все барабаны одновременно. Последовательно останавливаясь, барабаны формировали ряд из пяти карт, выстроенных вдоль горизонтальной (“платежной”) линии. Игры как таковой, впрочем, не было. Если автомат выбрасывал какое-нибудь сочетание, считающееся выигрышным, игрок получал приз. Например, за комбинацию из двух королей полагалась кружка пива, а за “флэш-рояль” (десять – валет – дама – король – туз) – сигара или порция горячительного. Играть на деньги

ИГРОВОЙ АВТОМАТ “АВТОРАЛЛИ-М”
 Это видеоигра с очень несложной графикой, однако стать победителем вовсе не так просто



На картинке, позаимствованной с сайта Музея советских игровых автоматов, “Авторылли-М” в разобранном виде предстает в виде потешного автомобильчика. Игра, подобная “Авторылли”, сейчас доступна в простейшей карманной игровой приставке, но вот руля и большой железной педали там не будет.



законы штата Нью-Йорк запрещали – потому в механическом покере не было устройства для выдачи денег (как в современных слот-машинах). Но даже если бы законодательный запрет отсутствовал, конструкция, дозирующая монеты, оказалась бы слишком сложной – ведь число выигрышных комбинаций в покере очень велико.

Отсюда возникла идея несколько упростить игровой автомат. Она была реализована Чарльзом Феем – американским механиком немецкого происхождения, который додумался уменьшить число барабанов до трех, а также отказаться от изображений карт, используя вместо них всего пять символов – подкову, бубны, червы, пики и картинку знаменитого в американской истории Колокола Свободы (Liberty Bell) с характерной трещиной. От колокола наименование Liberty Bell перешло и к самому автомату. За попадание картинки с колоколом в комбинацию игроку выдавался максимальный выигрыш в 50 центов, что по тем временам было не столь малой суммой, как сейчас.

Итак, с Liberty Bell уже можно было играть на деньги, что очевидно не понравилось властям. Чтобы запутать полицию, Фей стал выпускать торговые автоматы, которые внешне не отличались от игровых. Опустив монетку, дернув за рычаг и крутанув барабаны, покупатель получал всего лишь пакетик жевательной резинки. Поставив рядом игровой и торговый автоматы, владелец заведения всегда мог заявить, что никакими азартными играми тут и не пахнет.

ЖЕВАТЬ ИЛИ ИГРАТЬ?

А компания Bell-Fruit Gum пошла еще дальше. Около 1910 года ею было налажено производство автоматов системы Фея, выдававших за каждое вращение барабанов очень дешевую жевательную резинку. Но под овечьей шку-

рой торговца сладостями скрывался настоящий “однорукий бандит”. Большинство “жевачек” так и оставались лежать невостребованными в лотке – игроки дергали за рычаг снова и снова, стремясь добиться выигрышной комбинации. Чтобы придать своим игральным автоматам совсем безобидный вид, хитрецы из Bell-Fruit Gum полностью отказались от карточных символов – теперь вместо пик и червей на барабанах появились рисунки арбузов и вишенки, как бы символизовавших ароматы разных сортов жевательной резинки. Фруктовая символика вместе с логотипом BAR (он принадлежал компании Bell-Fruit Gum) пережила десятилетия и встречается даже в современных, полностью компьютеризованных слот-машинах. В Великобритании эти автоматы до сих пор называются “фруктовыми”.

ВОР С ОБЕЗЬЯНЬЕЙ ЛАПОЙ

Первые слот-машины были чисто механическими устройствами. Дергая рычаг на себя, игрок приводил в движение специальные толкатели, которые заставляли вращаться связанные с барабанами зубчатые колеса. Одновременно с помощью кулачкового механизма от зубчатых колес

AVTOMAT ARCADE CLASSICS

По-английски игры, предлагаемые автоматами, называются аркадными. Дело в том, что одним из самых популярных мест для установки автоматов были “аркады”, то есть проходы между отделами больших магазинов



отводились зубья фиксаторов, так что барабаны могли вращаться свободно и независимо друг от друга. Тот же механизм с небольшой задержкой последовательно возвращал зубья фиксаторов в исходное положение, и барабаны один за другим останавливались.

В конце 1960-х американская компания Bally выпустила первую электромеханическую слот-машину. В ней барабаны вращались от электроприводов, то есть задача игрока теперь сводилась лишь к опусканию монетки и замыканию электрической цепи с помощью переключателя. В его роли часто выступала обычная кнопка, хотя в некоторых моделях ради сохранения традиционного образа "однорукого бандита" переключатель имел вид рычага.

Механические и электромеханические автоматы нередко становились объектами мошенничества, но эти посягательства сводились в основном к манипуляциям с монетоприемным устройством и механизмом выдачи выигрыша, а вовсе не к попыткам искусственным путем заполучить выигрышную комбинацию. Легендарный мошенник Тони Гленн Кармайкл (р. 1950) создал, например, знаменитую "обезьянью лапу" – узкую полоску стали с крючком на конце. Проникая

с ее помощью внутрь автомата, Кармайкл открывал устройство выдачи денег и "выдаивал" "однорукого бандита". Другим приспособлением он "ослеплял" контролирующей выдачу выигрыша фотоэлемент. Достаточно было добиться комбинации с минимальной призовой выплатой, и одуроченный автомат отдавал все. Рассказывают, что однажды Кармайкл, сам того не ожидая, сорвал джек-пот. Честный выигрыш свалился не вовремя, и подруге мошенника пришлось проявить чудеса артистизма, чтобы отвлечь персонал казино, пока Гленн извлекал из автомата "отмычку".

Последние десять лет установленные в казино слот-машины фактически представляют собой компьютеры с видеоиграми. И хоть на экране по-прежнему крутятся барабаны с фруктами, истинным партнером игрока является генератор псевдослучайных чисел. Прием ставок и выдача призов строго контролируются электронными сканерами, так что "обезьяньи лапы" теперь ни к чему. Ведь не зря же одним из разработчиков устройства безопасности стал отсидевший свое Гленн Кармайкл. Однако соблазн ограбить "однорукого бандита" слишком силен, и на сегодня уже известны попытки взломать автомат программными методами. **ITM**

■ ПРОЕКТ "ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКИ"

ВМЕСТЕ С ПОПУЛЯРНОЙ МЕХАНИКОЙ

В августе "Популярная механика" приглашает своих читателей на экскурсии в Музей советских игровых автоматов, созданный усилиями двух московских энтузиастов – Александра Стаханова и Александра Вугмана. В музее собрано более 40 аппаратов, многие из которых полностью отреставрированы и находятся в рабочем состоянии. Помимо осмотра экспозиции каждый посетитель сможет поиграть на любых работающих автоматах. Среди представленных аппаратов есть как электромеханические автоматы, так и видеоигры типа "Магистраль" или "Городки". Записаться на экскурсии и получить дополнительную информацию можно на сайте www.popmech.ru. Спешите, количество мест ограничено!

АВТОМАТ "МОРСКОЙ БОЙ"
Легендарный "МБ", как и большинство советских игровых автоматов, имеет американские и японские прототипы

Именно с "Морского боя" началась история Музея советских игровых автоматов. Не работающий экземпляр этого аппарата был обнаружен основателями музея на свалке одного из парков аттракционов. Сейчас в коллекции музея две такие машины, и обе они отреставрированы.





15 прекрасных идей

Текст: Эрик Софдж

Мир стоит на пороге серьезных изменений, но Popular Mechanics начеку. В этой статье мы расскажем о тех идеях, которые в самое ближайшее время могут повлиять на нашу жизнь, — от автомобильных пробок и исследования Антарктики до термоядерного синтеза и выращивания органов для трансплантации “под заказ”

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

МЕНЬШЕ МУСОРА – БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ

Green Energy Machine (GEM) компании IST Energy совершает свои чудеса в не слишком-то привлекательной сфере. Однако в результате работы этой установки размером со стандартный транспортный контейнер обычный бытовой и офисный мусор можно превратить в энергию и отопление для 20 000 м². Система стоимостью \$850 000 способна перерабатывать три тонны мусора в день, превращая мусор в газ, который затем служит топливом для газопоршневого двигателя, вращающего генератор.

ИННОВАЦИИ

По словам Майкла Кашмана, вице-президента компании IST, система выдает 40 кВт электрической энергии и 187 кВт тепловой и способна окупиться за три года. Ежегодно такой агрегат спасает атмосферу от 540-тонной добавки парниковых газов, а главное, в отличие от многих фантазий в сфере альтернативной энергетики, эта идея уже реализована. “Нам нравятся революционные технологические решения, но в данном случае мы имеем дело с результатом эволюции, который несет в себе потенциал для очень активного использования, — говорит Кашман. — Эти проблемы требуют сиюминутных решений и не позволяют закладываться на десятилетние перспективы”.



СМОТРИТЕ ВИДЕО НА САЙТЕ
<http://popmech.ru/blogs/video/441>

РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

ГИБКИЙ РОБОТ

Подобные аппараты уже давно используются в нефтяных компаниях. Они ползают по трубопроводам, высисывая в них следы коррозии. Для похожих целей сейчас разрабатываются еще более любопытные механизмы. Они, к примеру, смогут по выведенным из строя трубопроводам пробираться в зоны землетрясений в поисках выживших. Однако самая насущная задача для таких роботов – патрулирование вдоль тысяч километров муниципальных водопроводов, которые давно просят ремонта. Канадский робот Regina Pipe Crawler (RPC) компании SpringBoard West Innovations уже отработан в деталях и готов к появлению на рынке. Этот робот управляется дистанционно и может ползать по изогнутым трубопроводам 15-см диаметра, причем для этого не нужно даже снижать обычный напор воды.

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ШВЫ

ЛАЗЕР ВМЕСТО ИГОЛКИ С НИТКОЙ

При зашивании ран и полостных хирургических операциях ткани можно "сваривать" при помощи CO₂-лазера, который разогревает ткани, используя "припой" из водорастворимого белка. Этот метод разработан группой израильских исследователей под руководством Абрахама Катцира, главы кафедры прикладной медицинской физики в Университете Тель-Авива (Израиль). При такой сварке нет риска перегреть шов, поскольку аппарат включает в себя волоконно-оптическую систему обратной связи, отслеживающую температуру сшиваемых тканей, и регулирует мощность излучения. Эта процедура оставляет менее заметные хирургические швы, сокращает время заживления и снижает вероятность инфекции.

ПРОГНОЗ Катцир надеется, что эту технологию можно будет вскоре применять в глазной и косметической хирургии. Он предвидит создание такого аппарата размером с карманный фонарик специально для использования прямо в каретах скорой помощи и травмопунктах.

ДОРОЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ПОДКЛЮЧИМ АВТОМОБИЛЬ К СЕТИ БЕЗ ВСЯКИХ ПРОВОДОВ

Компании GM, Volkswagen и несколько других автопроизводителей решили научить наши автомобили разговаривать между собой. Системы связи V2V (Vehicle-to-Vehicle) позволят нашим машинам предупреждать друг друга о проблемах на дороге – например, об участке с гололедом или поломанном грузовике, спрятавшемся за крутым поворотом. Всю эту информацию автомобиль будет выводить на лобовое стекло или на экран бортового компьютера. V2V поможет нам объезжать пробки. В Калифорнии и Германии уже проведены испытания. Следующим шагом должен быть договор относительно общего для всех производителей протокола связи.

ПОДВОДНЫЙ РОБОТ

ИССЛЕДУЕМ НЕВЕДОМЫЕ МОРЯ НА НАШЕЙ ЗЕМЛЕ

Экспедиционные вездеходы исколесили вдоль и поперек далекий, недружелюбный Марс. Его поверхность любовно запечатлена на тысячах фотографий, снятых с орбитальных беспилотных аппаратов. И все это сейчас, когда 95% земных океанов не обследовано и не нанесено на карту. И даже новый автономный подводный аппарат (AUV), прекрасно подходящий для исследования подледных пространств Антарктиды, погружается в земные водоемы лишь для тренировки перед более грандиозными подвигами. В NASA построен аппарат ENDURANCE (Environmentally Non-Disturbing Under-ice Robotic Antarctic Explorer, "подледный антарктический робот-исследователь, не наносящий вреда окружающей среде"). Этот шустрый робот готовится к полету на Европу, одну из лун Юпитера. Питер Доран, профессор наук о Земле в Университете штата Иллинойс и научный руководитель программы ENDURANCE, хотел бы обеспечить этому роботу и постоянную земную службу. Кроме того, он предлагает разработать другие модели AUV, изначально приспособленные для решения земных задач. Среди них может быть миниатюрная версия робота ENDURANCE (размером с малолитражку), более удобная в управлении и эксплуатации, а также "крейсер районного масштаба" с ядерной энергоустановкой. Доран говорит, что такие аппараты могли бы исследовать жизнь экстремофилов и других организмов, обитающих в приполярной зоне. Кроме того, с их помощью можно брать пробы воды, отслеживать изменения солености и кислотности, связанные с климатическими изменениями.

Боковые движители

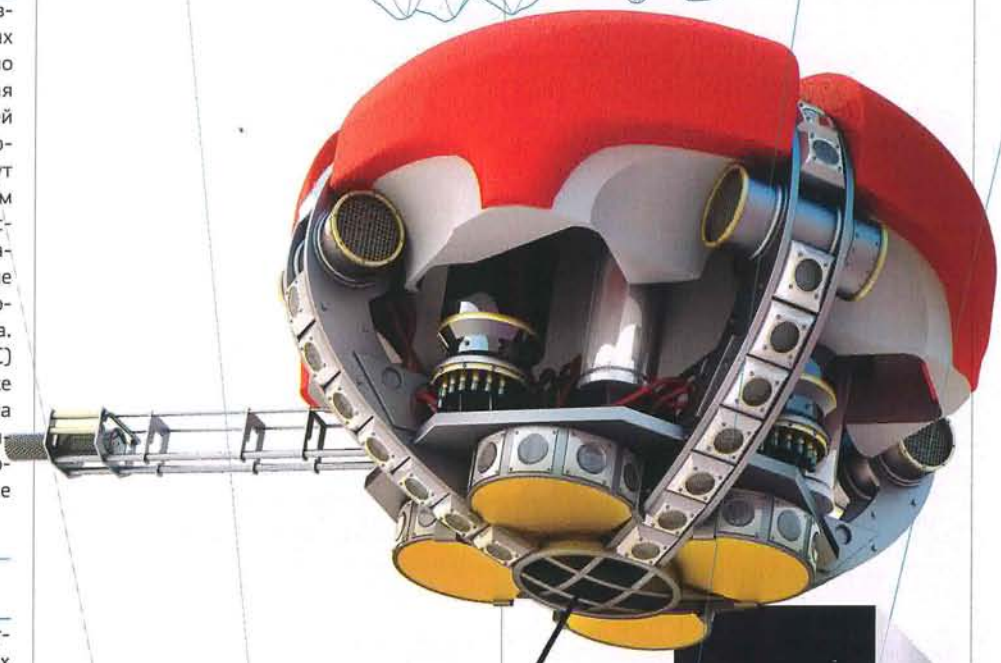
Эти движители обеспечивают не столько поступательное движение, сколько маневренность. Встроенные в корпус, они позволяют реализовать прецизионную навигацию, удерживать аппарат от сноса течением.

Сонары для уклонения от препятствий

Короткие сигналы, которые испускает антенная решетка эхолота ближнего действия, позволяют контролировать пространство со всех сторон и уклоняться от столкновений с подводными ледяными глыбами.

Бортовые датчики

Датчики можно устанавливать как внутри аппарата (они, скажем, будут анализировать состав воды, текущей по проложенным внутри трубам), так и снаружи, подвешивая приборы на тросах или закрепляя их на манипуляторах.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИМПЛАНТАТОВ

ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Лоуренс Бонассар, доцент кафедры биомедицинских инженерных разработок в Корнеллском университете, разработал метод изготовления частей человеческого тела под заказ с помощью трехмерного принтера Fab@Home. "Чернилами" в этом принтере служит культура живых клеток в геле. Если структура изготавливаемого органа однородна, можно обойтись и без принтера, впрыскивая гель под давлением в литейную форму. Поскольку клетки для имплантата позаимствованы у того же пациента, вопрос отторжения органа не встает.

ПРОГНОЗ До опытов на людях придется ждать еще долго, но крысы могут записываться на прием к Бонассару прямо сейчас. Его сотрудники уже сделали операцию по замене позвоночного диска у одного из грызунов.

МЫСЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ЧЕЛОВЕК + МАШИНА

Кому нужен джойстик, если шикарный процессор, расположенный у нас между ушами, вполне способен самостоятельно управлять любой техникой? Мигел Николелис, один из руководителей Центра нейроинженерных разработок в университете Дьюка, показал, что обезьяны могут управлять шагающим роботом только одним усилием своей мысли. Затем Николелис занялся вопросами сенсорной обратной связи. Он полагает, что человеческий мозг скоро научится самостоятельно интерпретировать такие данные, как сигналы от датчиков магнитного поля или систем инфракрасного зрения. В результате должны образоваться новые органы чувств, основанные на технических средствах (в "Звездном пути" такими способностями обладают борги).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ В течение ближайших пяти лет Николелис собирается сконструировать нечто вроде экзоскелета на все тело. Это устройство будет управляться человеческим мозгом и предназначено для помощи людям с тяжелой инвалидностью. Но вряд ли все это кибернетическое колдовство получит широкое признание, пока не появится интерфейс, который не подразумевает кучу проводов, вживленных в мозг клиента.

ЛАЗЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

Десятилетиями мы наблюдаем все ту же картину – короткие вспышки брызжащей плазмы в исследовательских реакторах типа "токамак". Казалось бы, пора плюнуть на мечту о термоядерной энергетике. Но победа, возможно, не так уж далека. Самый большой токамак в мире ITER будет запущен во Франции в 2018 году и может привести к действующему прототипу термоядерной электростанции. В 2010 году батарея из 192 лазеров, основа "национальной установки для исследования поджига реакции" (NIF) в Ливерморской национальной лаборатории в Калифорнии, начнет стрелять залпами по крошечной водородной мишени. Так будет испытываться конкурирующая схема термоядерной реакции – не с магнитным, а с инерциальным удержанием плазмы. Директор NIF Эд Мозес надеется, что через несколько лет установка будет давать в 20 раз больше энергии, чем потребляет. "Если эта машина заработает, в следующие 20 лет мы радикально изменим мир", – говорит он.

ПОЛЕВОЙ ГОСПИТАЛЬ

ОСТАНОВКА КРОВОТЕЧЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОМ

Аппарат Deep Bleeder Acoustic Coagulation,

DBAC ("Акустическая коагуляция для борьбы с внутренними кровотечениями") разрабатывается на средства DARPA, агентства передовых исследований Пентагона. Предполагается, что DBAC сможет обнаруживать внутренние кровотечения, локализовывать их, а затем с помощью ультразвуковых волн прижигать повреждение, не нанося ущерба окружающим тканям.

ПРОГНОЗ В DARPA надеются в 2011 году предъявить аппарат-прототип. Он будет выглядеть как манжета, которую можно надеть на поврежденную конечность.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

ТЕРМОЯДЕРНЫЙ МУСОРОСЖИГАТЕЛЬ

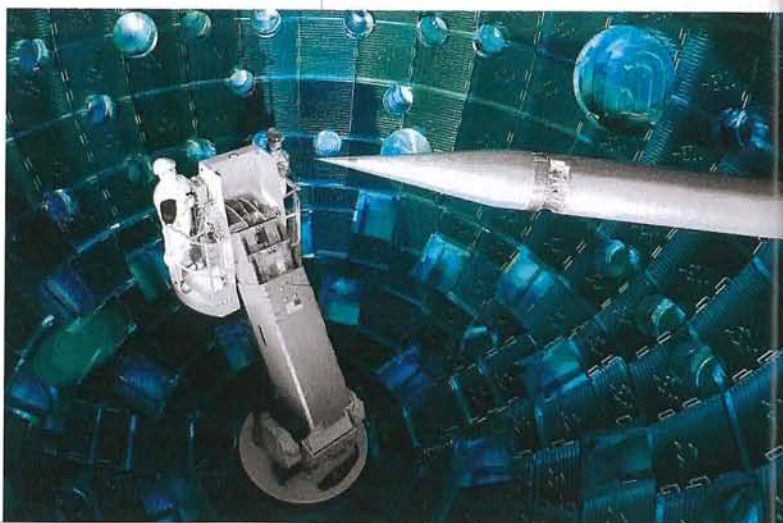
Борьба за управляемый ядерный синтез – одна из самых футуристических инженерных задач. Настоящие работоспособные реакторы появятся еще не скоро. А пока ядерному синтезу можно найти другое применение. Ученые из Техасского университета заявили о проекте термоядерного реактора, главная задача которого – утилизация ядерных отходов традиционных АЭС. Большую часть отходов можно переработать для повторного использования в стандартных ядерных реакторах. Термоядерный реактор – следующая ступень. В нем реакция синтеза использовалась бы для трансмутации долгоживущих продуктов деления и токсичных актинидов

с помощью мощного потока нейтронов. По словам старшего научного сотрудника Свадеша Махаяна, с помощью этого процесса можно избавиться от 99% отходов. "Человечеству не надо бояться распространения ядерной энергии в форме обычных, легководных реакторов, – убеждает Махаян. – Это единственный способ, которым можно быстро вытеснить из энергетики угольные электростанции. И не бойтесь накапливающихся отходов – через 20 лет с ними будет покончено".

МЕДИЦИНСКИЙ РОБОТ

МИКРОГАСТРОЭНТЕРОЛОГ

Ученые давно экспериментируют с "умными пилюлями", которые доставляют в нужную точку тела миниатюрные камеры или дозы лекарств. Но они могли перемещаться по пищеварительной системе человека лишь "своим ходом". Теперь же исследователи разработали более универсального доктора, движение которого можно контролировать, останавливая его, если нужно обследовать отдельные участки пищеварительного тракта. Модель, разработанная в Университете Карнеги–Меллон, закрепляется внутри тела с помощью специального клея, нанесенного на "ножки" робота. Микроробот отделения биомедицинской инженерии Фраунгоферовского института в Германии управляется снаружи с помощью магнитов. Когда такие роботы попадут в клиники, эндоскопия станет более простой задачей, а мучительная процедура колоноскопии станет вообще не нужна.



ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО

АВИАКОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПАССАЖИРОВ

История авиации началась с бесхвостых самолетов. Правда, конструкция очень быстро пришла к современной конфигурации – трубообразному фюзеляжу с крыльями по бокам и хвостовым оперением. Тем не менее эксперименты с нестандартными компоновками не прекращались никогда. Схема типа “летающее крыло” обещает экономию топлива, однако маневренные характеристики такого самолета оставляют желать лучшего. Разработчики полагают, что цифровые электродистанционные системы управления помогут

решить эту проблему и откроют новую эпоху экономичных самолетов высокой грузоподъемности. Один из предлагаемых сейчас вариантов – это SAX-40, авиалайнер, выполненный по схеме “летающее крыло” с плавным сопряжением элементов конструкции планера (Blended Wing Body, BWB). Он сможет давать 20%-ную экономию горючего и при этом летать достаточно тихо, чтобы получить разрешение на ночные взлеты и посадки (что в настоящий момент строго ограничено). Как утверждает Джим Хайлман, исследователь из

MIT и главный инженер этого проекта, одно только продление часов работы в аэропортах могло бы облегчить ситуацию с их перегрузкой и сократить пустую трату горючего, когда самолеты кружат над аэропортом. При этом становятся неактуальны юридические схватки вокруг строительства новых взлетно-посадочных полос. На сегодня SAX-40 представляет собой всего лишь бумажный проект, созданный Хайлманом и его коллегами из Silent Aircraft Initiative, британской компании, родившейся в результате сотруд-



ЗАЩИТНЫЕ МЕТАМАТЕРИАЛЫ

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ НЕ СТРАШНЫ

Как и многие конструктивные идеи, эта украдена у клингонов, цивилизации из сериала “Звездный путь” (Star Trek), которые обычно маскировали свои космические корабли, делая их “невидимыми”. Исследователи уже достигли некоторых успехов, пряча объект от наблюдателя за счет того, что электромагнитное излучение огибает его, распространяясь в метаматериалах со сложной внутренней структурой. Этот же эффект можно применить к защи-

те зданий от сейсмических волн или морских нефтяных платформ от цунами. Объекты, окруженные соответствующим метаматериалом со структурой, адаптированной под длины сейсмических волн или цунами, будут защищены от разрушительного воздействия.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ Теоретические выкладки звучат убедительно, но впереди еще годы и годы экспериментов. Если все пойдет на лад, инженерам нужно будет придумать, как эти идеи реализовать в строительстве (уже построенные дома вряд ли удастся защитить таким образом).

КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

ТЕЛЕПОРТАЦИЯ ДАННЫХ

Вряд ли нам удастся когда-нибудь наладить такую телепортацию, как в “Звездном пути”. Да и кто согласится, чтобы нас сначала разбирали на мелкие части, а потом собирали снова? Где гарантия, что потом все атомы окажутся на своем месте? А вот ученые из Университета штата Мэриленд спокойно телепортируют данные,

синхронно переключая квантовые состояния двух атомов, разнесенных на метр друг от друга. Это серьезный шаг в разработке “квантовых компьютеров”. В них многие операции проводились бы одновременно, что обещает радикальное повышение быстродействия в сравнении с нынешней техникой.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ Этот принцип уже проверен, но практическая реализация идеи квантового компьютера потребует десятилетий кропотливого труда.



ничества Кембриджского университета с Массачусетским технологическим институтом. Но энтузиазм сторонников такой компоновки подпитывается успешно идущими сейчас испытаниями самолета X-48B, созданного компанией Boeing в сотрудничестве с NASA и ВВС США. Конструкторы нацелены исключительно на военные задачи, однако Хайлман справедливо указывает, что со временем военные технологии становятся полезными для гражданских нужд: "Будем надеяться, что ВВС США построят отличный бомбардировщик или заправщик, а это приведет к рождению гражданского самолета схемы BWB". Хайлман считает, что авиастроителям недостает решительности и широты мысли. "Наши конструкции еще далеки от совершенства, — говорит он. — В плане экономии горючего и шумоподавления можно добиться еще очень многого".

ИМ



Проблема с дефицитом иллюминаторов

Разработчики стоят перед вопросом, сколько пассажиров можно разместить в лайнере, сделанном по схеме BWB. Если, согласно одному из предложений, выкроить салон на 600 пассажиров, это подразумевает, что многие из сидений окажутся там, где крылья примыкают к фюзеляжу. Пассажиры эконом-класса будут чувствовать себя как сельдь в бочке. Проект SAX-40 разрабатывался под 215 пассажирских мест. Как ни крути, но дефицит иллюминаторов в пересчете на пассажиров придется как-то решать — хотя бы уделить большее внимание развлекательным системам.

Экономия топлива

Если у самолета нет ни хвоста, ни трубообразного фюзеляжа, сопротивление воздушному потоку снижается — это одно из главных преимуществ схемы BWB.

Менее шумные двигатели

Встроенные внутрь фюзеляжа двигатели, разработанные для SAX-40, обещают создавать меньше шума (здесь особую роль играют своеобразные глушители, установленные прямо за ними). Таким образом, вопрос шума решается без потерь в тяге.

СТАРТ-СТОП АВТОМОБИЛИ

ГЛУШИТЕ МОТОРЫ!

По оценкам компании Bosch — одной из ведущих на рынке автомобильных компонентов, к 2012 году половина выпускаемых в Европе автомобилей будет автоматически глушить двигатель каждый раз, когда он переходит на холостые обороты. Гибриды и сейчас работают по такому же принципу. Утверждается, что система Smart Starter, разработанная компанией Bosch, обеспечит обычному автомобилю 8%-ную экономию горючего при езде в городском цикле. Автостроители не сообщают, насколько новинка скажется на цене автомобиля, но уже понятно, что это будет мелочь в сравнении с той наценкой, которая характерна для гибридов.



Меняй жизнь,
а не рубашку!

Новый антиперспирант
Gillette Professional Power*

Клинически доказанная защита
от пота более 24 часов.

Больше защиты, когда она
особенно нужна.

www.gillette.ru

* Жилет Профешнл Пауер.



© 2009 The Gillette Company.



реклама



ДА ПРЕБУДЕТ

С ТОБОЙ FULL HD

Все знают, что долларовые ассигнации зеленого цвета. А вот цвет сукна на бильярдном столе... Неужели голубой? Так по крайней мере он выглядит в фильме "Цвет денег", который Мартин Скорцезе снял в 1986 году. Только сейчас, спустя 20 лет, бильярд в знаменитой картине вновь становится зеленым

Текст: Глен Кенни



Когда режиссер только начал задумываться над тем, не отснять ли продолжение к классическому фильму "Хастлер", была такая идея – сделать его просто в черно-белом варианте. Правда, студия Touchstone не была в восторге от этого предложения. Впрочем, все равно, снимая первые две трети фильма, когда действие происходит в зимнем Чикаго, Скорцезе вместе с художником Борисом Левеном и оператором Майклом Боллхаусом постарались не выходить за рамки черно-серо-белой цветовой гаммы. Результат был блестящим – за одним "но". "Нам пришлось ставить такое освещение, что зеленое сукно на бильярдных столах все время отдавало в голубизну, – рассказывает редактор-монтажер Тельма Шунмейкер, много лет работавшая вместе со Скорцезе. – Делать было нечего,

РЕСТАВРАЦИЯ

так как для нас важнее было добиться правильной цветовой гаммы на лицах персонажей. В целом цветовое решение фильма оказалось неплохим, так что на неувязочку с цветом сукна мы посмотрели сквозь пальцы".

Сегодня Шунмейкер снова вглядывается в голубые бильярдные столы – на этот раз в стенах нью-йоркской компании Technicolor Creative Services. 20 лет назад эта проблема не имела решения, но сейчас, благодаря новым цифровым технологиям, легко внести необходимые коррективы. "Нужно всего лишь нарисовать на экране рамку вокруг бильярдного стола, – объясняет Тельма, – и залить ее зеленой краской, не затрагивая остальную часть кадра". Но почему знаменитый редактор, завоевавший на своем веку не одного "Оскара", занялся цветовой коррекцией фильма, который отснят 20 лет назад? Да потому что фильму "Цвет денег" суждено родиться заново – как и многим другим классическим лентам из архивов Голливуда.

С пленки на диски

Кинопромышленность пребывает сейчас на технологическом перепутье. Голливуд почувствовал дыхание новой

эры – эпохи видео высокого разрешения, которая уже принесла большие перемены в сфере эфирного и кабельного телевидения. Само понятие "домашний кинотеатр" только теперь стало по-настоящему соответствовать действительности. Современные носители для записи кинофильмов могут обеспечивать разрешение до 1920 x 1080 p, что по информативной емкости в шесть раз превосходит обычное разрешение DVD. Теперь, если у вас дома найдется достаточно приличный телевизор и акустическая система, вам обещается не просто удовольствие, какое вы имеете в кинотеатре, а нечто существенно большее. Ведь все оборудование домашних кинотеатров подстраивается и рассчитывается под восприятие человека, сидящего на диване непосредственно перед экраном.

Вместе с новой технологией приходят и новые проблемы – как технические, так и художественные. Во-первых, многие потребители покупают себе телеприемники высокого разрешения, оптимизированные под просмотр спортивных передач, а не классического кино. Во-вторых, на студиях зачастую не понимают, как эффективно использовать все преимущества резкой картинки формата HD. Хуже того, бывает, что использование нового стандарта только портит восприятие старого фильма.

Фирма Criterion Collection давно славится своей скрупулезной работой

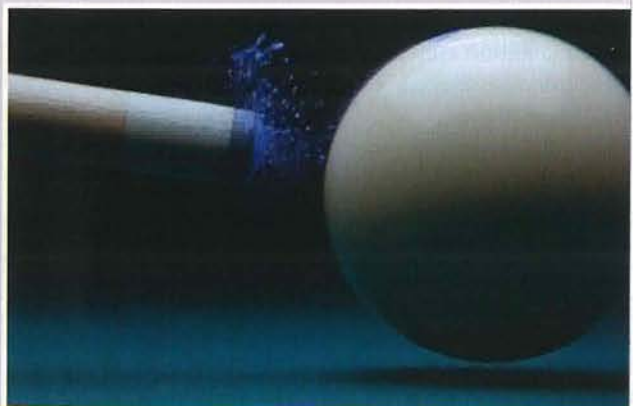
по восстановлению старых лент. Сейчас большая часть работ, которые принято называть "реставрацией кинопленки", делается уже вовсе не на ленте. "В качестве исходного материала может фигурировать множество фрагментарных копий, исходные негативы или их дубликаты (контратипы)", – говорит Ли Клайн, заведующий производством в компании Criterion. Сначала фирма собирает коллекцию из самых лучших фрагментов, а затем все эти кусочки переводятся в цифру. В основном это делается с помощью аппаратуры высокого разрешения DataCine, где пленка сканируется практически в режиме реального времени (24 кадра в секунду) и изображение переводится непосредственно в несжатые файлы данных. Если же негативы кажутся слишком хрупкими, реставраторы выбирают более кропотливый путь и сканируют кадр за кадром, синхронизируя полученные цифровые картинки по перфорационным отверстиям на краях пленки. После того как сканирование завершено, все видеоматериалы на кассетах HD CAM с предельным разрешением 1080 p пересылаются в лабораторию Criterion. Там информацию загружают в центральный компьютер.

Каморка папы Карло

А вот тут начинается самое интересное. Лаборант в маленькой комнатке сидит перед компьютерным монитором с виртуальным каранда-

ГОЛУБЫЕ ДОЛЛАРЫ

Само название кинофильма "Цвет денег" играет на сходстве цвета бильярдного сукна и американских долларов. Тем обиднее оказалась накладка с цветом, из-за которой все столы в фильме оказались голубыми. Роли многочисленных оппонентов главного героя Винсента, молодого талантливого игрока, в фильме сыграли реальные звезды профессионального бильярда, а также рок-музыкант Игги Поп и сам Мартин Скорцезе



шом и сенсорной панелью и кадр за кадром закрашивает все царапины и вычищает грязь. Возьмем, к примеру, гордость этой студии, виртуозную реставрацию "Чунцинского экспресса" Вонг Кар Вая. Фильм открывается сценой с замедленным движением, но автор здесь не просто обратился к замедленной съемке, а сформировал этот спецэффект на стадии монтажа, отдублировав с помощью оптического принтера каждый кадр по три раза. Теперь же приходилось вручную ретушировать все дефекты каждого кадра – и оригинала, и трех копий. В принципе, существуют автоматизированные методы чистки оцифрованных изображений, при которых лаборант лишь любуется готовым результатом, а в случае каких-либо дефектов отматывает ленту назад на нужное количество кадров. Однако в работе над "Экспрессом" был выбран исключительно человеческий подход с ручной работой по каждому кадру, с ответственными решениями, что выбросить, что оставить, а что заменить. И это пока только работа над изображением. В другом отделе лаборанты прорабатывали звуковую дорожку фильма. Чтобы избавиться от случайных щелчков и других звуковых искажений, использовали Pro Tools и другие программы этого класса. Полная чистка звуковой дорожки к фильму длительностью 1 час 42 минуты потребовала 480 часов работы.

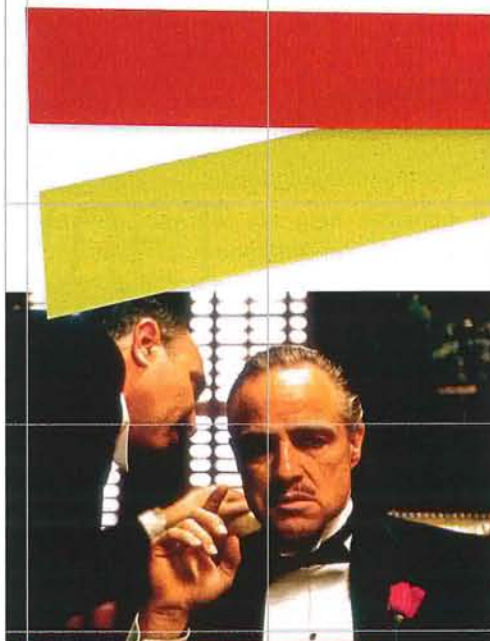
С помощью программ редактирования можно исправить и застарелые ошибки. Восстанавливая фильм "Искатели потерянного ковчега", Стивен Спилберг смог исправить один из самых известных проколов – отражения в стеклянной стене, которая отделяла Гаррисона Форда от наполненной змеями комнаты. Точно так же режиссер Терри Гиллиам, подготавливая версию под Blu-ray, смог стереть следы тросиков, на которых были подвешены летающие персонажи в фильме "Приключения барона Мюнхгаузена".

Впрочем, в деле реставрации фильмов под формат HD бывают как победы, так и поражения. К примеру, Blu-ray-версия фильма "Банды Нью-Йорка" оказалась на поверку неряш-

РАССЛЕДОВАНИЕ

КЛАССИКА В HD

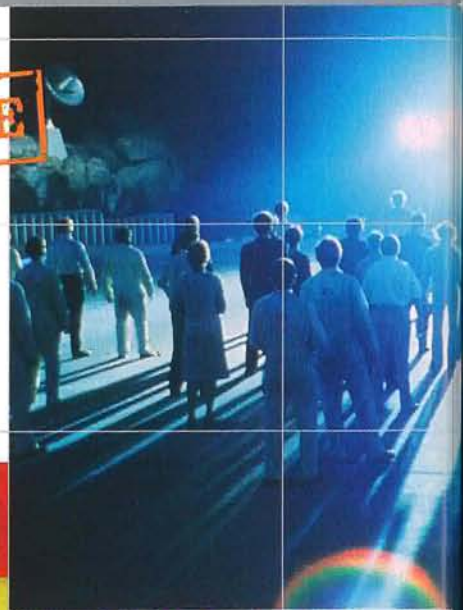
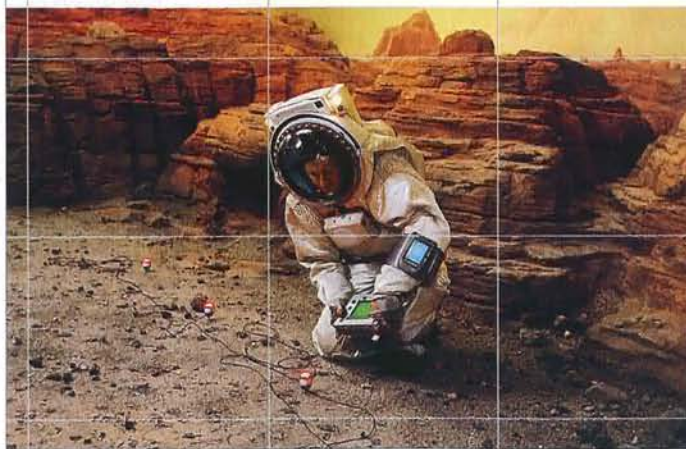
Эта золотая десятка фильмов заслуживает многократного просмотра – увлекательные сюжеты, захватывающие спецэффекты и феерическое звуковое сопровождение. Это именно те картины, ради которых стоит обзавестись домашним кинотеатром



ТРИЛОГИЯ "КРЕСТНЫЙ ОТЕЦ"

На реставрацию этой трилогии ее режиссер Фрэнсис Форд Коппола и оператор Гордон Уиллис потратили 18 месяцев труда. Авторы приняли весьма нетривиальное решение – максимально сохранить винтажный характер первых двух фильмов, включая даже такую специфику общепринятой в те времена пленки Technicolor, как грубоватые краски и крупное зерно. Теперь посмотрите на результат – сцена из первого фильма, где Майкл Корлеоне в итальянском ресторанчике разбирается со своими конкурентами, идеально передает характер кинематографа той эпохи.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Наличие деталей в тенях – один из признаков хорошей оцифровки. "Сами того не сознавая, – говорит Ли Клайн, технический директор компании Criterion, – мы замечаем все эти тонкости". Слишком беспардонное вмешательство в цифровой файл может подавлять информативность в тенях.



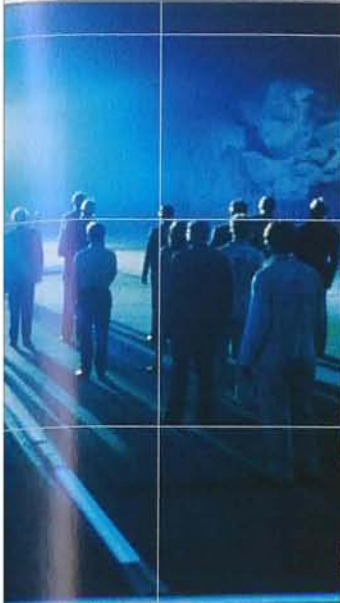
БЛИЗКИЙ КОНТАКТ ТРЕТЬЕГО РОДА

Обычно, когда снимают научно-фантастический фильм, режиссер стремится к максимальной резкости, удерживая в фокусе все детали и удивляя публику различными спецэффектами, однако в 1977 году, создавая сагу о простом парне, встретившемся с пришельцами, Стивен Спилберг выбрал скорее импрессионистскую манеру. Фон в кадре зачастую размыт – оцените сцену на электростанции, – и все равно в формате HD картина не потеряла своего обаяния. На диске Blu-ray выпущено три версии этого фильма – исходный вариант, как его показывали в кинотеатрах, специздание, начиненное дополнительными спецэффектами, а также вариант, собственно-ручно смонтированный режиссером.

2001 – КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ

В своей эпической картине 1968 года Стэнли Кубрик предлагает нам захватывающий поток зрительных и звуковых образов – от эпизода с "зарей человечества" до фантастического интерьера в каюте астронавта доктора Дэйва Боумана. Нынешними средствами кодировки HD пока еще нельзя передать все прелести кадра на 70-миллиметровой пленке, но все равно этот диск в формате Blu-ray можно считать жемчужиной в библиотеке домашнего кинотеатра.





СТАРИКАМ ТУТ НЕ МЕСТО

Дьявол прячется в деталях – так можно сказать о фильме 2007 года, снятом по роману Кормака Маккарти. Поставленные в самое начало фильма пейзажи с безжизненной пустыней, следы убийства на пластиковом полу полицейского участка, каждая прядь волос на голове убийцы Антона Чигура – все это выглядит ужасающе живо. Так же достоверно воспроизведена в фильме и созданная композитором Картером Беруэллом звуковая дорожка, насыщенная шелестом пустынного ветра и другими отголосками окружающего мира.



ТРЕТИЙ ЧЕЛОВЕК

Если вам кажется, что от перевода в формат высокого разрешения могут выиграть только цветные фильмы, вы сильно ошибаетесь. Вот новая версия фильма Кэрола Рида, снятого еще в 1949 году. От нее прямо дух захватывает. Оцените тонкий рисунок деталей в сцене, где герой Джозефа Коттена Холли Мартинс противостоит обольстительному злодею Гарри Лайму (Орсон Уэллс), и все это происходит в Вене на колесе обозрения Ризенрад.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Серебристо-прозрачная фактура фильма (благодаря съемке на крайне пожароопасной нитропленке). Перед реставраторами стояла задача при оцифровке черно-белых переходов сохранить именно этот светящийся рисунок.



ПОСЛЕДНИЙ ИМПЕРАТОР

Этот фильм Бернардо Бертолуччи прославился благодаря своей красочной стилистике, масштабно-эпичному, но при этом поэтическому отображению фактов из современной китайской истории. Теперь кинематографист Витторио Стораро сумел на его основе сделать одну из самых совершенных оцифровок в формате HD. В прежних копиях на VHS и DVD никак не удавалось удержать на месте цветовой баланс в кадрах, где снимался императорский дворец.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Более точная цветопередача. В видео-пространстве всегда бывает непросто передать без потерь такие цвета, как оттенки красного или синего. Однако Клайн говорит, что в формате HD эта задача несколько упрощается, поскольку благодаря расширенному диапазону цветовых градаций удается достичь большей насыщенности цветов и точности в цветопередаче.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Переливающаяся зернистость на пленке. Как говорит Клайн, при хорошей оцифровке зерно чуть сглаживается, но полностью устранять его не следует. Халтуру легко заметить по статичному зерну, которое больше напоминает пиксели матрицы или наложенную на кадр сетку.

ДИКАЯ БАНДА

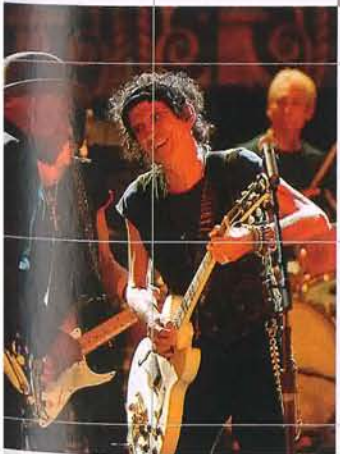
Этот завораживающий фильм, снятый Сэмом Пекин-пахом в 1969 году, в версии HD ничуть не утратил великолепного колорита Дикого Запада. Картинка так правдоподобна, что у зрителя в горле першит от пыли, поднятой конскими копытами. Резкий монтаж, неожиданные переходы к замедленной съемке, потоки крови в завершающих кадрах, которые по праву считаются шедевром в жанре батальных сцен, – все это передано на цифру без утраты фактуры, присутствовавшей на целлулоидной пленке. Если бы не тактичность мастеров, оцифровывавших этот фильм, при его просмотре вас могло бы просто укачать.

БЕГУЩИИ ПО ЛЕЗВИЮ

Вот вам лучший образец добросовестной оцифровки новаторского научно-фантастического боевика, который когда-то снял Ридли Скотт. В нем рассказывается об уставшем от жизни полицейском, который выслеживает и уничтожает шайку зловередных существ, созданных путем генетического конструирования, и устраняет парочку навязших на зубах вселенских проблем. Теперь Гэриссону Форду противостоит не каскадер в парике, а актриса Джоанна Кассиди, спецэффектам придали новый блеск, но при этом не пожертвовали мрачными тонами, в которых выдержан весь фильм.

ДА БУДЕТ СВЕТ

В 2008 году Мартин Скорцезе снял документальный фильм о камерном выступлении в Нью-Йорке группы Rolling Stones. С этим фильмом вашему домашнему театру придется показать все, на что он способен. Зритель может пересчитать морщины на лице Кейта Ричардса, увидеть, как вибрируют его струны. Поражает достоверность стереозвучания – особенно когда вместе с ансамблем играет легенда блюза Бадди Гай.



ВАЛЛИ

Этот фильм на HD-диске почти не отличить от его версии, идущей в кинотеатрах. В нем все так же весело и трогательно робот-мусорщик ведет людей на Землю после 700 лет космических скитаний. Процедура сжатия выполнена достаточно квалифицированно, так что детали переданы без искажений и покрытая металлоломом Земля будущего практически неотличима от нынешней.

ливой поделкой. В первой же сцене, когда шайка Лайама Нисана вышагивает по коридорам подземного штаба, а главари замышляют войну за передел зон влияния, единственные источники света – пламя факелов и свечей – выглядят так, будто взяты из мультипликации. Лица всех персонажей в этом фильме зачастую отдают в оранжевый цвет, а многие сцены выглядят вполне сюрреалистично из-за злоупотребления методиками подчеркивания контуров – в результате силуэты фигур обретают нимбы, окружающие их в полный рост.

Молотый или в зернах

Покуда мы имели дело с дисками DVD и пленками VHS, кинопроизводители даже не задавались вопросом, нужно ли сглаживать зерно кинопленки, – его все равно не было видно. В эпоху HD мы видим все. Самый честный любительский проект архивиста Роберта Харриса – восстановленная трилогия “Крестный отец”. На перевод в формат Blu-ray бандитского эпоса Фрэнсиса Форда Coppola потребовалось почти два года работы с привлечением и самого Coppola, и оператора Гордона Уиллиса.

“Зерно мы не трогали нигде, – говорит Харрис, – не считая случаев, когда требовалось чуть подравнять этот эффект на стыках и склейках. “Крестный отец” – фильм очень зернистый”. В качестве примера Харрис напоминает о сценах с кадрами обручения. Их специально пересветили, чтобы казалось, будто они сняты на пленке середины 1940-х с блеклыми красками и здоровенным зерном. “Но в этом и есть фактура “Крестного отца”, – говорит Харрис. – Попробуйте убрать – и получите что-то вроде телесериала”.

Чистота и резкость – вот суть цифрового видео в классе HD. Потребитель ждет от нас предельно ярких красок и контуров. Однако если мы всегда будем ему угождать, под вопрос встает добросовестная передача подлинных художественно-кинематографических образов. Не каждый способен осознать, что то, что он видит на экране, на самом-то деле и есть настоящее кино.

Искусство упаковки

При работе с современными фильмами не стоит вопрос о чистке и выведении зерна. На киностудиях все шире используются “промежуточные цифровые стадии”, помогающие делать аккуратную цветокоррекцию и прочие доводочные операции. Прежде чем фильм попадает в кинотеатры, на студии уже лежит его цифровая версия. Вот почему нас так удивляет качество современных фильмов, когда мы смотрим их с дисков высокого разрешения. Если же говорить о фильмах, которые сразу снимаются “на цифру”, то они вообще не требуют никакого “переноса”. К примеру, компания Pixar все свои фильмы – от “Истории игрушек” до “Валли” – выпускает в виде огромных цифровых файлов. Чтобы подготовить такие фильмы к домашнему просмотру, достаточно ужать эти файлы до объемов, которые уместятся на имеющихся HD-носителях.

В процессе сжатия исходный цифровой файл, в котором закодирован весь фильм, обрабатывается с помощью специфического алгоритма. Он выискивает в каждом кадре избыточную информацию и выбрасывает ее. Нынешние алгоритмы сжатия действуют с фантастической гибкостью, и при этом пока нет никаких стандартов касательно того, какие требования предъявлять к сжатию фильмов в классе HD. К примеру, представим себе, что исходный цифровой файл среднего голливудского фильма имеет размеры от 5 до 15 Тб. Для того чтобы он уместился на диск Blu-ray, его необходимо ужать до объема максимум в 50 Гб. Если предполагается прокатная стратегия

и файл будут пропускать через каналы электронной рассылки для фильмов HD, его объем необходимо ужать до 6 Гб, а то и сильнее. При том все версии исходного фильмового файла принято считать копиями класса HD.

В таких компаниях, как Disney и Pixar, к процессу сжатия относятся как к настоящему искусству. Там работают мастера, способные совместить оптимальное качество с максимальной скоростью передачи информации.

Сам себе режиссер

Цифровые технологии способны изменить и сам процесс восприятия фильма. Интернет открывает перед домашними кинотеатрами возможности, недоступные для общественных кинозалов. К примеру, вы можете сами перемонтировать имеющуюся у вас версию фильма и просмотреть ее новый вариант – как это предусмотрено в версии Blu-ray, сделанной по “Гонке смерти” режиссера Пола Андерсона. Можно во время просмотра обмениваться записочками, которые высвечиваются прямо на экране. Это развлечение предоставлено детишкам в HD-версии “Спящей красавицы”.

Нет ли здесь противоречия? Сначала мы проводим трудоемкую реставрацию фильма, а после этого позволяем зрителю свести на нет все наши старания. “Можно сказать и так, – соглашается Лори Макферсон, гендиректор Disney Home Entertainment, – но это ведь только дополнительные возможности, на которые вы соглашаетесь добровольно. Никто вам этого не навязывает, если вы просто хотите посмотреть хорошее кино”.

ИИМ

ИНТЕРНЕТ НАСТУПАЕТ

В отличие от привычных DVD-проигрывателей новая аппаратура HD может подключаться еще и к интернету, так что стоит позаботиться о широкополосном доступе в сеть. Если вы подключите кабель Ethernet к плееру Blu-ray или игровой консоли Xbox, то получите возможность скачивать фильмы по сети Netflix. Устройства типа AppleTV, Sony PlayStation3 или Vudu допускают подключение через Wi-Fi, так что вы сможете по интернету заказывать фильмы HD. Мы протестировали подопытной аудитории несколько фрагментов в режиме HD из одного и того же фильма. Воспроизведение шло либо с диска Blu-ray, либо через прокатные службы интернета Vudu

и Apple TV. Наши зрители должны были указать, в каком случае качество изображения было выше. При показе фильма “Спиди-гонщик”, снятого в 2008 году, 70% нашей аудитории признали лучшее качество за диском Blu-ray. Вторым сочли формат Vudu HDX, третьим – Apple TV. Зрители утверждали, что картинка на Apple TV выглядит “более мягкой” и менее детальной. Кроме того, в варианте Blu-ray отмечалась большая четкость в тенях. Оценки HD-оцифровки фильма “Близкие контакты третьего рода” оказались несколько неожиданными. По мнению зрителей, на первое место в равной степени могли претендовать и формат Vudu HDX, и диск Blu-ray.



ДОМАШНИЕ ТАНКИ

В уже далеком 2003 году в интервью "Популярной механике" легендарный гуру Hi-Fi Кен Ишивата из Marantz предрекал, что CD и DVD – последние массовые физические носители звука и видео **Текст: Александр Грек**



В 2005 году аналогичную мысль озвучил перед студентами Университета Ховарда Билл Гейтс, заявив, что два новейших HD-формата – Blu-ray и HD DVD – не имеют будущего. Основным поставщиком фильмов и музыки станет интернет, а сами файлы будут храниться либо на домашних серверах, либо в том же интернете. Справедливость этих пророчеств уже прочувствовали на себе обладатели Full-HD-телевизоров с большими диагоналями и особенно видеопроекторов. Десяток Blu-ray-дисков по цене

ВИДЕО

в 1000 руб. никак не могут составить альтернативу огромному количеству HD-контента в сети. Единственный недостаток подобной схемы – необходимость наличия компьютера для проигрывания и скачивания таких фильмов.

Решений проблемы несколько: это и медиаплееры, и медиасерверы, и NMT (Network Media Tanks), однако суть их одинакова – воспроизведение медиафайлов из сети. Я уже давно хочу купить такое устройство, заменив им большинство девайсов на стойке с аппаратурой, но никак не могу остановиться на какой-то определенной модели. В мире выпускается огромное количество таких устройств, благо их конструкция не сложнее персонального компьютера. Но в России в этой нише прочно сидят всего три бренда: TViX, DUNE и с недавнего времени – BIK Popcorn. Начнем по порядку.



TViX-HD M-6500 (18 000 руб.; 500 GB HDD)

ОДНА ИЗ ПЕРВЫХ УЛОВИЛА СПРОС НА ПОДОБНЫЕ УСТРОЙСТВА КОРЕЙСКАЯ КОМПАНИЯ DVICO, ВЫПУСТИВ СВОЙ ПЕРВЫЙ МЕДИАПЛЕЕР ЕЩЕ В 2004 ГОДУ

Уже через год их модель TViX HD M-5000 можно было увидеть в качестве источника практически в каждом салоне, торгующем HD-проекторами и телевизорами, а также на специализированных выставках. Альтернативой были разве что дорогие Blu-ray-проигрыватели с чуть ли не единственным диском “Казино Рояль”, который компания Sony бесплатно вкладывала не только в свои плееры, но и в приставки PlayStation 3.

На сегодня компания выпускает два практически идентичных флагманских устройства: TViX-HD M-7000 и TViX-HD M-6500. Первый имеет довольно оригинальную, но неудобную цилиндрическую форму, поэтому нас интересует M-6500.

Скажем сразу, что все три представленных в обзоре плеера показывают одинаково, так как построены на чипсетах компании Sigma Designs (TViX и DUNE на SMP8634, а Popcorn на SMP8635). Показывают, кстати, хорошо. На глаз неотлично от хороших Blu-ray-проигрывателей, но нам как раз и нужно на глаз, ведь кино мы смотрим именно глазами. Зато, в отличие от тех же Blu-ray-проигрывателей, чипы Sigma Designs поддерживают большинство актуальных аудио и видеоформатов, к тому же обеспечивая приличную ско-

рость декодирования. На наших компьютерах не нашлось файлов, которые они не могли бы проиграть. Точно так же наши видеосерверы бодро справляются с апскейлингом – увеличением стандартного разрешения до HD и Full HD. Так что вся разница в медиасерверах в дизайне, функционале, удобстве пользования и разнообразии интерфейсов.

О вкусах не спорят, но дизайн M-6500 откровенно азиатский, особенно раздражает круглая панель клавиш управления, которая дублирует пульт управления. Зачем она нужна – непонятно, пользоваться пультом гораздо удобнее.

TViX снабжен полным джентльменским набором выходов, хотя мне кажется, сегодня актуальны HDMI, USB и цифровые коаксиальный и оптический аудиовыходы. Все это на месте.

Чего не хватало, так это встроенного Wi-Fi, так как тянуть еще и ethernet-кабель к стойке аппаратуры мне кажется слишком. С другой стороны, специалисты компании объясняют отсутствие поддержки Wi-Fi недостаточной пропускной способностью Wi-Fi для передачи полноценного Full-HD-сигнала. Может, они и правы, но через Wi-Fi очень удобно закачивать фильмы на внутренний жесткий диск сервера, а уж с него и смотреть.

BVK PopcornTV (9500 руб.; 500 GB HDD)

ЧУТЬ ЛИ НЕ ЕДИНСТВЕННЫЙ ВИДЕОСЕРВЕР, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ОФИЦИАЛЬНО НАЗЫВАТЬСЯ NETWORK MEDIA TANKS

Дело в том, что это название запатентовано американской компанией Syabas Technologies, по лицензии которой и производится Popcorn. Но сам бренд NMT в России ничего не значит, даже на лицевой панели “попкорна” написано Networked HD Player, что как нельзя лучше отражает его предназначение. Помимо воспроизведения аудио, видео и фото, аппарат позволяет работать с интернет-сервисами (YouTube, Flickr, Picasa и др.), смотреть IPTV и слушать интернет-радио, имеет встроенный клиент BitTorrent. Проверить сетевые возможности не удалось, ввиду опять же отсутствия встроенного Wi-Fi. Впрочем, настройка доступа медиасерверов в интернете и, главное, настройка торрентов – задача нетривиальная. Достаточно почитать тесты в специализированной прессе – я не нашел почти ни одного, где автор справился бы с этой задачей. Большой плюс “попкорна” – два разъема USB на передней панели, что позволяет очень быстро подключать внешние диски с новыми фильмами.



Идеальный сетевой плеер

Признаюсь честно, тайной целью теста был выбор медиасервера для замены всей кучи плееров в моей стойке и частичного перехода на бездисковую технологию. Почти идеально вписался Dune HD Center Wi-Fi. Дело в том, что полностью отказываться от видео-дисков я не готов: и друзья часто дают посмотреть, и сам покупаю изредка. А оцифровывать на компьютере, чтобы потом посмотреть на сетевом плеере, – увольте. К тому же это единственное устройство со встроенным Wi-Fi.

Останавливают две вещи. Первое – цена. Второе – отсутствие разъема для SD-карт. Почему не встроить этот копеечный разъем, мне непонятно, а ведь именно на SD-карты пишут видео современные Full-HD-видеокамеры, не говоря уже о фотоаппаратах. Да и приносить друзьям фильмы на них удобнее. Так что остаюсь ждать видеоплеер своей мечты.

ИМ

НА ЧЕМ СМОТРЕЛИ

Мы продолжаем утверждать, что ничего лучшего, чем проекторы, для просмотра Full-HD-фильмов нет. Для этого теста мы использовали Epson EH-TW3000 (100 000 руб.). В проекте применяются HD-ЖК-панели нового поколения D7, которые позволяют добиться контрастности 18 000:1. От себя добавим, что дальнейшее увеличение контрастности похоже на маркетинговые уловки – качество картинки и так не хуже, чем в кинотеатре.



Dune HD Center Wi-Fi (44 000 руб.)

ЧТО КАСАЕТСЯ МЕДИАПЛЕЕРОВ ВЫСШЕГО КЛАССА, ТО НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ В ОДИНОЧЕСТВЕ СУЩЕСТВУЕТ ВСЕГО ОДНА КОМПАНИЯ – ИЗРАИЛЬСКАЯ HDI (HIGH DEFINITION ISRAEL) СО СВОИМ ФЛАГМАНСКИМ ПРОДУКТОМ DUNE HD CENTER



Это единственная на рынке система, которая может заменить все ваши плееры: DVD, Blu-ray, MP3 и т.д. Отличительная особенность Dune – встроенный привод Blu-ray, что позволяет смотреть как DVD, так и, как и понятно из названия, диски Blu-ray. Владельцам Blu-ray-плееров, кстати, известна проблема долгой загрузки дисков – разработчики переусердствовали с системой защиты. Так вот, Dune загружает диски быстрее.

Второй плюс Dune HD Center – наличие на задней панели разъема дополнительной mini-PCI платы, за счет которой можно расширить возможности плеера: установить либо Wi-Fi IEEE 802.11n, либо Ethernet 1000 Mb/s, либо два дополнительных разъема eSata. У нас на тесте оказался как раз с вожде-

ленным Wi-Fi, поэтому именно Dune HD Center стал вторым медиасервером, самостоятельно вышедшим в сеть из моей квартиры (первым был Apple TV). Побродив по сети с помощью обычного пульта управления, я попытался было скачать через встроенную поддержку торрентов какой-нибудь фильм, но не тут-то было – плееру не понравилась файловая система. Где, я так и не понял: то ли на удаленном сервере, то ли на встроенном диске. Менять файловую систему я не стал, поверил на слово, что качать Dune может. Кстати, о встроенных дисках – Dune снабжен очень удобной разковой системой мгновенной замены жестких дисков, что, с одной стороны, позволяет быстро обмениваться фильмами с другими обладателями “дюн”, а с другой – держать свою видеокolleкцию на любом количестве жестких дисков.

В каком формате хранить фильмы?

ПРОЙДЕТ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ, И БОЛЬШИНСТВО ФИЛЬМОТЕК ПЕРЕКОЧУЕТ В ЦИФРОВОМ ВИДЕ ЛИБО НА ДОМАШНИЕ СЕРВЕРЫ (ИДЕАЛЬНО ПОДХОДИТ WD SHARESPEACE НА 8 ТБ, ЦЕНУ БЫ ЕМУ БОЖЕСКУЮ), ЛИБО НА СЕРВЕРЫ В СЕТИ. В КАКОМ ФОРМАТЕ ИХ ЛУЧШЕ ХРАНИТЬ?

Хотелось бы приличное качество плюс долговечность, то есть чтобы большинство видеосерверов будущего поддерживали данный формат. Предсказать, что будет в этой сфере через пять лет, невозможно, считает эксперт журнала “Салон AudioVideo” Дмитрий Ловковский. Дело в том, что наиболее эффективные форматы, которые дают максимальную компрессию при сохранении качества, как правило, не совпадают с фор-

матами, поддерживаемыми Голливудом. Например, до сих пор на многих дисках Blu-ray пишут видео в древнем формате MPEG2. С точки зрения эффективности сейчас одним из лучших является кодек H.264, в одной из разновидности которого, H.264 AVC, кстати, кодируют видео современные видеокамеры Full HD. Но это кодек, а в реальности он запикивается в “контейнер” – файловый формат, который может содер-

жать в себе потоки видео, звука, субтитры, метки глав и т.д. Самый известный контейнер – AVI, самый перспективный – MKV, так называемая матрешка (matroska), именно в нем на торрентах выкладывается большинство рипов с Blu-ray и HD DVD. Никто не знает, какие кодеки будут самыми эффективными через пять лет, но мы бы рекомендовали хранить свои любимые фильмы именно в H.264 в “матрешке”.

Мы расширяем возможности!

Первый научно-популярный портал

Уникальные видеосюжеты

Ежедневно обновляемая библиотека видео

Сообщества людей по интересам
Возможность ведения пользователями личного блога

Новости науки и техники
Ежедневно обновляемая новостная лента

Рейтинг самых интересных и обсуждаемых статей и видеосюжетов

зарегистрируйся на сайте "ПМ"

получи стартовые баллы на свой счет

у тебя появится возможность получить уникальные гаджеты от редакции "ПМ"

Личный кабинет пользователя. Возможность настройки индивидуальных параметров сайта и профиля

Анонс свежего номера и уникальный архив «ПМ» в электронном виде

Возможность накопления баллов пользователями и участие в электронных торгах



www.popmech.ru



Вулканы под прищмотром

Когда в августе 2008 года сейсмографы на острове Большой Ситкин в цепочке Алеутских островов отметили небольшие сотрясения, никому и в голову не пришло кивать на Касаточи, небольшой спящий вулкан километрах в сорока от Ситкина

Текст: Дуглас Фокс

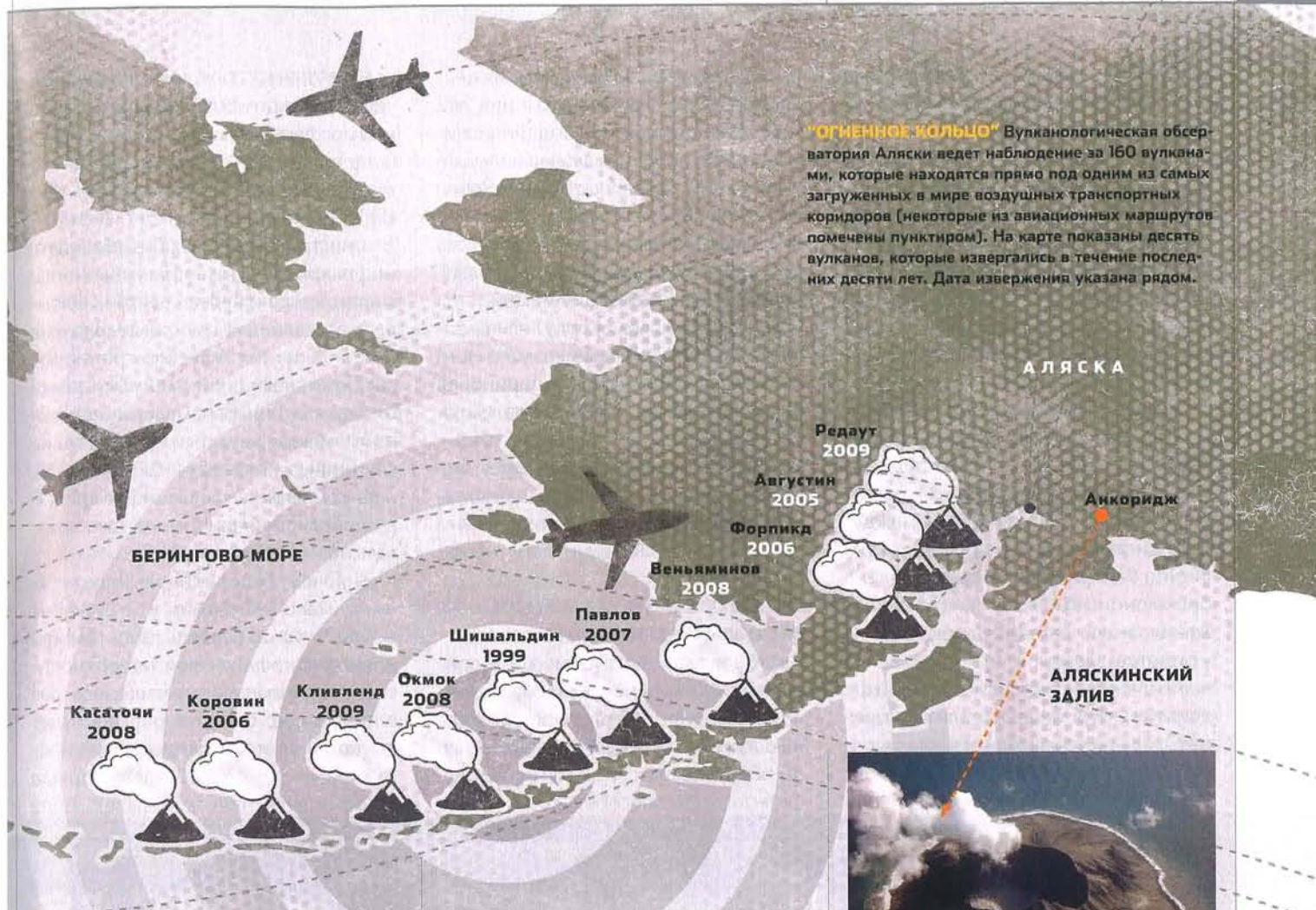
Больше века в его кратере не отмечалось никакой активности, и некоторые из геологов считали, что он навсегда потух. Тем не менее Джонатан Ден, 47-летний вулканолог, работающий в Аляскинской вулканологической обсерватории (AVO) в Фэрбенксе, счел эти вибрации достаточным поводом, чтобы поднять тревогу. До Касаточи почти 1800 км, рядом с вулканом нет никаких крупных городов, но зато прямо над ним пролегает один из самых загруженных воздушных коридоров в мире.

7 августа Ден и его коллеги собрались в диспетчерской AVO, чтобы обсудить природу этих колебаний. Кое-кто говорил, что такие потряхивания представляют собой характерный "скрежет" при обычных тектонических сдвигах и никак не связаны с вулканической деятельностью. И тут все абстрактные умствования разом утратили свою актуальность. На одном из компьютерных мониторов высочила картинка от

Службы геостационарных спутников слежения (GOES). Спутник зафиксировал белый пузырь над Касаточи. Его было очень хорошо видно на фоне серых штормовых облаков, накрывших всю Алеутскую гряду. Не оставалось никаких сомнений, что вулкан только что извергнул миллионы кубометров золы. Конвективные воздушные потоки со скоростью урагана вздымали клубы пыли. Два-три километра в минуту – и вот уже белое облако реет в 15 км над землей.

На другом мониторе было видно, что не менее дюжины самолетов направляются в сторону этого района – некоторые должны были оказаться там буквально через считанные минуты. Если они войдут в пылевое облако, может случиться несчастье. Присутствующие в вулканической золе мелкие частицы пемзы способны изувечить реактивный двигатель всего за 60 с. На самолетах нет приборов, которые могли бы выявить присутствие в тумане

СТИХИЯ



"ОГНЕННОЕ КОЛЬЦО" Вулканологическая обсерватория Аляски ведет наблюдение за 160 вулканами, которые находятся прямо под одним из самых загруженных в мире воздушных транспортных коридоров (некоторые из авиационных маршрутов помечены пунктиром). На карте показаны десять вулканов, которые извергались в течение последних десяти лет. Дата извержения указана рядом.

вулканической золы, и к тому моменту, когда пилот заметит пылевое облако, будет уже поздно, ведь самолет летит со скоростью 15 км в минуту.

Персонал AVO в Фэрбенксе и Анкоридже кинулся звонить в Федеральное авиационное управление (FAA), в Аляскинский отдел внутренней безопасности и чрезвычайных ситуаций, а заодно и в дюжину других госслужб. Уже через пару минут сигналы тревоги звучали в кабинах пилотов и самолеты один за другим меняли курс.

С помощью спутников ученые еще несколько дней следили за шлейфом над Касаточи, где в клубах дыма были замешаны зола и 1,5 млн тонн газообразной двуокиси серы. Облако дрейфовало в сторону Джуно, столицы Аляски, где авиакомпании отменили более 40 рейсов. К западу отсюда у пассажирского Boeing 737, который пролетел сквозь разреженное облако дыма над Канадой, дважды разгер-

метизировался салон. Струйный поток растянул вулканическое облако в форму полупрозрачного хвоста, обогнувшего всю Северную Америку. Чтобы вернуться от этой тени, пилоты даже над Чикаго меняли свои маршруты. В облаке помимо всего присутствовал аэрозоль серной кислоты, способный разъедать детали самолетов, попортить красочное покрытие и сказаться на самочувствии пассажиров.

Система AVO отработала как надо. А для Дена этот случай послужил лишним напоминанием, сколь важно постоянно следить за состоянием вулканов.

Пролетая над вулканом

Количество международных рейсов, пересекающих океан в сторону Анкориджа, с 1990 года выросло на 83% и достигло 73 000 в год. В результате Анкоридж стал пятым в мире по значимости грузовым авиационным перевалочным узлом. Однако мало кто



в полете из Азии в Северную Америку сознает, что его курс проходит над одной из самых активных вулканических цепей в мире.

Из-за субдукции (надвига) Алеутской тектонической плиты ежедневно под эту островную гряду с силой подминаются 20 с лишним миллионов тонн скальной породы, питая энергией цепочку из 160 вулканов, протянувшуюся от Аляски через Алеутский архипелаг до полуострова Камчатка. Под давлением скальная порода плавится, превращаясь в вязкую магму, богатую кремнеземом и связывающую тысячи тонн воды. Когда магма достигает поверхности, вода превращается в пар, который наделяет вулканы взрывчатой силой.

"Над этими вулканами каждый божий день пролетают 25 000 пассажиров и грузы на миллиарды дол-

ларов, – говорит Ден. – Кто-то назвал это место настоящим стрельбищем". Задачи AVO состоят в том, чтобы постоянно следить за вулканической деятельностью, отслеживать движение пылевых облаков и выдавать предостережения службам, которые управляют воздушным трафиком. Потребность в таком бдительном дежурстве стала очевидна после случая, который мог бы стать одной из самых страшных авиакатастроф в истории.

Когда 15 декабря 1989 года произошло извержение вулкана Редаут, рейс KLM 867 вылетел из Амстердама с 14 членами экипажа и 231 пассажиром на борту. Снижаясь к международному аэропорту Анкоридж, Boeing 747 прошел сквозь облако примерно в 300 км от места извержения, и все равно от серы и дыма у пилотов засвербило в носу. Затем неожиданно остановились все четыре двигателя. Турбины засосали абразивную золу, которая представляла собой мелкие песчинки вулканического стекла. Внутри двигателя они начали плавиться, а на выходе снова застыли стеклянными потеками, заглушив каналы подачи воздуха. "У нас в камерах сгорания срыв пламени, встали все четыре двигателя, – прохрипела в микрофон второй пилот Имме Висшер. – Мы падаем".

После того как самолет просел на 4 км, Висшер изловчилась снова запустить два двигателя, а потом и вторую пару. Она и ее экипаж протащили изувеченный самолет над пиками Аляскинского горного хребта и подошли к Анкориджу. Сквозь лобовые стекла, посеченные мелкими крупинками пемзы, почти ничего не было видно.

Случай с самолетом компании KLM был не первым напоминанием и – уву! – не последним. "С начала 1970-х отмечено более сотни встреч самолетов с пылевыми облаками", – говорит Марианна Гуффанти, вулканолог из Геологической службы США, базирующейся в Рестоне, штат Виргиния. Первый зафиксированный случай – это когда гражданский C-130 во время извержения вулкана Сент-Хеленс остался только с двумя работающими двигателями из четырех. С тех пор еще по крайней

мере восемь самолетов пережили аналогичные проблемы. Среди них два коммерческих самолета над Филиппинами в 1991 году и исследовательский реактивный самолет над Папуа – Новой Гвинеей в 2006-м. Однако именно инцидент с KLM наглядно показал, сколь высока вероятность настоящей катастрофы. До этого события AVO (ей тогда был всего лишь год от роду) использовала свои финансовые возможности на размещение нескольких приборов для мониторинга ситуации недалеко от залива Кука. Когда в середине 1990-х финансирование стало щедрее, исследователи решили первым делом полностью обставить измерительными приборами весь Редаут.

На спутник надейся, а сам не плошай

Из 160 вулканов, которые контролирует Аляскинская вулканологическая обсерватория, 60 готовы к извержению в любую минуту. При этом только 30 оборудованы сейсмической сетью. Сейсмографы способны фиксировать специфические толчки за несколько дней до извержения. В результате ученые получают возможность вблизи любоваться извержением, а все пилоты могут получить предостережение хотя бы за пять минут до его начала. Такова официальная задача, поставленная FAA.

Чтобы следить за поведением остальных вулканов, AVO вынуждена полагаться на информацию со спутни-

ков. Спутники NOAA (Национального управления по исследованию океанов и атмосферы) несут на борту усовершенствованные радиометры очень высокого разрешения (Advanced Very High Resolution Radiometer, AVHRR). Эти инструменты способны выявлять инфракрасные температурные аномалии, когда из чрева вулкана выпирает раскаленная до тысячи градусов магма. Спутник Aura, контролирующей озоновый слой, способен также отслеживать выбрасываемые вулканами облака двуокиси серы. А такие спутники, как, скажем, GOES и POES, наблюдающие за окружающей средой в приполярной зоне, могут фиксировать новые пылевые облака.

Впрочем, полагаясь только на спутники, мы ввязываемся в игру наподобие "русской рулетки". Над тем или иным участком земной поверхности спутники пролетают не чаще, чем раз в пять часов. Такого перерыва будет достаточно, чтобы загруженный пассажирами Boeing 747 влетел прямо в новый вулканический факел. Поле зрения спутников могут перекрывать облака, некоторые из вулканов Алеутской гряды закрыты облаками по 300 дней в году. "Иногда отдельные регионы нельзя увидеть много дней подряд, – говорит Эри Хаффорд, специалист по дистанционному сбору данных в Национальной метеорологической службе Анкориджа. – А потом облака вдруг расходятся, и мы видим новые "горячие точки".

ОГОНЬ И ДЫМ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

Извержения вулканов всегда внушали человеку ужас и трепет. Сейчас для их изучения вулканологи используют последние достижения науки и техники

смотрите видео на сайте <http://popmech.ru/blogs/video/442>



СБОР ДАННЫХ Полевой лаборант-техник из AVO Макс Кауфман устанавливает датчик GPS на Дамббелл-Хиллз. Этот датчик должен следить за смещениями земной поверхности, вызванными тектоническими процессами и вулканической активностью.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ДАТЧИКИ позволяют фиксировать молнии в пылевом столбе над извергающимся вулканом, таким как Редаут. На момент написания статьи вулкан по-прежнему оставался активным.

От теории к практике

Когда в начале 2009 года снова проснулся вулкан Редаут, расположенный в 165 км к юго-западу от Анкориджа, ученые воспользовались этим случаем, чтобы испытать новое оборудование. Стив Макнатт, сейсмолог и вулканолог из AVO, расставил в 80 км от Редаута, прямо на другом берегу залива Кука, четыре радиодатчика метрового диапазона. Во время извержения внутри пылевого облака бьют сильные молнии, порожденные статическим электричеством от столкновения в облаке частиц пыли, и эти датчики принимают радиоволны, испускаемые грозowymi разрядами.

Извержение Редаута произошло 22 марта, столб золы взлетел в небо на 18 км. Приборы Макнатта мгновенно зафиксировали сигналы от молний, которые начали вспыхивать, как только кратер стал плевать пеплом. Триангуляция радиосигналов указала координаты грозowych разрядов с точностью до 50 м.

Анализируя электрические разряды, прошивающие пылевое облако, Макнатт вычислил количество выброшенной в воздух пыли. Эта важная информация позволяет прогнозировать, как быстро зола осядет или как она будет рассеиваться в окружающем воздухе во время дрейфа. Сеть датчиков наподобие тех, которые испытывались при извержении Редаута, могла бы оповещать AVO об извержениях удаленных вулканов и служить подстраховкой для данных, полученных со спутников. Поскольку электромагнитные датчики не требуются размещать так близко к месту извержения, как сейсмические, 20 детекторов, фиксирующих электрические разряды, было бы достаточно для наблюдения за всей Алеутской грядой.

Тем временем лаборатория Фреда Праты, старшего научного сотрудника в Норвежском институте исследования атмосферы, разрабатывает другое направление. Ученые сконструировали прототип датчика, который, сравни-

вая поглощение инфракрасных лучей, способен отличить пылевые облака от обычных. Прата рассчитывает, что эту информацию можно выводить прямо в кабину пилота на монитор, показывающий данные о погоде. Например, на экране облака золы будут выглядеть красными, а все остальные – голубыми. Этот прибор сможет работать на обычных крейсерских высотах и видеть вперед на 100 км.

Разумеется, ни один из этих подходов не дает защиты от дурака. Стимулируя работу в этом направлении, государство прибавило финансирование для службы AVO, но Ден говорит, что они не собираются тратить все деньги на то, чтобы обставить приборами каждый из вулканов. Лучше модернизировать имеющиеся сейсмографы, расширить их частотный диапазон. Это ускорит получение адекватной информации и снизит шансы того, что какое-то пылевое облако останется незамеченным и будет угрожать авиакатастрофой. **ИМ**

21 ВЕК — ВЕК РОССИИ!

ВЕК НАШИХ ПОБЕД!

УЧАСТВУЙ В АКЦИИ!

Покупай сигареты марки «21 Век» любой версии. В период с 01.07.09 по 31.10.09 собери фольгу из пачек с логотипом © 21vek.ru и присылай её по адресу: 344000, г. Ростов-на-Дону, ул. Лермонтовская, 116/Б36, в/я № 6255.

Выиграй сертификат номиналом

100 000 руб.

на покупку бытовой техники и электроники



Каждую неделю розыгрыш 3-х сертификатов номиналом

10 000 руб.



Информация об организаторе, о правилах проведения акции, количестве призов (выигрышей), сроках, месте и порядке их получения - на сайте www.21vek.ru

В акции могут принимать участие только потребители старше 18 лет, граждане Российской Федерации.

ОСВОБОДИТЕСЬ ОТ ПЛАТНЫХ СЕРВИСОВ И ПОЛУЧИТЕ ПЕРВЫЙ ПРИЗ В АКЦИИ «21 ВЕК»

РАССЛЕДОВАНИЕ

СВЕЖЕОТЖАТЫЙ СОК

Лучше всего, если сок приготовлен вами или при вас и выпит сразу же: многие полезные вещества разрушаются под действием света и воздуха. В морковный и томатный хорошо добавить немного растительного масла – так содержащийся в соке каротин усваивается более эффективно.

СОК ПРЯМОГО ОТЖИМА

Это тот же сок, который можно получить дома, но с одним существенным отличием: для сохранности его стерилизуют или пастеризуют. Ради поддержания имиджа дорогого и качественного продукта “живые” соки обычно разливают в стеклянную тару. Если вам повезет найти в продаже пакет с надписью “сок прямого отжима” – берите, он ничем не хуже сока в бутылке, хотя и дешевле.

ВОССТАНОВЛЕННЫЕ СОКИ И НЕКТАРЫ

Соком может называться только тот напиток, при восстановлении которого добавлено не больше воды, чем изъято при концентрации. Дальнейшее разбавление ведет к появлению нектаров: предел для фруктового – не менее 25% уже восстановленного сока, для овощного – не менее 50%. В соки и нектары производители на законных основаниях могут добавлять натуральные ароматизаторы, мякоть и сахар, в овощные – соль и пряности. Но никаких искусственных консервантов.

СОКОСОДЕРЖАЩИЙ НАПИТОК

Если сока еще меньше, чем в нектаре, – это уже сокодержательный напиток, куда, не страшась ГОСТа, добавляют ароматизаторы, красители, подсластители, консерванты и прочие достижения пищевой индустрии. Но даже в сложносочиненных газированных “коктейлях” сока должно быть хотя бы 10%.

ФРУКТОВО-ОВОЩНАЯ ПРОЦЕНТОВКА

В детстве мы с братом очень любили томатный сок. Но родители разрешили пить только по стакану в день. Для контроля папа оставлял на трехлитровой банке метку. Выход был найден быстро: взамен украдкой отпитой жидкости мы добавляли ровно до метки воды. И с каждой новой банкой тестировали вкусовые различия терминологической цепочки “сок – нектар – сокодержательный напиток”

Текст: Наталья Гришина

Сейчас выбор у любителей жидких витаминов большой. Можно воспользоваться домашней соковыжималкой, заказать стаканчик фрэша в кафе или навестись в ближайший магазин. В последнем случае надо внимательно читать мелкие надписи на упаковке: большая часть того, что продается, – это напитки, созданные из концентрированного сока.

Жарко, холодно, тесно

Заводы по изготовлению соковых концентратов, как правило, располагаются

ЖАЖДА

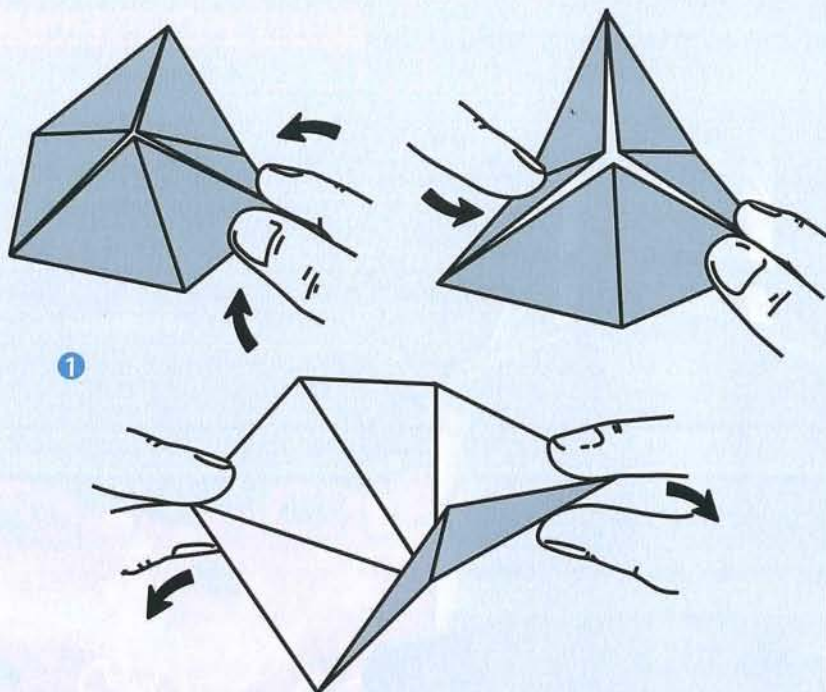
вблизи от мест, где растет нужное сырье. Фрукты, овощи и ягоды измельчают, потом отжимают или пропускают через центрифугу. Из полученного свежего сока удаляют воду: обычно выпаривают при пониженном давлении и температуре 50–65°C – результат внешне напоминает сироп. При вымораживании – с точностью до наоборот: сок охлаждают, полученный лед отделяют, а используют оставшийся “рассол”. Мембранный метод заключается в том, что сок продавливают через мембрану (обратный осмос): вода просачивается, а более крупные молекулы веществ остаются в концентрате. Концентриро-

ванный сок обычно содержит примерно вдвое больше сухих растворимых веществ, чем свежееотжатый. Перед розливом в транспортную тару “полуфабрикат” консервируют: пастеризуют или замораживают до –18–20°C. Пастеризованные концентраты обычно разливают в асептические бочки и хранят при плюсовой температуре, замороженные путешествуют в наливных цистернах или контейнерах с холодильными установками.

Обратное превращение

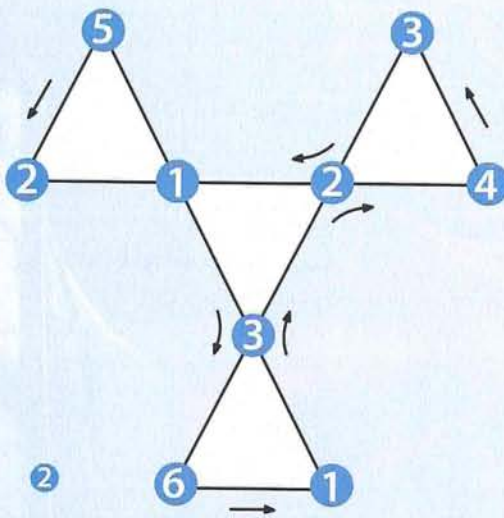
В точке назначения концентрат восстанавливают: в течение 30–40 секунд нагревают до 100–110°C, выдерживают 3–4 секунды и за полминуты охлаждают до комнатной температуры. Затем в подготовленный концентрат вливают ровно столько очищенной воды, сколько прежде удалили. В полученный сок иногда добавляют так называемый возвратный аромат, то есть ароматообразующие летучие вещества, выделенные из свежего сока перед концентрированием или полученные из кожуры плодов. А чтобы восполнить потери, которые случаются при любом способе консервации и хранения, в восстановленный сок добавляют витамины. ПИМ





1) Чтобы раскрыть флексагон, сожмите два соседних треугольника, прижмите к ним противоположный край и раскройте фигуру из центра

2) Чтобы пройти по "пути Таккермана", раскрывайте фигуру, держа за один угол, пока она будет раскрываться. Затем последовательно переходите к следующему углу



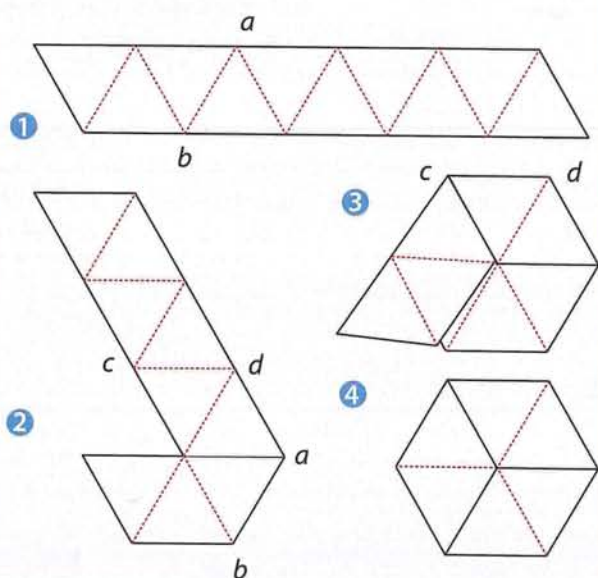
ШУТКА ГЕНИЕВ

В стране, где человеческий рост измеряют в футах, расстояние до соседнего города считают в милях, а топливо в бак льют галлонами, чиновники выписывают справки на бумаге формата Letter. Американский "официальный" лист короче привычного международного A4 на 18 мм. Если бы не эта разница, возможно, мы бы до сих пор не знали о флексагонах – увлекательной игрушке, головоломке и интересной математической модели, открытой в первой половине XX века

Текст: Сергей Апресов

ТРИТЕТРАФЛЕКСАГОН

САМЫЙ ПЕРВЫЙ ФЛЕКСАГОН С ТРЕМЯ ПОВЕРХНОСТЯМИ, изобретенный Артуром Стоуном, складывается из прямой полоски бумаги, поделенной на десять равносторонних треугольников (один служит для склейки)



В конце 1930-х годов англичанин Артур Стоун, двадцатитрехлетний аспирант-математик, только начинал свою блистательную карьеру в Принстонском университете, штат Нью-Джерси. Среди прочих американских "странностей", к которым ему еще предстояло привыкнуть, был и необычный стандарт Letter. Как-то раз, обрезая листы A4 под новый формат, он принялся машинально складывать из обрезков разные фигуры. Сложив полоску бумаги в трех местах под углом 60 градусов, он получил равносторонний шестиугольник – оставалось только обрезать концы по форме последней грани. Склеив концы полоски, Стоун получил фигуру с весьма любопытными свойствами:

МАТЕМАТИКА

подгибая один из углов шестиугольника к центру, можно было раскрыть его, подобно бутону цветка. После каждого очередного раскрытия на свет появлялась новая поверхность, состоящая из шести треугольников, а предыдущие шесть треугольников скрывались внутри конструкции. Можно было покрасить каждую поверхность определенной краской, и тогда с каждым переворотом фигура принимала один из трех цветов.

Стоуну сразу же пришла в голову мысль, что можно сложить и более сложный шестиугольник, внутри которого прячется большее количество скрытых поверхностей. Он переспал ночь с этой идеей и убедился в правильности своей

догадки, построив фигуру с шестью чередующимися поверхностями. Почувствовав, что за загадочным шестиугольником скрывается интересная математическая теория, Стоун продемонстрировал свою поделку друзьям. Среди них были физик Ричард Фейнман, математик Брайант Таккерман и Джон Тьюки, которому некоторые источники приписывают авторство слова "бит" (binary digit). Будущие светила науки собирались вместе в студенческой столовой и демонстрировали друг другу новые головоломки, которые им удавалось собрать.

Друзья назвали изобретенную Стоун фигуру флексагоном (от английского flex – сгибать). Шестиугольные флексагоны получили название гексафлексагонов. Еще одна численная приставка означала порядок флексагона, то есть число чередующихся поверхностей. В частности, первая созданная Артуром фигура оказалась тригексафлексагоном, а конструкция с шестью поверхностями – гексагексафлексагоном. Стоун, Таккерман, Фейнман и Тьюки в шутку окрестили себя "Флексагонным комитетом" и всерьез взялись за изучение математических основ "флексологии". К 1940 году Фейнманом и Тьюки была разработана всеобъемлющая теория флексагонов, которая позволяла построить флексагон с любым числом сторон и поверхностей всеми возможными способами. Полностью сей труд так и не был опубликован, хотя отдельные его положения впоследствии были открыты другими учеными.

Строптивный калейдоскоп

Классический гексагексафлексагон можно сложить из прямой полосы бумаги. Полосу следует разметить на 19 равносторонних треугольников. Треугольники можно пометить цифрами с двух сторон в порядке, указанном на рисунке. Пустой треугольник на каждой стороне служит для склейки. Полоска складывается таким образом, чтобы треугольники с одинаковыми цифрами на оборотной стороне накладывались друг на друга. Получившуюся короткую полосу перегибают в трех местах так, чтобы получился шестиугольник (точно так же складывают из ленты простейший тригексафлексагон). Оставшийся не у дел треугольник, помеченный цифрой 1, перегибается через грань и приклеивается к пустому треугольнику. Флексагон готов.

Каждая поверхность флексагона состоит из шести треугольников. Чтобы раскрыть флексагон, необходимо взять его двумя пальцами за пару соседних треугольников и сложить их

по линии сгиба. Второй рукой нужно отогнуть противоположную пару треугольников. Флексагон явит миру свою новую поверхность и спрячет предыдущую. Играя с фигурой, вы вскоре обнаружите, что некоторые поверхности гораздо труднее выволить на свободу, нежели остальные. Иногда вы будете блуждать по замкнутому кругу, натываясь лишь на знакомую пару "лиц" флексагона. Брайант Таккерман вывел простейший способ нахождения всех поверхностей фигуры, известный как "путь Таккермана". Простое правило позволяет увидеть все поверхности гексагексафлексагона всего за 12 раскрытий. Следует брать флексагон за один и тот же угол и открывать его, пока он открывается. Затем можно переходить к следующему углу по порядку.

Многообразие проявлений гексагексафлексагона вовсе не ограничивается шестью цветами или шестью цифрами, обозначающими поверхности. Если нанести на треугольники более замысловатую раскраску, можно увидеть, что каждый из них может менять ори-

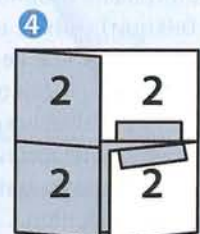
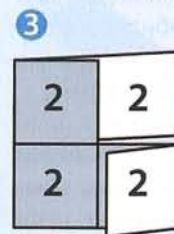
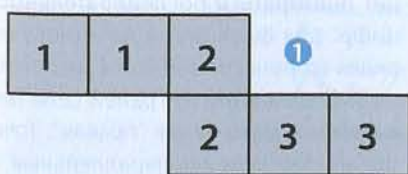
ТЕТРАФЛЕКСАГОН

Стоуну и компании удалось создать полную и всеобъемлющую теорию гексафлексагонов. Как ни странно, квадратные тетрафлексагоны, которые выглядят куда проще шестиугольных собратьев, оказались куда более загадочными с точки зрения математики. Все тайны четырехугольных головоломок "Флексагонному комитету" разгадать так и не удалось. Простейший представитель этого семейства – тритетрафлексагон – можно легко сложить из полосы бумаги, состоящей из шести квадратов. Достаточно сложить ее в трех местах, как показано на рисунке, склеить пару

"двоек" – и флексагон готов. Кстати, изобретение этой фигуры принадлежит вовсе не Стоуну. Оно уже несколько столетий известно как шарнирное соединение двойного действия – петля, которая позволяет открывать дверь в любую сторону (как тамбурные двери в железнодорожных вагонах). Тетратетрафлексагон можно часто встретить в роли головоломки или рекламного буклета. Это связано с его особым свойством: одну из поверхностей отыскать гораздо сложнее, чем три других. На этом свойстве основан старый фокус с "исчезающим" в недрах конструкции долларом.

РЕЦЕПТ ТЕТРАФЛЕКСАГОНА

ТЕМНЫЙ ЦВЕТ обозначает лицевую сторону выкройки, светлый – обратную. Крайние квадраты склеиваются полоской скотча



догадки, построив фигуру с шестью чередующимися поверхностями. Почувствовав, что за загадочным шестиугольником скрывается интересная математическая теория, Стоун продемонстрировал свою поделку друзьям. Среди них были физик Ричард Фейнман, математик Брайант Таккерман и Джон Тьюки, которому некоторые источники приписывают авторство слова "бит" (binary digit). Будущие светила науки собирались вместе в студенческой столовой и демонстрировали друг другу новые головоломки, которые им удавалось собрать.

Друзья назвали изобретенную Стоуном фигуру флексагоном (от английского flex – сгибать). Шестиугольные флексагоны получили название гексафлексагонов. Еще одна численная приставка означала порядок флексагона, то есть число чередующихся поверхностей. В частности, первая созданная Артуром фигура оказалась тригексафлексагоном, а конструкция с шестью поверхностями – гексагексафлексагоном. Стоун, Таккерман, Фейнман и Тьюки в шутку окрестили себя "Флексагонным комитетом" и всерьез взялись за изучение математических основ "флексологии". К 1940 году Фейнманом и Тьюки была разработана всеобъемлющая теория флексагонов, которая позволяла построить флексагон с любым числом сторон и поверхностей всеми возможными способами. Полностью сей труд так и не был опубликован, хотя отдельные его положения впоследствии были открыты другими учеными.

РЕЦЕПТ ТЕТРАФЛЕКСАГОНА

ТЕМНЫЙ ЦВЕТ обозначает лицевую сторону выкройки, светлый – обратную. Крайние квадраты склеиваются полоской скотча

Строптивный калейдоскоп

Классический гексагексафлексагон можно сложить из прямой полосы бумаги. Полосу следует разметить на 19 равносторонних треугольников. Треугольники можно пометить цифрами с двух сторон в порядке, указанном на рисунке. Пустой треугольник на каждой стороне служит для склейки. Полоска складывается таким образом, чтобы треугольники с одинаковыми цифрами на оборотной стороне накладывались друг на друга. Получившуюся короткую полосу перегибают в трех местах так, чтобы получился шестиугольник (точно так же складывают из ленты простейший тригексафлексагон). Оставшийся не у дел треугольник, помеченный цифрой 1, перегибается через грань и приклеивается к пустому треугольнику. Флексагон готов.

Каждая поверхность флексагона состоит из шести треугольников. Чтобы раскрыть флексагон, необходимо взять его двумя пальцами за пару соседних треугольников и сложить их

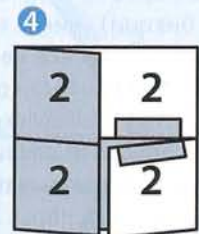
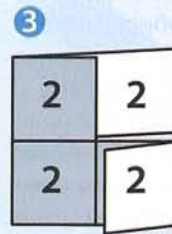
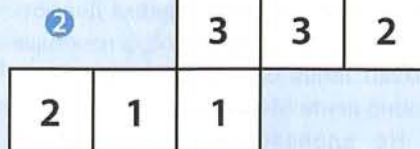
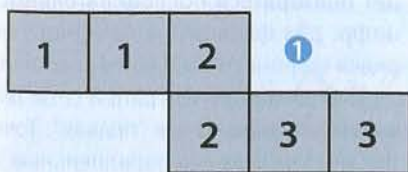
по линии сгиба. Второй рукой нужно отогнуть противоположную пару треугольников. Флексагон явит миру свою новую поверхность и спрячет предыдущую. Играя с фигурой, вы вскоре обнаружите, что некоторые поверхности гораздо труднее выволить на свободу, нежели остальные. Иногда вы будете блуждать по замкнутому кругу, натываясь лишь на знакомую пару "лиц" флексагона. Брайант Таккерман вывел простейший способ нахождения всех поверхностей фигуры, известный как "путь Таккермана". Простое правило позволяет увидеть все поверхности гексагексафлексагона всего за 12 раскрытий. Следует брать флексагон за один и тот же угол и открывать его, пока он открывается. Затем можно переходить к следующему углу по порядку.

Многообразие проявлений гексагексафлексагона вовсе не ограничивается шестью цветами или шестью цифрами, обозначающими поверхности. Если нанести на треугольники более замысловатую раскраску, можно увидеть, что каждый из них может менять ори-

ТЕТРАФЛЕКСАГОН

Стоуну и компании удалось создать полную и всеобъемлющую теорию гексафлексагонов. Как ни странно, квадратные тетрафлексагоны, которые выглядят куда проще шестиугольных собратьев, оказались куда более загадочными с точки зрения математики. Все тайны четырехугольных головоломок "Флексагонному комитету" разгадать так и не удалось. Простейший представитель этого семейства – тритетрафлексагон – можно легко сложить из полосы бумаги, состоящей из шести квадратов. Достаточно сложить ее в трех местах, как показано на рисунке, склеить пару

"двоек" – и флексагон готов. Кстати, изобретение этой фигуры принадлежит вовсе не Стоуну. Оно уже несколько столетий известно как шарнирное соединение двойного действия – петля, которая позволяет открывать дверь в любую сторону (как тамбурные двери в железнодорожных вагонах). Тетратетрафлексагон можно часто встретить в роли головоломки или рекламного буклета. Это связано с его особым свойством: одну из поверхностей отыскать гораздо сложнее, чем три других. На этом свойстве основан старый фокус с "исчезающим" в недрах конструкции долларом.



ентацию внутри своей поверхности. Пометим углы каждого треугольника буквами А, В и С и проследуем по "пути Таккермана". Мы увидим, как в центре одного и того же шестиугольника по очереди побывает каждая из букв. Это дает нам по три варианта каждой поверхности. Итого для гексагексафлексагона мы имеем целых 18 вариантов рисунка поверхности.

На самом деле для гексагексафлексагона, собранного из прямой полосы бумаги (возможны и другие конструкции), число вариаций окажется несколько меньше. Складывая флексагон, вы можете заметить, что четыре из его поверхностей состоят из шести треугольников, а еще две – из трех параллелограммов. Эти последние поверхности не могут менять-

кой поверхности находится в центре, то угол В может оказаться как справа, так и слева от него. Таким образом мы получаем еще три дополнительные комбинации и общее число рисунков поверхности гексагексафлексагона все же достигает 18.

Флексоконструктор

"Флексагонный комитет" очень быстро обнаружил способ делать из прямых или зигзагообразных полос бумаги флексагоны с любым количеством поверхностей. Таккерман сконструировал тетрагексафлексагон и пентагексафлексагон, а также ухитрился соорудить действующую модель флексагона с 48 поверхностями. Большинство флексагонов можно сложить разными способами из заго-

конструирования флексагона с заданным числом поверхностей. Для составления карты флексагона нам понадобятся базовые конструктивные элементы – большие равносторонние треугольники со вписанными в них малыми равносторонними треугольниками (см. схему). Количество необходимых базовых элементов равняется порядку флексагона минус два. К примеру, для конструирования гексагексафлексагона нам понадобятся четыре элемента.

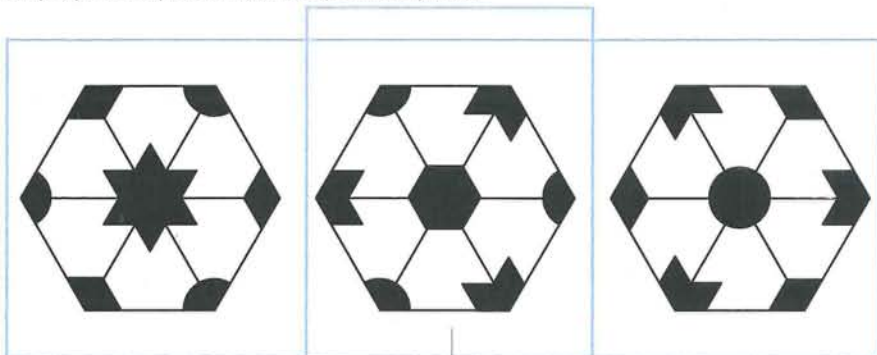
Расположим базовые элементы любым способом так, чтобы их грани совпали, а вершины внутренних треугольников соединились. Различное расположение элементов даст нам разные варианты конструкции флексагона, но все они будут рабочими. Получившаяся фигура называется сетью Тьюки. У нее шесть граней, на каждой из них имеется "средняя точка". Обозначим одну из серединных точек цифрой 1 и пронумеруем все серединные точки по часовой стрелке. Теперь, если следовать от единицы по маршруту, проложенному сторонами внутренних треугольников, мы получим "код флексагона": 1, 2, 6, 4, 3, 5.

Нарисуем таблицу из трех строк и восьми столбцов (восемь – порядок флексагона плюс два). Внесем в нее получившийся код, проставляя цифры по очереди в верхнюю или среднюю строку, в шахматном порядке. Под (или над) каждой цифрой проставьте число, большее на единицу. Если исходная цифра равна 6, ставьте 1. Получившаяся таблица представляет собой не что иное, как разметку треугольников будущей бумажной полоски. Первая строка содержит разметку лицевой стороны, вторая строка – обратной. Последовательность из шести пар цифр должна повториться три раза – для всех 18 треугольников гексафлексагона. Вспомогательные столбцы (7 и 8) показывают, как будет повторяться последовательность цифр: для флексагона нечетного порядка стороны поменяются местами.

Выберем одну из граней сети Тьюки и обозначим ее как "правая". Точно так же пометим все параллельные ей грани (в нашем случае такая всего од-

ФЛЕКСОКАЛЕЙДОСКОП

ТРЕУГОЛЬНИКИ в сторонах гексагексафлексагона могут поворачиваться к центру любым из трех углов. В сумме это дает 18 вариантов картинки



ся и всегда выглядят одинаково, что в итоге дает нам всего 15 комбинаций для гексагексафлексагона. Данное свойство многократно использовали шутники-математики для своих головоломок с картинками. Скажем, после определенных стараний игрок мог собрать четыре картинки, развернув составляющие их треугольники в определенную сторону, а еще одна картинка, самая желанная (к примеру, фотография очаровательной девушки в бикини), никак не собиралась водино, хотя все ее соблазнительные компоненты были отчетливо видны.

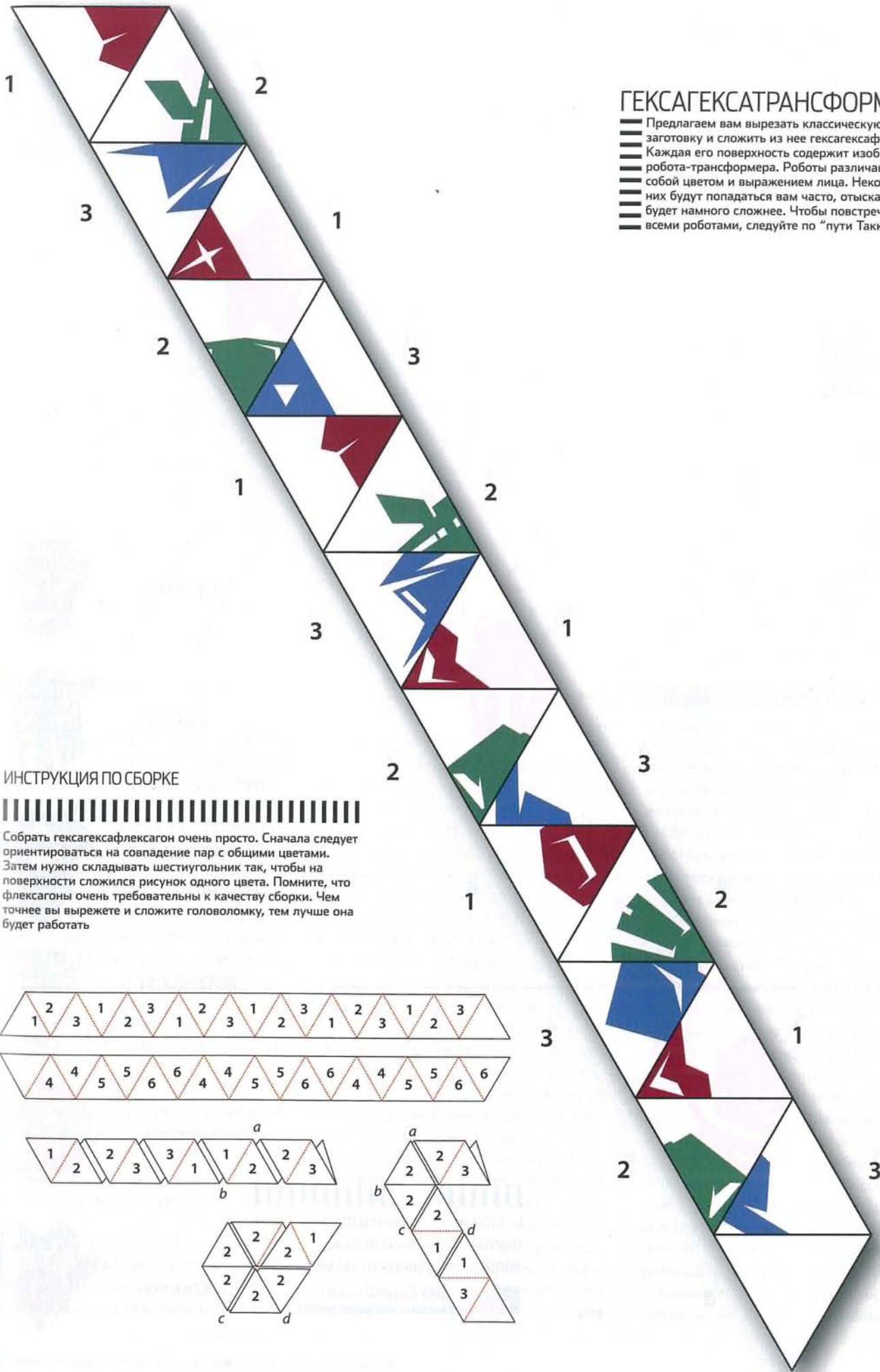
Есть у гексафлексагона и еще один секрет: три из шести его поверхностей могут образовывать зеркально симметричные пары. К примеру, если угол А одного из треугольников та-

товок разной формы. К примеру, гексагексафлексагон можно сделать из прямой полоски бумаги, ленты, предварительно склеенной в форме шестиугольника, и причудливой ленты в форме восьмерки. С ростом порядка флексагона радикально увеличивается и количество способов, которыми его можно собрать. К примеру, для декафлексагона их число равняется 82. Теория Фейнмана и Тьюки позволяет сконструировать флексагон любого заданного порядка всеми возможными способами. Известно, что все флексагоны четного порядка делаются из двусторонних полос, а нечетные имеют лишь одну поверхность, подобно ленте Мёбиуса.

Не вдаваясь в теоретические подробности, приведем алгоритм

ГЕКСАГЕКСАТРАНСФОРМЕР

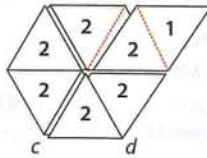
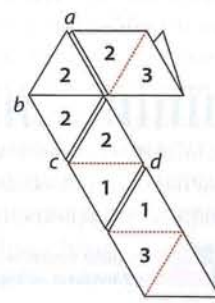
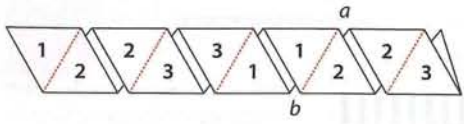
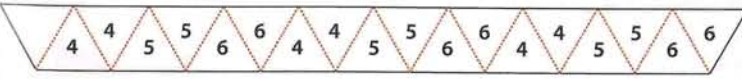
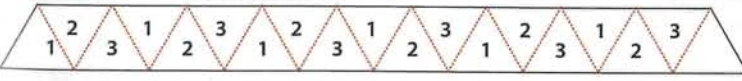
Предлагаем вам вырезать классическую прямую заготовку и сложить из нее гексагексафлексагон. Каждая его поверхность содержит изображение робота-трансформера. Роботы различаются между собой цветом и выражением лица. Некоторые из них будут попадаться вам часто, отыскать других будет намного сложнее. Чтобы повстречаться со всеми роботами, следуйте по "пути Таккермана"

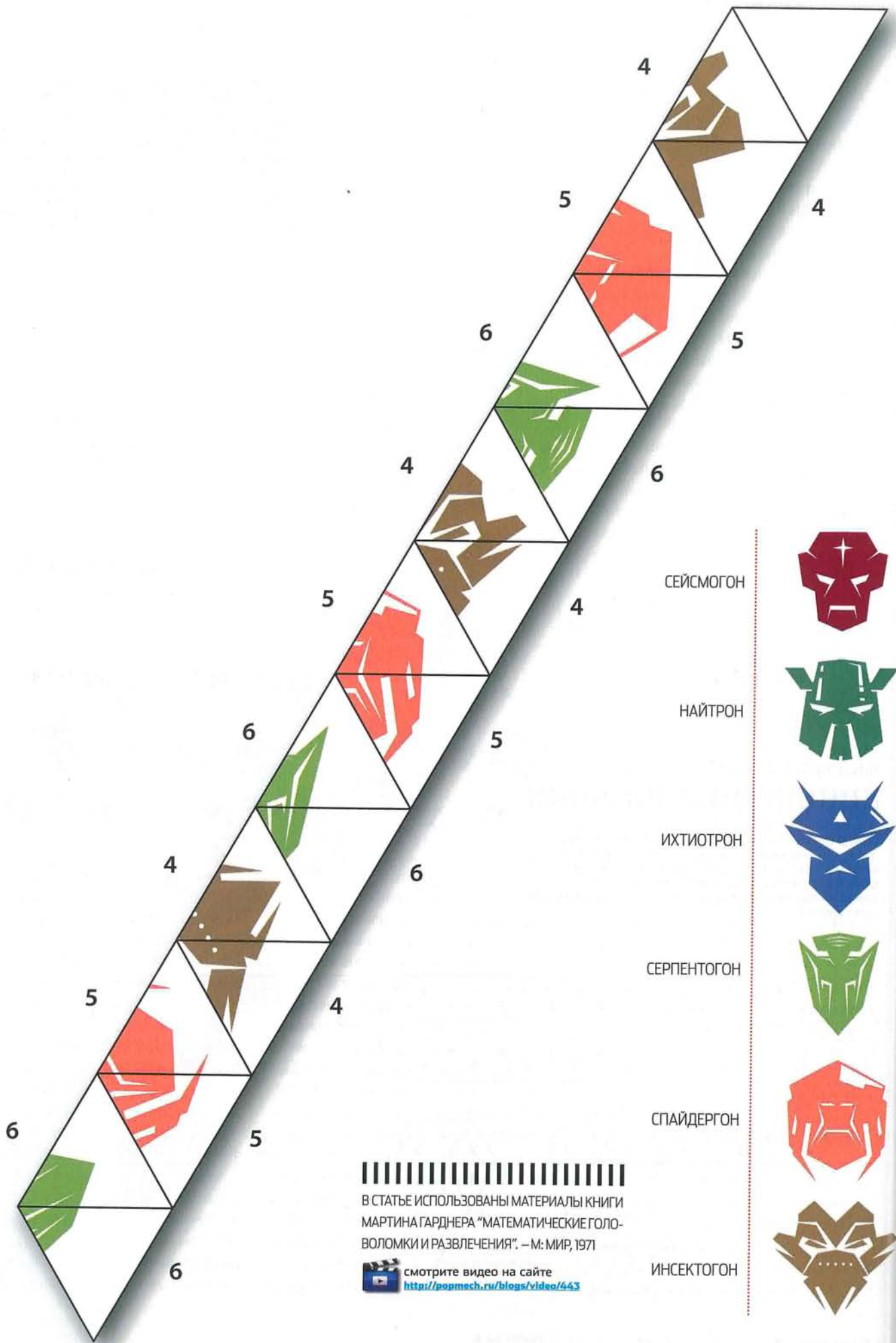


ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ



Собрать гексагексафлексагон очень просто. Сначала следует ориентироваться на совпадение пар с общими цветами. Затем нужно складывать шестиугольник так, чтобы на поверхности сложился рисунок одного цвета. Помните, что флексагоны очень требовательны к качеству сборки. Чем точнее вы вырежете и сложите головоломку, тем лучше она будет работать





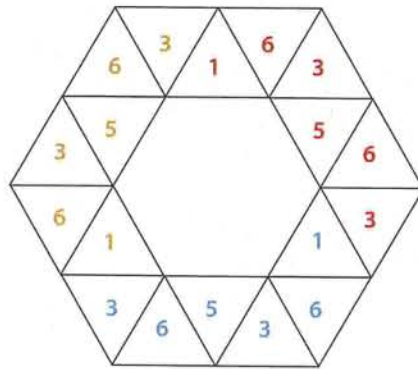
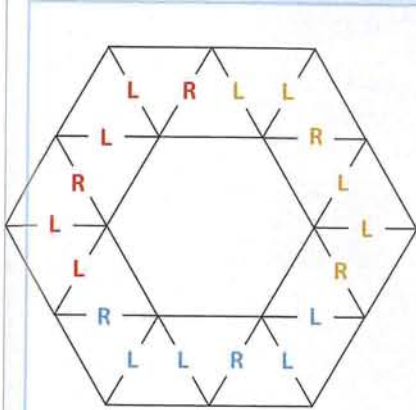
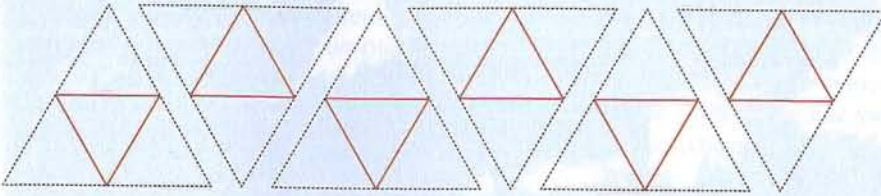
В СТАТЬЕ ИСПОЛЬЗОВАНЫ МАТЕРИАЛЫ КНИГИ
 МАРТИНА ГАРДНЕРА "МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГОЛО-
 ВОЛОМКИ И РАЗВЛЕЧЕНИЯ". - М: МИР, 1971



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/443>

КОНСТРУИРУЕМ ФЛЕКСАГОН

ШАГ 1 ЧЕРТИМ “строительные блоки” в количестве, на две единицы меньше, чем число поверхностей флексагона



ШАГ 3 Руководствуясь “картой”, **СОСТАВЛЯЕМ** полосу, из которой будет складываться флексагон

на). Остальные грани обозначим как “левые”. Заполним получившимися значениями третью строку в таблице. Теперь мы готовы разметить бумажную полосу для постройки флексагона. Начнем с первого треугольника, вершина которого укажет нам путь “прямо”. Руководствуясь картой, следующий треугольник мы будем пристраивать к его правой или левой стороне. Пройдя весь путь до конца, мы получим полосу в форме шестиугольника – одну из вышеупомянутых допустимых заготовок для гексагексафлексагона. Остается обозначить все треугольники цифрами с двух сторон, опять же в соответствии с таблицей. Складывая флексагон, начните с совмещения одинаковых цифр, стоящих рядом на обратной стороне заготовки. Следуйте этому принципу, пока не получите готовый гексагексафлексагон.

След в истории

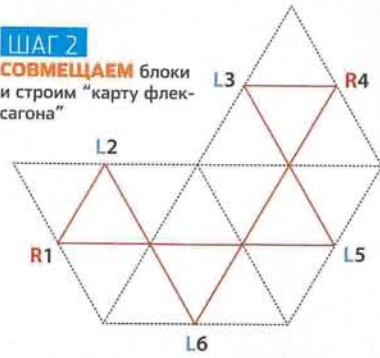
7 декабря 1941 года японцы ворвались в Перл-Харбор, и война разбросала участников “Флексагонного

комитета” по свету. Впоследствии Артур Стоун приобрел всемирную известность как специалист в области топологии и автор теоремы метризации, названной в его честь. Джон Тьюки получил титул магистра химии и докторскую степень по математике. Он изобрел несколько основополагающих методов современной статистики. Брайант Таккерман оставил значительный след в информатике как один из соавторов симметричного алгоритма защиты информации, в котором один ключ используется как для шифрования, так и для расшифровки данных. А Ричард Фейнман и вовсе не нуждается в представлении как обладатель премии Альберта Эйнштейна и Нобелевской премии в области физики. Долгие годы эти блестящие ученые хотели вновь собраться вместе, чтобы написать пару статей и покончить со всеми тайнами теории флексагонов. К сожалению, или, напротив, к счастью, этому плану не суждено было сбыться.

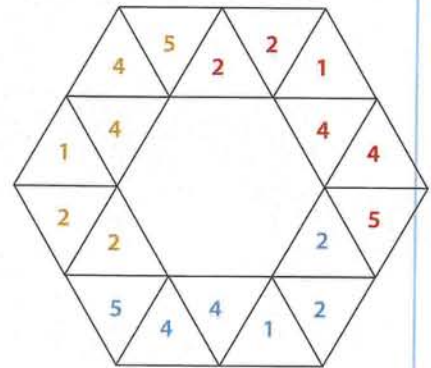
ПМ

ШАГ 2

СОВМЕЩАЕМ блоки и строим “карту флексагона”



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 1 | 3 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 2 | 2 |
| R | L | L | R | L | L | R | L |



КОНСТРУКТИВНЫЙ ВОПРОС

Флексагон – довольно сложная конструкция, и чем больше поверхностей он содержит, тем сложнее собрать его так, чтобы он действительно работал. Точная разметка и соответствующие ей сгибы – необходимые условия для постройки действующей модели. Перед сборкой стоит перегнуть заготовку в обе стороны по всем линиям сгиба, чтобы готовым флексагоном было удобно пользоваться. Идеальный материал для флексагоностроительства – бумажная лента для кассовых аппаратов: ее легко разметить на равносторонние треугольники циркулем. Отец Брайанта Таккермана, известный физик Луи Таккерман, использовал для разметки ленты треугольную металлическую пластину: чтобы получить заготовку, он просто оборачивал ленту вокруг пластины нужное количество раз. Такое приспособление позволяло Таккерману-старшему быстро собирать самые разные модели и в результате внести немалый вклад в теорию флексагонов. Некоторые любители собирают флексагоны не из бумаги, а из плотного картона или даже металла, соединяя треугольники настоящими петлями.



РИМСКИЕ ДОРОГИ: КРУЖЕВО ИМПЕРИИ

В ЭТО НЕЛЕГКО ПОВЕРИТЬ, НО ЕЩЕ НА ЗАКАТЕ АНТИЧНОСТИ, БОЛЕЕ ПОЛУТОРА ТЫСЯЧ ЛЕТ НАЗАД, МОЖНО БЫЛО ПРОПУТЕШЕСТВОВАТЬ ИЗ РИМА В АФИНЫ ИЛИ ИЗ ИСПАНИИ В ЕГИПЕТ, ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ ВРЕМЯ ОСТАВАЯСЬ НА ШОССЕ С ТВЕРДЫМ ПОКРЫТИЕМ. ЗА СЕМЬ ВЕКОВ ДРЕВНИЕ РИМЛЯНЕ ОПУТАЛИ ВЕСЬ СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ МИР – ТЕРРИТОРИИ ТРЕХ ЧАСТЕЙ СВЕТА – ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДОРОЖНОЙ СЕТЬЮ ОБЩЕЙ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ В ДВА ЗЕМНЫХ ЭКВАТОРА

Текст: Олег Макаров

Расположенная на юго-востоке исторической части Рима маленькая церковь Санта-Мария-ин-Пальмис с неброским классическим фасадом XVII века выглядит, конечно, не так эффектно, как грандиозные памятники Вечного города вроде Колизея или собора Святого Петра. Однако нарочитая скромность храма лишь подчеркивает особую атмосферу места, связанного с одной из самых красивых и драматичных легенд времен раннего

СТРОИТЕЛЬСТВО

христианства. Как повествует новозаветный апокриф "Деяния Петра", именно здесь, на Старой Аппиевой дороге, бегущий от языческих гонений апостол Петр встретил шествующего в Рим Христа. – Domine, quo vadis? (Господи, куда идешь?) – с удивлением и испугом спросил апостол давно распятого

и воскресшего Учителя. – Eo Romam iterum crucifigi (Я иду в Рим, чтобы снова быть распятым), – ответил Христос. Устыдившись своего малодушия, Петр вернулся в город, где принял мученическую смерть.

ДАР СЛЕПОГО ЦЕНЗОРА

К тому моменту, когда, согласно преданию, произошла эта легендарная встреча (середина I века н.э.), Аппиева дорога существовала уже почти четыре столетия. Римляне знали ее как *regina viarum* – "королева дорог", ведь именно с *via Appia* ведет свой отсчет история мощных путей, соединивших города Италии, а затем и всей Средиземноморской ойкумены – обитаемого мира.

Имя дороге дал выдающийся древнеримский государственный деятель Аппий Клавдий Цек ("Сле-

ИНДЕЙСКАЯ СЕТЬ

Среди дорожных систем, созданных в доиндустриальную эпоху, лишь одна по масштабам сопоставима с древнеримской. Речь идет о горных путях инков, чья империя протянулась в XV–XVI веках вдоль тихоокеанского побережья Южной Америки – от современной столицы Эквадора Кито до современной столицы Чили Сантьяго. Общая протяженность этой дорожной сети составила около 40 000 км. Дороги инков служили примерно тем же целям, что и римские: обширные просторы империи требовали быстрой переброски войск в "горячие точки". Теми же путями сквозь Анды пробирались торговцы и вестники, переносившие послания в виде особым образом завязанных узелков. Постоянно в пути находился и сам император – Великий Инка, который считал необходимым лично инспектировать владения. Самым впечатляющим элементом системы были, пожалуй, веревочные мосты, которые инки протягивали над глубокими пропастями. Однако если по римским дорогам как ходили, так и ездили – верхом или в повозках, – то инки шли своими путями исключительно пешком, и лишь грузы доверялись навьюченным ламам. Ведь доколумбовая Америка не знала ни лошади, ни колеса.

пой" – лат. Caesus). В конце IV века до н.э. Рим, находившийся еще у истоков своего могущества, вел с переменным успехом так называемые Самнитские войны в Кампании (исторической области с центром в Неаполе). Чтобы крепче связать вновь приобретенные территории с метрополией и облегчить быструю переброску войск в "горячую точку" Апеннинского полуострова, в 312 году н.э. Аппий Клавдий, занимавший тогда высокую должность цензора, приказал проложить дорогу от Рима до Капуи – этрусского города, отвоеванного четвертью века ранее у самнитов. Длина пути составила 212 км, однако строительство завершилось в течение года. Во многом благодаря дороге во Второй самнитской войне римляне победили.

Как нетрудно заметить, подобно интернету или системе GPS, римские дороги изначально создавались в расчете на военное применение, однако впоследствии открыли небывалые возможности для развития гражданской экономики и общества в целом. Уже в следующем веке Аппиеву дорогу продлили к южно-итальянским портам Брундизий (Бриндизи) и Тарент (Таранто), и она стала частью торгового пути, связавшего Рим с Грецией и Малой Азией.

ОПАСНАЯ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ

Завоевав сначала весь Апеннинский полуостров, а затем и Западную Европу до Рейна, Балканы, Грецию, Малую и Переднюю Азию, а также Северную Африку, Римское государство (сначала республика, а с I века до н.э. – империя) методично развивало дорожную сеть в каждом вновь приобретенном уголке державы. Поскольку, как уже говорилось, дороги были прежде все-

го военным сооружением, их прокладывали и строили военные инженеры и солдаты римских легионов. Порой привлекались рабы и вольнонаемное местное население.

Многие римские дороги сохранились до наших дней, и это лучшее свидетельство того, что к их строительству подходили основательно и со всем тщанием. В других местах время не пощадило творений анти-

ЗАГАДОЧНАЯ КАРТА

Конрад Пейтингер (1465–1547) – образованнейший человек эпохи Возрождения, историк, археолог, букинист, коллекционер, советник австрийского императора и один из тех, благодаря кому мы знаем, как выглядела сеть римских дорог. От своего покойного друга Конрада Бикеля – библиотекера императора Максимилиана – Пейтингер унаследовал старинную карту, выполненную на 11 листах пергамента. Происхождение ее было покрыто завесой тайны – при жизни Бикель лишь обмолвился, что нашел ее "где-то в библиотеке".

Рассмотрев карту внимательнее, Пейтингер пришел к выводу, что перед ним средневековая копия римской схемы, на которой изображены Европа и весь Средиземноморский мир. Этого оказалось достаточно для того, чтобы находка вошла в историю как "таблица Пейтингера". Впервые эта книга была издана в Антверпене в 1591 году, уже после смерти самого ученого. Еще 300 лет спустя, в 1887 году, Конрад Миллер выпустил в свет заново отрисованное издание "Таблицы Пейтингера".

"Таблица" состоит из 11 фрагментов, каждый шириной 33 см. Если их сложить вместе, получится узкая полоса длиной 680 см, в которую древний картограф ухитрился втиснуть весь известный ему мир от Галлии до Индии. По неизвестным причинам на карте отсутствует самая западная часть Римской империи – Испания и часть Британии. Это позволяет предположить, что один лист карты потерян. Историков также озадачивают некоторые анахронизмы. Например, на карту нанесены как Константинополь (это имя древний Византий получил лишь в 328 году), так и Помпеи, полностью уничтоженные извержением Везувия в 79 году. Автор карты не старался передать ни масштабы, ни пропорции, ни точные очертания береговых линий. Его работа больше походит на схему линий метро, главная задача которой лишь изобразить пути движения и остановочные пункты. Карта содержит около 3500 географических названий, включающих наименования городов, стран, рек и морей, а также схему дорог, общая протяженность которых должна была составлять 200 000 км!

ДОРОГИ >> РАЗНЫХ ЭПОХ



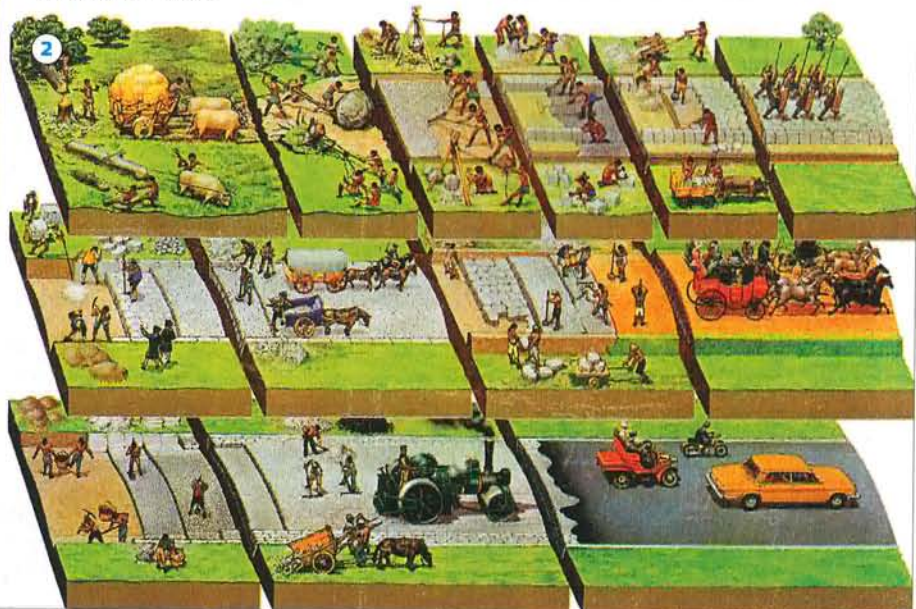
ОТ ТРОПЫ К АСФАЛЬТУ

1. Новое слово

В XVII веке, когда дорожное строительство активизировалось, дороги делались из уплотненного гравия на фундаменте из крупных блоков. Создателем этой технологии был француз Пьер Трезеге (1716–1796)

2. Тоньше и прочнее

Шотландец Джон Макадам (1756–1836) нашел способ уменьшить толщину основания, так как пришел к выводу, что сухая утрамбованная почва сама по себе хорошо выдерживает вес дорожного покрытия.



С тех пор как тропы, стихийно протоптанные людьми и домашним скотом, сменились в римскую эпоху специально проложенными мощеными путями, технология дорожного строительства несколько раз менялась. Тем не менее и нынешние дороги формируются в несколько слоев.

чных строителей, но там, где когда-то маршировали легионы, проложены современные трассы. Эти пути нетрудно узнать на карте – шоссе, идущие по маршруту римских *viae*, как правило, отличаются почти идеальной прямизной. Что неудивительно: любой “крюк” приводил бы к серьезной потере времени для римских войск, передвигавшихся преимущественно в пешем строю.

Европейская Античность не знала компаса, да и картография в те времена находилась в зачаточном состоянии. Тем не менее – и это не может не поражать воображение – римским землемерам – “агримензорам” и “громатикам” – удавалось прокладывать почти идеально прямые трассы между населенными пунктами, отстоящими друг от друга на десятки и даже сотни километров. “Громатик” – это не написанное двоечником слово “грамматик”, а специалист по работе с “громой”.

“Грома” была одним из главных и наиболее совершенных инструментов римских геодезистов и представляла собой вертикальную металлическую штангу с заостренным нижним концом для втыкания в землю. Верхний конец венчался кронштейном с осью, на которую была посажена горизонтальная крестовина. С каждого из четырех концов крестовины свисали нити с грузиками. Прокладка дороги начиналась с того, что землемеры расставляли колышки вдоль линии (*rigor*), представляющей собой будущий маршрут. Грома помогала наиболее точно выстроить три колышка вдоль одной

прямой, даже если все они не находились одновременно в зоне прямой видимости (например, из-за возвышенности). Другое назначение громы – проведение на земельном участке перпендикулярных линий (для чего, собственно, и нужна была крестовина). Землемерные работы велись буквально “на глазок” – совмещая в поле зрения нити отвесов и стоящие в отдалении колышки, инженеры проверяли, не отклоняются ли колышки от вертикальной оси и точно ли они выстроены в прямую линию.

КАМЕННЫЙ ПИРОГ

Конечно же, не все дороги, входившие в колоссальную коммуникационную сеть Древнего Рима, отличались одинаковым качеством. Среди них были и обычные грунтовые тропы, покрытые гравием, и гати из присыпанных песком бревен. Однако настоящим шедевром римской инженерии стали знаменитые *viae publicae* – мощные общественные дороги, построенные по технологии, пережившей тысячелетия. Именно их праматерью стала знаменитая Аппиева дорога.

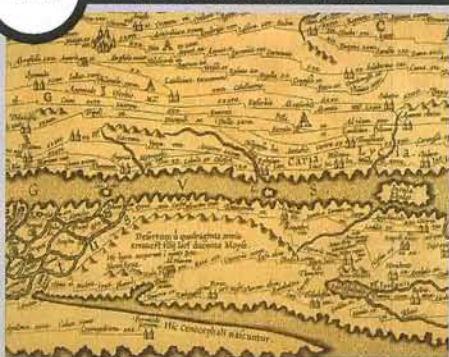
Римская технология дорожного строительства довольно подробно описана выдающимся архитектором и инженером Античности Марком Витрувием Поллионом (I век н.э.). Строительство *viae* начиналось с того, что вдоль будущего маршрута на заданном расстоянии (2,5–4,5 м) прорывались две параллельные канавки. Они отмечали зону производства работ, а заодно давали строителям представление о характере почв в данной местности. На следующем этапе

грунт между канавками выбирался, в результате чего появлялась длинная траншея. Ее глубина зависела от рельефа геологических характеристик – как правило, строители старались докопаться до скального грунта либо до более твердого слоя почвы – и могла составлять до 1,5 м.

Дальше дорога строилась методом “слоеного пирога”. Нижний слой имел название *statumen* (опора) и состоял из крупных необработанных камней – размером примерно от 20 до 50 см. Следующий слой назывался *rudus* (щебень) и представлял собой массу более мелкого битого камня, скрепленного связующим раствором. Толщина этого слоя составляла около 20 см. Состав древнеримского бетона варьировался в зависимости от местности, однако на Апеннинском полуострове в качестве раствора чаще всего применялась смесь извести с пуццоланом – перемолотой вулканической породой, содержащей силикат алюминия. Такой раствор проявлял свойства схватывания в водной среде и после застывания отличался водостойкостью. Третий слой – *nucleus* (ядро) – был тоньше (около 15 см) и состоял из зацементированных мелких обломков кирпича и керамики. В принципе, этот слой уже вполне мог использоваться как дорожное покрытие, однако часто поверх “ядра” клали четвертый слой – *ravimentum* (мостовая). В окрестностях Рима для мостовой обычно использовали крупные булыжники из базальтовой лавы. Они имели неправильную форму, однако их обтесывали так, чтобы они плот-

СЕТЬ

В ТРЕХ ЧАСТЯХ СВЕТА



Общая протяженность построенных римлянами дорог не поддается точной оценке. В исторической литературе обычно приводится “скромная” цифра 83–85 тыс. км. Однако некоторые исследователи идут дальше и называют гораздо большее число – до 300 000 км. Определенные основания для этого дает “Таблица Пейтингера” (см. врезку на предыдущей странице). Надо, однако, понимать, что многие дороги имели второстепенное значение и были попросту грунтовыми тропами или мостились не на всем протяжении. Первым документом,

регламентирующим ширину римских дорог, стали “Двенадцать таблиц”. Принятые в Римской республике в 450 году до н.э. (то есть еще до появления длинных мощеных дорог), эти законодательные уложения устанавливали ширину “виа” в восемь римских футов (1 римский фут равен 296 мм) на прямых участках и в 16 футов в местах поворота. В реальности дороги могли быть и шире – в частности, такие знаменитые итальянские магистрали, как *Via Appia*, *Via Flaminia* и *Via Valeria*, даже на прямых участках имели ширину 13–15 футов, то есть до 5 м.

но прилегали друг к другу. Мелкие неровности мостовой выравнивали цементным раствором, но даже на наиболее хорошо сохранившихся дорогах эта "затирка" в наши дни исчезла без следа, оголив отполированные булыжники. Иногда для создания мостовой применялись и камни правильной, например четырехугольной, формы – их, разумеется, было легче подгонять друг к другу.

Мостовая имела слегка выпуклый профиль, и попадавшая на нее дождевая вода не стояла в лужах, а стекала в идущие по обе стороны мостовой дренажные канавки.

Разумеется, прокладкой маршрута и созданием основы для дорожного покрытия инженерные задачи не исчерпывались. Строительство дорог происходило в постоянной борьбе с рельефом. Иногда дорогу поднимали на насыпь, иногда, напротив, приходилось прорубать проходы в скалах. Через реки перебрасывали мосты, а в горах, если была возможность, прокладывали тоннели.

Особенно тяжело приходилось при пересечении болот. Здесь придумывали всякие хитроумные решения, вроде подложенных под дорогу деревянных конструкций, установленных на дере-

вянных же сваях. В частности, Аппиева дорога проходила через Помптинские болота – низину, отделенную от моря песчаными дюнами и состоящую из множества мелких водоемов и топей, в которых в изобилии плодились малярийные комары. На протяжении примерно 30 км через болото проложили насыпь, которую постоянно размывало, и дорогу приходилось часто ремонтировать. В середине II века н.э. на этом отрезке пути пришлось даже прорыть параллельно дороге дренажный канал, и многие римляне предпочитали преодолевать болото по воде, на кораблях.

СУММА >> ТЕХНОЛОГИЙ

ПЛАН

Прокладывая дороги по пересеченной местности, римские инженеры разрабатывали и возводили разнообразные сооружения для преодоления естественных препятствий. Через реки перебрасывались мосты – их делали из дерева или камня. Деревянные мосты, как правило, ставили на вбитых

в дно сваях, каменные часто основывались на внушительных арочных конструкциях. Некоторые из таких мостов неплохо сохранились до наших дней. Болота проходили с помощью каменных насыпей, но иногда использовали деревянные гати. В горах дороги порой вырубали прямо в скалах.



Грома – главный инструмент римских землемеров

Вперед и прямо

Прокладка дороги начиналась с того, что землемеры расставляли колышки вдоль линии, представляющей собой будущий маршрут. Чтобы строго выдерживать направление, землемеры использовали инструмент "грома".

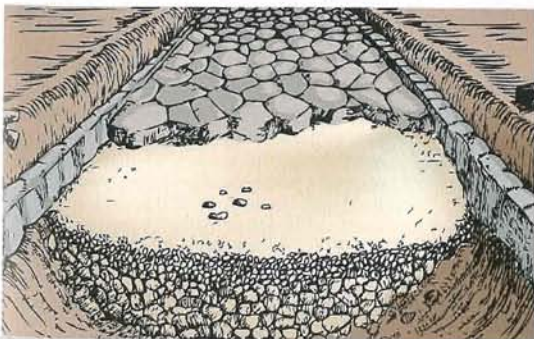
Прямые углы и квадраты

Другая важная функция громы – проведение на местности перпендикулярных прямых линий.

Вдоль дорог римляне расставили мильные камни. Римская миля насчитывала 1480 м, а название этой меры длины происходит от латинского словосочетания *milia passuum* – "тысяча шагов". Большинство мильных камней имели вид круглой в сечении колонны, поставленной на постамент. Надписи на мильных камнях указывали расстояния до населенных пунктов и содержали другую справочную информацию.

СЛОЕННЫЙ ПИРОГ

Строительство римской дороги начиналось с канавы, в которую последовательно укладывались слой крупных необработанных камней (*statumen*), слой щебня, скрепленного связующим раствором (*rudus*), слой зацементированных мелких обломков кирпича и керамики (*nucleus*). Затем делалась мостовая (*pavimentum*).



МИЛЯ – ТЫСЯЧА ШАГОВ



СТОЛБОВЫЕ ДОРОГИ

Римские дороги зачастую проходили через малообитаемые территории, так что для комфортного и относительно безопасного передвижения по ним требовались дополнительные сооружения. Через каждые 10–15 км вдоль дорог устраивались *mutationes* – станции смены лошадей, или почтовые станции. На расстоянии дневного перехода – 25–50 км друг от друга – находились *mansiones*, постоянные дворы с харчевнями, комнатами для ночлега и даже своего рода “станциями техобслуживания”, где за плату можно было отремонтировать повозку, покормить лошадей и, если нужно, оказать им ветеринарную помощь.

Уже в императорском Риме возникла почтовая служба, которая, разумеется, пользовалась дорожной сетью. Меняя лошадей на почтовых станциях, почтальон мог за сутки доставить послание за 70–80 км от места назначения, а то и дальше. Для европейского Средневековья такая скорость показалась бы фантастической!

Отдельным видом монументального творчества древних римлян были мильные столбы, благодаря которым путешествующие по дорогам могли легко определить, какой путь уже пройден и сколько еще осталось. И пусть на самом деле столбы устанавливались далеко не на каждой миле, количество с лихвой компенсировалось грандиозностью. Каждый столб представлял собой цилиндрическую колонну высотой от полутора до четырех метров, поставленную на кубических основаниях. Весил этот гигант в среднем около двух тонн. Кроме цифр, указывающих расстояние до ближайшего населенного пункта, на нем можно было прочитать о том, кто и когда построил дорогу и воздвиг на ней камень. В царствование императора Августа Октавиана, в 20 году до н.э. на Римском форуме был поставлен “золотой” мильный камень империи – *miliarium aureum*. Он стал своего рода нулевой отметкой (на самом деле римляне не знали цифры “0”), той

самой символической точкой в Риме, к которой, как гласит известная поговорка, “ведут все пути”.

МЕЖДУ ЖИВЫМИ И МЕРТВЫМИ

Помогая быстро перебрасывать войска в мятежные провинции, доставлять почту и вести торговлю, римские дороги занимали при этом особое место в мироощущении жителей великой Средиземноморской империи. В Риме, как и в других крупных городах, покойников запрещалось хоронить в городской черте, а потому кладбища устраивались в окрестностях, вдоль дорог. Въезжая в город или выезжая из него, римлянин как бы пересекал границу между мирами, между сиюминутным и вечным, с одной стороны, и вечным, незыблемым, овеянным легендами – с другой. Погребальные монументы и мавзолеи вдоль дорог напоминали о славных деяниях предков и демонстрировали тщеславие знатных родов. В демонстрационно-назидательных целях дороги порой использовало и правительство. В 73 году н.э. в Италии поднялось восстание под руководством Спартака – гладиатора из Капуи, того самого города, куда вел из Рима свою знаменитую “виа” Аппий Клавдий Цек. Два года спустя армии наконец удалось разгромить восставших. Захваченных в плен рабов приговорили к смертной казни и распяли на 6000 крестов, выставленных вдоль Аппиевой дороги.

Трудно сказать наверняка, как относились жители “варварских” окраин империи к римскому благоденствию – мощным путям, подобно мечу рассекавшим земли завоеванных народов и не считавшимся с тра-

диционными границами племен. Да, римские дороги несли с собой удобство передвижения, способствовали коммерции, но по ним же приходили сборщики налогов, а в случае неповиновения – солдаты. Однако бывало и иначе.

В 61 году н.э. Боудикка (Боадикция), вдова вождя бриттского племени иценов, подняла восстание против римского владычества в Британии. Повстанцам удалось очистить от чужеземных войск и захватить города Камулодунум (Колчестер), Лондиниум (Лондон) и Веруланиум (Сент-Олбанс). Судя по этой последовательности, воинство Боудикки передвигалось по дорогам, построенным римлянами, причем на последнем отрезке между Лондиниумом и Веруланиумом восставшие “оседлали” знаменитую Уотлинг-стрит – трассу римского времени, активно используемую в обновленном виде и по сей день.

И это был только “первый звонок”. Дорожная сеть Римской империи долгое время помогала держать в подчинении огромную часть мира. Когда мощь державы стала ослабевать, великое творение римлян обернулось против своих создателей. Теперь орды варваров пользовались преимуществами дорог, чтобы побыстрее пробиться к сокровищам дряхлеющего государства.

После окончательного крушения Западной империи в V веке н.э. каменные дороги, как и многие другие достижения Античности, были практически заброшены и пришли в упадок. Дорожное строительство возобновилось в Европе лишь примерно 800 лет спустя. **ИИИ**

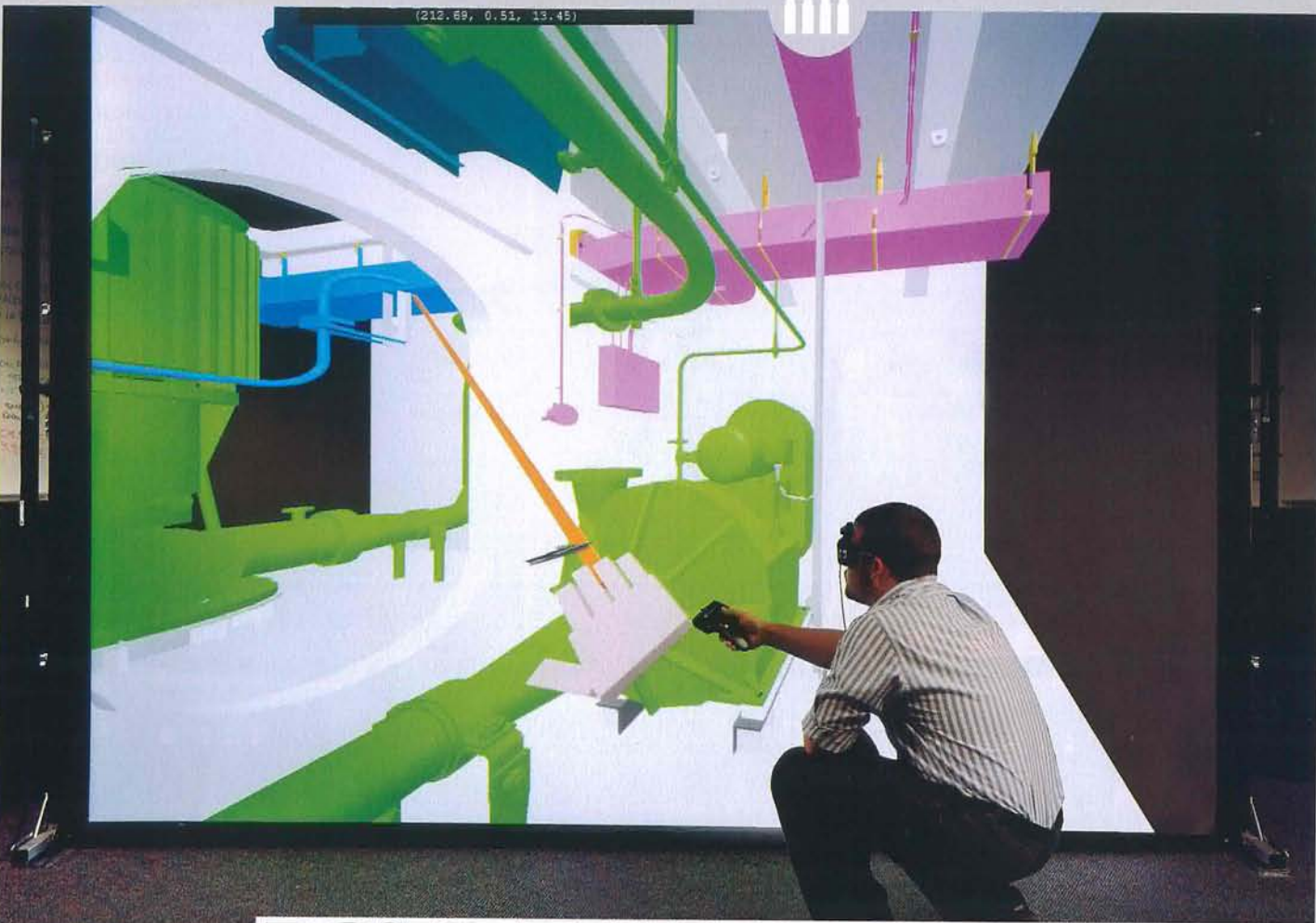
ЧТО ХОРОШО ДЛЯ РИМЛЯН...

ЛОБОВОЙ ШТУРМ

Если современные проектировщики предпочитают обогнуть даже невысокий холм (для автомобиля плюс-минус километр – это несущественно), то римляне стремились не отклоняться от прямой и штурмовать холмы и гряды “в лоб”, если, конечно, уклон не был слишком крутым. Отсюда почти идеальная прямизна многих римских дорог. Однако что было хорошо для римских войск, купцов и почтальонов, даже верхом передвигавшихся не быстрее 20 км/ч, то становится серьезным недостатком в век автомобилей.

ПЕДАЛЬ В ПОЛ

Шоссе, проложенные в Западной Европе по маршрутам старых римских дорог, часто изобилуют “закрытыми” участками из-за резких подъемов и спусков, так что водитель, приближающийся к вершине холма, порой не видит, что происходит на дороге всего лишь в нескольких десятках метров впереди, то есть в секундах пути. Кроме того, почти идеальная прямизна таких шоссе провоцирует человека за рулем на то, чтобы “вдавить газ в пол”, и это также не благоприятствует безопасности движения.



РОЖДЕНИЕ ГИГАНТА

Чтобы превратить десятки тысяч тонн стали в самый мощный боевой корабль на свете, создатели нового авианосца класса "Форд" широко используют виртуальную реальность

Текст: Ноа Шахтман

Этому суперавианосцу нового класса предначертано стать краеугольным камнем всей военно-морской мощи США на ближайшие полсотни лет, а пока что его первые узлы и детали лежат под открытым небом на территории верфи в Виргинии. Мелкий дождик моросит над огромным полем, где в кажущемся беспорядке раскиданы элементы надстройки, переборки, штабеля труб и 200-тонные сегменты будущего корабельного корпуса. Впечатление, будто некий ребенок-гигант разломал свой игрушечный корабль и раскидал его кусочки по полу.

АВИАНОСЦЫ

Впрочем, персонал компании Northrop Grumman на верфи Newport News отлично ориентируется в этом кавардаке. Им известно, где что лежит и в каком порядке эти детали будут стыковаться. Строительство авианосца подобно складыванию трехмерного пазла, только эта игра должна растянуться на несколько лет. К проектированию отдельных узлов гиганта инженеры приступили еще в 2000 году, а вся работа подойдет к концу не раньше 2015 года.

Когда реализуют проект такой степени сложности, у строителей практически не остается воз-

можностей исправлять допущенные ошибки. Если какой-либо недосмотр не будет сразу же найден и устранен, всего один ничтожный дефект может повлечь осложнения, которые в дальнейшем обойдутся в десятки миллионов долларов, месяцы работы с металлом, а возможно, и не одну человеческую жизнь. "Такие корабли подобны выстроенным с нуля городам", — говорит Эрик Уэртхейм, редактор издания The Naval Institute Guide to Combat Fleets of the World (справочника по военным флотам мира, выпускаемого Военно-морским институтом).

В течение последних шести десятилетий американские авианосцы принимали участие практически во всех крупных конфликтах — начиная со Второй мировой войны и вплоть до нынешних военных действий в Ираке и Афганистане. Однако авианосный флот Америки стареет день ото дня. Проектирование нынешних кораблей класса "Нимиц" началось еще в 1964 году, и хотя они регулярно модернизировались, все равно их катапульты с паровым приводом и тесные внутренние помещения кажутся отголоском другой эпохи. Итак, впервые на памяти целых двух поколений военно-морской



■ Виргинские кораблестроители странствуют по трехмерным рабочим чертежам в мире виртуальной реальности, отрабатывая проект первого авианосца нового класса. Конструкторская работа в трехмерном пространстве снижает вероятность ошибок и недосмотров в ходе выполнения проекта стоимостью \$14 млрд.

флот заказал новый авианосец, который назван в честь президента Джеральда Форда, в годы Второй мировой доблестно служившего на авианосце "Монтерей". По сложившейся традиции каждый следующий корабль этой серии будет относиться к классу "Форд".

ВСЕ МИРОВЫЕ ФЛОТЫ НАСЧИТЫВАЮТ СЕЙЧАС 21 АВИАНОСЕЦ, 11 ИЗ НИХ – АМЕРИКАНСКИЕ. Монополии у американцев нет, но никто пока не строил таких больших и таких совершенных кораблей.

Последний раз, еще в 1960-х годах, когда американские инженеры с нуля создавали новый авианосец, сначала изготавливались чертежи и строились полномасштабные деревянные модели для экспериментальной проверки технических решений. Потом очередь дошла до работников верфи, которым нужно было придумать, как лучше собрать весь корабль из множества отдельных деталей. Сейчас, в 2009 году, работают немного по-другому. Теперь инженеры и монтажники могут бродить по макету корабля, не обуваясь в рабочие ботинки и обходясь без касок. Нужно лишь нацепить довольно массивные черные очки и, глядя на экран, смело шагнуть прямо внутрь трехмерного чертежа.

Сэм Вриланд, руководящий на верфи всеми строительными работами, выдал и мне пару таких очков. Мы находимся в неприметном здании на территории верфи, в комнате с черными стенами. В центре комнаты стоит экран высотой 2,5 м. Здесь могут встречаться инженеры со всей страны и проверять свои чертежи и расчеты с помощью симуляторов, действующих в виртуальном мире. Для этого специалистам даже не требуется покидать собственные кабинеты. Передо мной трех-

мерная виртуальная модель машинного отделения со всеми его насосами, трубопроводами, шайбами и заклепками, сшивающими стальные листы переборок. Каждый из этих виртуальных предметов снабжен ярлыком с номером детали и названием поставщика. "Мы выбрали такой подход, поскольку теперь можно провести по всем закоулкам корабля кого угодно, включая и военных моряков, – говорит Вриланд. – Заказчику здесь все виднее, чем на деревянном макете".

Рекордсмен грузоподъемности

23-этажный порталый кран, самый большой во всем западном полушарии, переставляет один из элементов корабельной конструкции на предписанное место



Новая ядерная силовая установка

Два новых ядерных реактора А1В, разработанных компанией Bechtel, выдают втрое больше энергии, чем силовые установки существующих авианосцев. Для обслуживания требуется меньшая численность персонала

Системы дозаправки и фильтрации авиатоплива

Техники палубных служб следят за дозаправкой самолетов по компьютерным терминалам. Усовершенствованная система фильтрации позволяет очистить топливо от вредных загрязнений

Электромагнитная система разгона самолетов при взлете

Мощный линейный электромотор в течение трех секунд выдает мощность в 150 МВт. Он разгоняет подвижную тележку катапульты, которая выбрасывает самолеты в воздух

Усовершенствованная надстройка

Надстройка расположена ближе к корме и по размеру меньше, чем у современных авианосцев, так что оставляет больше места на летной палубе. На ней установлен двухдиапазонный радар нового типа

Механизмы торможения самолетов при посадке

Эта система должна заменить современный гидромеханический поршневой механизм. В ее основу лягут энергопоглощающие водяные турбины. Она будет обеспечивать посадку и пилотируемых самолетов, и беспилотных аппаратов, снабженных хвостовым крюком

Грузовые лифты, экономящие время

Здесь все организовано по образцу сервисных мастерских ("пит-стопов"), действующих на автогонках. С помощью лифтов и боевые самолеты, и необходимые для них вооружения подаются в одно место палубы. В результате экономится время, необходимое для предстартовой подготовки самолета



смотрите видео на сайте <http://popmech.ru/blogs/video/444>



ЗАЩИТА ОТ ВРАЖЕСКОГО НАПАДЕНИЯ

Способен ли противник потопить авианосцы США следующего поколения? Ответ на этот вопрос не так уж и очевиден, хотя нет никаких сомнений, что потенциальные противники и разрабатывают, и экспортируют оружие, предназначенное для этой задачи. Разрабатываются и новые тактические решения. Профессионалы из военной разведки и штабные стратеги отслеживают все новости в военных журналах Китая, стараясь реконструировать по ним новые китайские подходы к задачам противостояния американским авианосцам. Разгадав замыслы потенциального противника, можно разработать новые приемы защиты от будущих угроз.

ВОЗМОЖНЫЕ УГРОЗЫ



РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ЛОВУШКИ

Для того чтобы потопить авианосец, первым делом нужно внести смятение в его эскорт. Самый дешевый способ достичь этой цели – использование радиолокационных ловушек. На обычных рыболовецких траулерах могут, к примеру, прятаться команды диверсантов, которые в нужный мо-

мент начнут сбрасывать за борт радиобуи, запрограммированные на повторение локационных радиосигналов с некоторым запозданием. В результате такой атаки группа сопровождения и прикрывающие самолеты могут потерять связь и ориентацию в пространстве.



АНТИРАДАРНЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Беспилотный самолет способен ослепить корабли в эскорте авианосца. Так, к примеру, Nagru, беспилотный аппарат, который Израиль продал Китаю в 2004 году, способен барражировать над заданной областью, высисывая радары по испускаемым ими сигналам. Поймав цель, этот аппарат подобно камикадзе совершает самоубийственную атаку на выделенный радар. Лишившись радаров, корабли-охранники уже не способны обнаружить и сбить противокорабельные ракеты противника.

ДИЗЕЛЬНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

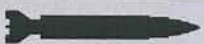
Бесшумный и смертельно опасный враг. Он может легко спрятаться, особенно на мелководье. Лодка способна выпускать крылатые ракеты типа "Новатор" 3M54E (Sizzler по классификации НАТО), которые разгоняются над водой до сверхзвуковых скоростей. Иран имеет в своем распоряжении дизельные подводные лодки, построенные в России, Пакистан приобрел французские лодки Scorpion. Самую большую активность в этой сфере демонстрирует Китай – в 2006 году там было построено 14 дизельных подводных лодок.



СУ-30МК

Эти российские самолеты с самого начала создавались в том числе и для атак на авианосные группировки. Су-30МК – очень серьезный противник для авианосца. Он может нести противокорабельные

ракеты. К тому же этот самолет поставляется на экспорт во многие страны мира. В 2011 году Россия предполагает выпустить на рынок модернизированную версию Су-30МК.



ПРОТИВОКОРАБЕЛЬНЫЕ БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ

К 2015 году китайцы должны обзавестись противокорабельными баллистическими ракетами средней дальности, поражающими авианосцы. Загоризонтный радар может обнаруживать корабли на больших расстояниях, используя либо отражения радиоволн от ионосферы (пространственные

РЛС), либо распространение волн над поверхностью океана (радары поверхностной волны). Ракеты Dong Feng 21 имеют собственную радиолокационную систему обнаружения цели и наведения. К своей жертве они приближаются на скоростях, в несколько раз превышающих скорость звука.

Боевая группа

Традиционный состав авианосной ударной группировки ВМФ США

Эсминец класса "АРЛЕЙ БЕРК" (1)

Подлодки сопровождения класса "ВИРДЖИНИЯ" (2)

Авианосец класса "ФОРД"

Скоростной боевой корабль снабжения, сопровождения и поддержки (1)

Крейсеры класса "ТИКОНДЕРОГА" (2)

ВОЗМОЖНАЯ ЗАЩИТА



E-2C HAWKEYE

Для противостояния радиолокационной атаке с авианосца запускаются самолеты-разведчики, снабженные мощными радаром. Они способны засечь приближающиеся корабли и самолеты противника. Непрерывно получая в полете новые данные, эти самолеты могут также управлять действиями надводных кораблей и боевых самолетов.



ЭСМИНЕЦ ARLEIGH BURKE

Инженеры постоянно модернизируют системы слежения, установленные на этом эсминце. Теперь они способны засечь самые малые цели, включая и беспилотные аппараты. К примеру, радар с фазированной антенной решеткой способен отслеживать сразу 100 целей. Он работает в S-диапазоне и эффективен при любых погодных условиях. Оптимальная тактика – найти и уничтожить все беспилотники еще до того, как они нанесут удар.



SH-60 SEAHAWK

Вертолет может использовать гидроакустические буи. Плавающий в море буй фиксирует звуковой след подводной лодки, работу ее эхолотатора, тепловое и магнитное излучение. Подобные буи одноразового использования сбрасывают в море с вертолетов Seahawk. Можно также использовать дистанционно управляемые моторные лодки. В поисках вражеских подлодок они буксируют за собой антенные решетки сонаров.



F-35C LIGHTNING II

Если дело дойдет до защиты воздушного пространства над авианосцем, моряков должны прикрывать самолеты F-35C. Этот самолет, построенный по технологии stealth, должен нападать на врагов еще до того, как они его увидят. С другой стороны, это вам не агрессивный, снабженный пушкой, специально заточенный для ближнего воздушного боя истребитель F-18A Super Hornet, на смену которому и придет F-35 в 2015 году.



КРЕЙСЕР AEGIS

Размещаемые на кораблях системы противоракетной защиты давно уже не новинка. На некоторых крейсерах Aegis класса "Тикондерога" установлены ракетные комплексы SM-2, которые способны сбивать приближающиеся боеголовки на последних этапах полета. Новая система SM-3 может поражать цели еще раньше – на среднем этапе полета.





Слева на экране появляется Вон Уискер из Пенсильванского университета. Точнее, появляется его образ (аватар) – одетый в черное и с небритой физиономией. Он машет нам рукой из университетского городка, расположенного в 600 км от нас. В цифровом машинном отделении этот виртуальный персонаж проверяет положение трубы, желая убедиться, что ее смонтировали в правильном месте. Потом он обходит вокруг насоса – надо проверить, смогут ли потом ремонтники, проводя регламентные работы, втиснуться между помпой и переборкой.

Еще один щелчок мышкой – и любой конструктор получает доступ к файлам САПР (системы автоматического проектирования), глядя на машинное отделение глазами члена будущего экипажа. Теперь сразу видно, не будут ли какие-нибудь трубы или откиннутые люки загораживать циферблаты приборов и аварийные индикаторы, хорошо ли видны посты других членов экипажа и можно ли подать им сигнал рукой. “Все инженерные решения должны хорошо сопрягаться друг с другом”, – говорит Лин “Янк” Резерфорд, бывший контр-адмирал, руководящий теперь платформенной интеграцией.

Я протягиваю вперед руку, нарисованную множеством мелких пикселей, хватаю одну из помп и переставляю ее в другой угол машинного отделения. Потом я спускаю электропровода и перекашиваю палубу. Если бы инженеры из компании Northrop захотели воплотить в жизнь мои дурачества, нужно было бы новые данные ввести в систему САПР, а потом перекачать результат за 4 км на другой конец верфи, где в мастерских кроют металл в полном соответствии со спецификациями, заданными в цифровых чертежах.

Есть и другие весьма изощренные программные средства, помогающие согласовывать конструкцию судовых механизмов с их будущим использованием. Так, к примеру, на летной палубе кораблестроители проверяют, как самолеты будут подаваться на палубу и готовиться к взлету. На этом авианосце будет реализована новая концепция работы сервисных команд в духе пит-стопов на автогонках. На авианосцах класса “Нимиц” самолеты перемещают по всей летной палубе для заправки топливом, загрузки вооружения и сервисных проверок. На новом корабле

все обслуживание самолета будет проводиться в одном месте. ВМС надеется, что такой порядок позволит увеличить количество взлетов как минимум на четверть и выполнять до 270 полетов в день.

В проекте корабля все элементы проходят симуляторные испытания. Проверяется обзор палубы с капитанского мостика, работа группы борьбы за живучесть в машинном отделении. Как говорит руководитель инженерного отдела Дэвид Роки, на имитаторах отрабатывается даже работа камбуза: “Нам нужно знать, как быстро все команды могут пообедать и вернуться на свои посты”. Это почти как игра SimCity, но только на примере авианосца.

И НАСТУПАЕТ ВРЕМЯ, КОГДА ВИРТУАЛЬНЫЙ МИР ВСТРЕЧАЕТСЯ С МИРОМ РЕАЛЬНЫХ ВЕЩЕЙ. Вместе с Вриландом мы заходим в мастерские и видим, как привезенные сюда по железной дороге листы металла превращаются в детали корабельного корпуса. В цеху, который занимает больше 3000 м², отовсюду несутся грохот молотов, шипение пневматики, сыплются искры, под ногами хрустит окалина и металлическая стружка.

На экране компьютера выведены технические параметры системы автоматического проектирования. Программа управляет движением плазменного резака над длинной низкой ванной. Вода под плазменным факелом бурлит и отсвечивает пурпуром. Когда ее сливают, на дне обнажается стальная плита. В ее центре вырезан большой косою овал, не считая множества мелких дыр, через которые будут пропущены трубопроводы и кабели. Виртуальный авианосец постепенно обретает настоящую плоть.

Выйдя из цеха, мы садимся в служебный автобус. Вриланд ведет машину вдоль причалов, перескакивая через ржавые рельсы. В стороне остаются приземистые кирпичные бараки и какие-то ангары из гофрожелеза. Прямо на земле разложены 200-тонные элементы корпуса, с одной стороны выгнутые, а с другой плоские и заканчивающиеся фигурными зубцами. Сложи их вместе, и получишь секцию корабля, готовый модуль – элемент пазла, из которого будет собран весь авианосец. Чтобы склепать весь корабельный корпус, на верфи необходимо предварительно собрать 162 таких модуля.

И вот мы видим единственную в мире машину, которая способна манипулировать такими огромными деталями. Сейчас мы проезжаем под зеленовато-голубым 23-этажным порталным краном. Он разъезжает над сборочной площадкой по рельсам длиной в восемь футбольных полей. К его огромной прямоугольной конструкции привешены три крюка, и каждый из них способен поднять более 300 т. Именно этот кран будет таскать по площадке детали будущего корабля. Однако даже его 900-тонной грузоподъемности (это рекорд для всего Западного полушария) оказалось недостаточно для сборки “Форда”. Компании Northrop пришлось дорабатывать этот механизм, повысив его максимальную грузоподъемность до 1050 т.

Вся жизнь корабельной верфи подчинена множеству разнообразных сетевых графиков, что вполне естественно при выполнении любого проекта, где задействованы большие деньги. А уж строительство “Форда” – это действительно большие деньги. Первый авианосец этого класса будет стоить \$14 млрд, включая 5 млрд, затраченных на НИОКР. Военные обещают, что при выпуске следующих кораблей этой серии их стоимость должна снизиться до \$6 млрд за штуку. Всякие задержки (а их в программе строительства “Форда” набралось уже суммарно на целых два года) грозят потерей квалифицированных рабочих и ставят под вопрос поддержку со стороны Конгресса и Пентагона. Эта программа является самой дорогостоящей строкой в кораблестроительном бюджете Пентагона, а потому больше других рискует пострадать от рук борцов за экономию государственных средств. Некоторые аналитики в военной области уже не стесняются спрашивать – а зачем вообще в Америке этот 100 000-тонный гигант, если самые серьезные из нынешних врагов США – это в основном террористы, небольшие партизанские отряды и пираты на моторных лодках?

А вот еще одна тема для дискуссий вокруг программы строительства нового авианосца: пришло ли время для разработки новых проектов? “Что мы сейчас знаем о будущих угрозах? – задает вопрос Уэртхейм. – Мы даже не знаем, останутся ли у нас к 2060 году пилотируемые ис-



требители. Ведь именно сейчас мы находимся на перепутье". Сам Уэртхейм полагает, что с новой программой строительства авианосцев лучше было бы подождать лет десять – пока не выяснится, нужны ли будущему такие корабли. Тем не менее он отмечает, что сейчас программа строительства продвигается хорошо. "Пока все в порядке, – говорит он, – хотя в таких больших проектах всегда случаются какие-нибудь неувязки. И когда они обнаруживаются, никому в голову не приходит, что это означает крах всей программы".

КОГДА ПОСТРОЙКА "ФОРДА" ЗАВЕРШИТСЯ, НА ВНЕШНИЙ ВЗГЛЯД ОН НЕ БУДЕТ СИЛЬНО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ АВИАНОСЦЕВ ЭПОХИ ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ. Все принципиальные отличия спрятаны внутри. На корабле этого класса впервые совершена попытка радикально избавить авианосец от всеобъемлющего парового хозяйства. Ведь на кораблях класса "Нимиц" пар делал всю работу. И отопление кают, и сушка белья, и вращение корабельных винтов, и получение питьевой воды, и запуск палубной авиации – все это делалось силой пара, который вырабатывался ядерным реактором. Вездесущая система паропроводов предполагала, что множество моряков должны быть задействованы в обслуживании вентилей, клапанов и паропроводов, контроле за показаниями манометров и текущем ремонте приводов. На "Форде" большая часть вспомогательных систем будет работать на электричестве.

Самое интересное применение электричеству можно будет найти на летной палубе. Паровые катапульты уже слабоваты для того, чтобы обеспечить достаточное ускорение для старта новых тяжелых самолетов, так что авианосец должен набрать достаточно высокую собственную скорость, обеспечив встречный ветер над взлетной палубой. На кораблях класса "Форд" четыре линейных электродвигателя будут обеспечивать движение катапульт, так что каждый самолет, отрываясь от палубы, получит вдогонку именно такой импульс, который требуется ему в соответствии с его конструкцией и загрузкой. Приземляться на палубу самолеты будут как прежде, цепляясь крюком за тормозной трос аэрофинишера, однако система торможения будет электромеханической, а не простой гидравликой. Все эти новые технические решения несут с собой определенную долю риска. Согласно данным Управления государственной ответственности (до 2004 года – Главного бюджетно-контрольного управления), сбои в разработке генератора системы запуска повлекли 15-месячное отставание от графика.

ВМС надеются, что, рискуя на этапе разработок, они будут сторицей вознаграждены в дальнейшем. На старых авианосцах толпы матросов перемещают

по кораблю тонны еды, белья, запчастей и вооружения. На "Форде" матросов заменят электропознички. Руководители проекта утверждают, что на "Форде" будет служить на 700 человек меньше, чем сейчас на нынешних авианосцах. Одно это должно привести к экономии в \$5 млрд в пересчете на весь срок службы корабля.

Еще одна важная задача – обеспечение безопасности для многочисленного экипажа. Командование ВМС готово пойти на все ради гарантии, что его авианосцы способны выдержать удар со стороны противника. В 2005 году по поручению командования военно-морских систем ВМС инженеры в течение 25 дней методично проводили экспериментальные взрывы на корабле "Америка", авианосце класса "Китти Хоук", служившем и во Вьетнаме, и в Персидском заливе. В конце концов обреченный корабль затонул, но это был самый крупный в истории эксперимент по контролируемым разрушениям. Командование ВМС утверждает, что результаты этих опытов были активно использованы в проектировании "Форда".

УЖЕ В КОНЦЕ ЭТОГО ГОДА ОПИСАННЫЙ ВЫШЕ ГИГАНТСКИЙ ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН ОПУСТИТ ПЕРВЫЙ МОДУЛЬНЫЙ БЛОК НА ДНО СУХОГО ДОКА, ГДЕ ДОЛЖНА ИДТИ СБОРКА "ФОРДА". Адмиралы, политики и руководство компании соберутся около громадного куска будущего корабля и произнесут тождественные речи, оркестры заиграют военные марши. Затем новые крутобокие ломти будущего корабля будут фаршироваться трубопроводами, кабелями и прочей начинкой, которую можно в них впихнуть еще до того, как они лягут на дно дока. Вниз пойдут один блок за другим, и будущий авианосец ВМС США "Джеральд Форд" постепенно начнет приобретать очертания настоящего боевого корабля. Когда сборка корабля от днища до надстройки в общих чертах завершится, в сухой док пустят воду из реки Джеймс. Тяжеленный, но пока пустой корпус корабля отбуксируют к одной из причальных стенок верфи, где еще не один год будет продолжаться кропотливая работа с проводкой, подключением и согласованием различных систем, а сухой док освободится под сборку следующего корабля этого класса. Весь этот процесс так и будет продолжаться вплоть до 2058 года... или пока не закончится финансирование.

А до тех времен каждый день на верфи в 12.30 звучат два пронзительных свистка. Все рабочие на территории Ньюпорт-Ньюс – кто в комбинезонах и защитных касках, а кто и в очках для рассматривания виртуальной реальности и в свободных брюках – понимают, что обеденный перерыв подошел к концу. Народ разбредается по разным концам верфи и снова принимается за работу.

ИТМ



■ У современной реконструкции пушки с коническим стволом хорошо видна характерная деталь: щит составлен из двух броневых листов



СКВОЗЬ ИГОЛЬНОЕ УШКО

На протяжении вот уже столетия лучшим противотанковым боеприпасом остается быстролетящий лом. А основным вопросом, над которым бьются оружейники, – как разогнать его побыстрее

Текст: Александр Широкопад

Это только в фильмах про Вторую мировую танки после попадания снаряда взрываются – кино ведь. В реальной жизни большинство танков умирают как пехотинцы, словившие на полном бегу свою пулю. Подкалиберный снаряд проделывает в толстом корпусе небольшую дырку, убивая экипаж осколками брони самого танка. Правда, в отличие от пехотинца, большинство таких танков уже через несколько дней, а то и часов, легко возвращаются к жизни. Правда, с другим экипажем.

Артиллерия

Практически до начала Второй мировой войны скорости обычных снарядов полевой артиллерии с запасом хватало для пробития брони любых танков, да и бронирование было большей частью противопульным. Классический бронебойный снаряд представлял собой большой стальной тупоконечный (чтобы не соскальзывать с брони и не обламывать кончик снаряда) пробойник, часто с аэродинамическим медным колпачком-обтекателем и небольшим количеством взрывчатки в донной части – запасов собственной брони в довоенных танках для хорошего осколкообразования не хватало.

Все изменилось 18 декабря 1939 года, когда, поддерживая наступление советской пехоты, в атаку на финские позиции пошел опытный танк KV-1. В танк попали 43 артиллерийских снаряда, но

ни один из них броню не пробил. Однако этот дебют по непонятным причинам специалистами замечен не был.

Поэтому появление на фронте советских танков с противоснарядным бронированием – тяжелого KV и среднего Т-34 – стало неприятным сюрпризом для генералов вермахта. В первые же дни войны выяснилось, что все противотанковые пушки вермахта и тысячи трофейных – английских, французских, польских, чешских – бесполезны в борьбе с танками KV.

Следует заметить, что германские генералы отреагировали достаточно оперативно. Против KV была брошена корпусная артиллерия – 10,5-см пушки и 15-см тяжелые гаубицы. Наиболее же эффективными средствами борьбы с ними стали зенитные пушки калибров 8,8 и 10,5 см. За несколько месяцев были созданы и принципиально новые бронебойные снаряды – подкалиберные и кумулятивные (по тогдашней советской терминологии – бронепрожигающие).

Масса и скорость

Оставим кумулятивные боеприпасы в стороне – мы рассказывали о них в предыдущих номерах “ПМ”. Бронепробиваемость классических, кинетических снарядов зависит от трех факторов – силы удара,



материала и формы снаряда. Увеличить силу удара можно увеличением массы снаряда либо его скорости. Увеличение массы с сохранением калибра допустимо в очень небольших пределах, скорость можно наращивать повышением массы метательного заряда и увеличением длины ствола. Буквально за первые месяцы войны стенки стволов противотанковых пушек утолщались, а сами стволы удлинились.

Простое увеличение калибра также не было панацеей. Мощные противотанковые пушки начала Второй мировой делали в основном так: брали качающиеся части зенитных орудий и ставили на тяжелые лафеты. Так, в СССР на базе качающейся части корабельной зенитной пушки Б-34 была создана 100-мм противотанковая пушка БС-3 с весом боевой части 3,65 т.

■ Полуружье-полупушка



■ Германское 20/28-мм противотанковое ружье sPzB 41. За счет конического ствола, дававшего большую начальную скорость снаряду, оно пробивало броню танков Т-34 и КВ

(Для сравнения: германская 3,7-см противотанковая пушка весила 480 кг). БС-3 у нас даже постеснялись назвать противотанковой пушкой и назвали полевой, до этого полевых пушек в РККА не было, это дореволюционный термин.

Немцы на базе 8,8-см зенитной пушки "41" создали два типа противотанковых пушек весом 4,4–5 т. На базе 12,8-см зенитной пушки были созданы несколько образцов противотанковых пушек с совсем запределным весом 8,3–12,2 т. Для них требовались мощные тягачи, а маскировка была затруднительна из-за больших габаритов.

Эти пушки были крайне дорогими и выпускались не тысячами, а сотнями и в Германии, и в СССР. Так, к 1 мая 1945 года в Красной армии состояло 403 единицы 100-мм пушек БС-3: 58 – в корпусной артиллерии, 111 – в армейской артиллерии и 234 – в РВГК. А в дивизионной артиллерии их не было вовсе.

Форсированные пушки

Гораздо интересней был другой путь решения задачи – при сохранении калибра и массы снаряда разогнать его побыстрее. Было придумано много разнообразных вариантов, но настоящим шедевром инженерной мысли оказались противотанковые пушки с коническим каналом ствола. Их стволы состояли из нескольких чередующихся конических и цилиндрических участков, а снаряды имели специальную конструкцию веду-

щей части, допускающую уменьшение ее диаметра по мере продвижения снаряда по каналу. Таким образом обеспечивалось наиболее полное использование давления пороховых газов на дно снаряда за счет уменьшения площади его поперечного сечения.

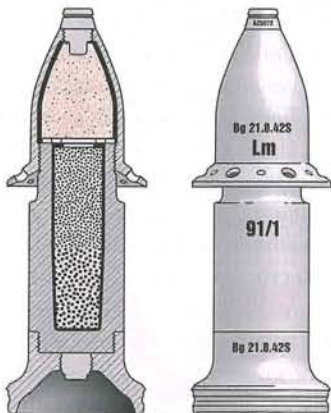
Это остроумное решение было придумано еще до Первой мировой войны – первым патент на ружье с коническим каналом ствола получил немец Карл Руфф в 1903 году. Проводились опыты с коническим каналом ствола и в России. В 1905 году инженер М. Друганов и генерал Н. Роговцев предложили патент на ружье с коническим каналом ствола. А в 1940 году в конструкторском бюро артиллерийского завода № 92 в Горьком были испытаны опытные образцы стволов с коническим каналом. В ходе экспериментов удалось получить начальную скорость 965 м/с. Однако В.Г. Грабину не удалось справиться с рядом технологических трудностей, связанных с деформацией снаряда во время прохождения канала ствол, и добиться нужного качества обработки канала. Поэтому еще до начала Великой Отечественной войны Главное артиллерийское управление приказало прекратить опыты со стволами с коническим каналом.

Сумрачный гений

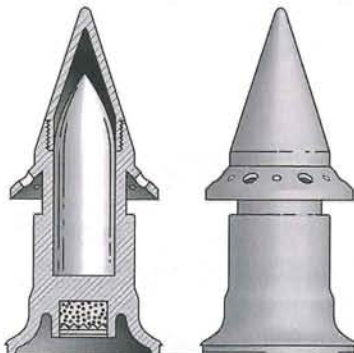
Немцы же продолжали свои опыты, и уже в первой половине 1940 года было принято на вооружение тяжелое противо-

■ Конструкция снарядов позволяла им сжиматься в канале ствола

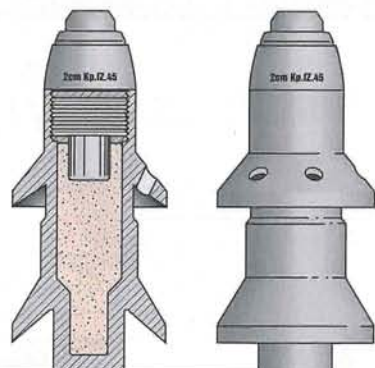
■ 7,5/5,5-см снаряды для 7,5-см противотанковой пушки с коническим каналом ствола (7,5 cm Pak 41)



■ 4,2/2,8-см бронебойно-трассирующий подкалиберный снаряд обр. 41



■ 2,8/2-см осколочная граната обр. 41





танковое ружье s.Pz.B.41, ствол которого имел в начале канала калибр 28 мм, а у дула – 20 мм. Ружьем система называлась по бюрократическим соображениям, но на самом деле это была классическая противотанковая пушка с противоткатными устройствами и с колесным ходом, и мы будем называть ее пушкой. С противотанковым ружьем ее сближало лишь отсутствие механизмов наведения. Ствол вручную наводил наводчик. Орудие могло разбираться на части. Огонь можно было вести с колес и с сошек. Для воздушно-десантных войск изготовили облегченный до 118 кг вариант пушки. У этой пушки отсутствовал щит, а в конструкции лафета применили легкие сплавы. Штатные колеса заменили на маленькие катки без всякого поддрессирования. Вес пушки в боевом положении составлял всего 229 кг, а скорострельность – до 30 выстрелов в минуту.

В боекомплект входили подкалиберный снаряд с вольфрамовым сердечником и осколочный. Вместо медных поясков, применяемых в классических снарядах, оба снаряда имели по два центрирующих кольцевых выступа из мягкого железа, которые при выстреле сминались и врезались в нарезы канала ствола. За время прохождения всего пути снаряда по каналу диаметр кольцевых выступов уменьшался от 28 до 20 мм.

Осколочный снаряд имел очень слабое поражающее действие и предназначался исключительно для самообороны расчета. Зато начальная скорость бронебойного снаряда составляла 1430 м/с (против 762 м/с у классических 3,7-см противотанковых пушек), что ставит s.Pz.B.41 в один ряд с лучшими современными пушками. Для сравнения, лучшая в мире 120-мм германская танковая пушка Rm120, стоящая на танках Leopard-2 и Abrams M1, разгоняет подкалиберный снаряд до 1650 м/с.

К 1 июня 1941 года в войсках было 183 пушки s.Pz.B.41, тем же летом они получили боевое крещение на Восточном фронте. В сентябре 1943 года была сдана последняя пушка s.Pz.B.41. Стоимость одного орудия составляла 4520 рейхсмарок.

На ближних дистанциях 2,8/2-см пушки легко поражали любые средние танки, а при удачном попадании выводили из строя и тяжелые танки типа KV и ИС.

Калибр больше, скорости ниже

В 1941 году на вооружение была принята 4,2-см противотанковая пушка обр. 41 (4,2 см Pak 41) фирмы "Рейнметалл" с коническим каналом ствола. Начальный диаметр его был 40,3 мм, конечный – 29 мм. В 1941 году было изготовлено 27 4,2-см пушек обр. 41, а в 1942 году – еще 286. Начальная скорость бронебойного снаряда составляла 1265 м/с, а на дистанции 500 м он пробивал 72-мм броню под углом 30°, а по нормали – 87-мм броню. Вес пушки составлял 560 кг.

Самой мощной серийной противотанковой пушкой с коническим каналом стала 7,5 см Pak 41. Проектирование ее было начато фирмой Круппа еще в 1939 году. В апреле–мае 1942 года фирма Круппа выпустила партию из 150 изделий, на чем производство их и прекратилось. Начальная скорость бронебойного снаряда составляла 1260 м/с, на дистанции 1 км он пробивал 145-мм броню под углом 30° и 177-мм по нормали, то есть пушка могла бороться со всеми типами тяжелых танков.

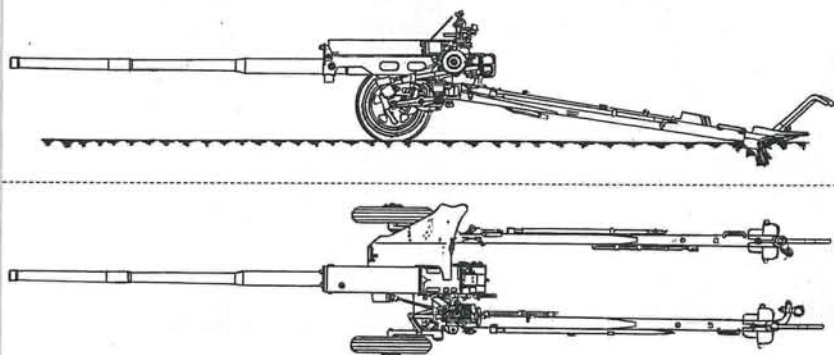
Недолгая жизнь

Но если конические стволы так и не получили широкого распространения, значит, у этих пушек были серьезные недостатки. Главным из них наши специалисты считали низкую живучесть конического ствола (в среднем около 500 выстрелов), то есть почти в десять раз меньше, чем у 3,7-см противотанковой пушки Pak 35/36. (Довод, кстати, малоубедительный – вероятность уцелеть для легкой противотанковой пушки, сделавшей 100 выстрелов по танкам, не превышала 20%. А до 500 выстрелов не доживала ни одна.) Вторая претензия – слабость осколочных снарядов. Но ведь пушка – противотанковая.

Тем не менее немецкие пушки произвели впечатление на советских военных, и сразу после войны в ЦАКБ (КБ Грабина) и ОКБ-172 ("шарашка", где работали ээки) начались работы над отечественными противотанковыми пушками с коническим каналом ствола. На основе трофейной пушки 7,5 см ПАК 41 с цилиндро-коническим стволом в ЦАКБ в 1946 году были начаты работы над 76/57-мм полковой противотанковой пушкой С-40 с цилиндро-коническим стволом. Ствол С-40 имел калибр у казенной части 76,2 мм, а у дульной – 57 мм. Полная длина ствола составляла около 5,4 м. Камора была позаимствована у 85-мм зенитной пушки образца 1939 года. За камерой шла коническая нарезная часть калибра 76,2 мм длиной



■ Советская 76/57-мм пушка С-40 с цилиндро-коническим каналом ствола





3264 мм с 32 нарезами постоянной крутизны в 22 калибра. На дульную часть трубы навинчена насадка с цилиндроконическим каналом. Вес системы составлял 1824 кг, скорострельность – до 20 выстр./мин, а начальная скорость 2,45-килограммового бронебойного снаряда составляла 1332 м/с. По нормам на дистанции 1 км снаряд пробивал 230-мм броню, для такого калибра и веса пушки это был фантастический рекорд!

Опытный образец пушки С-40 прошел заводские и полигонные испытания в 1947 году. Кучность боя и бронепробиваемость бронебойных снарядов у С-40 была значительно лучше, чем у параллельно проходивших испытания штатного и опытного снарядов 57-мм пушки ЗИС-2, но на вооружение С-40 так и не поступила. Аргументы оппонентов прежние: технологическая сложность изготовления ствола, низкая живучесть, а также малая эффективность осколочного снаряда. Ну а кроме того, тогдашний министр вооружения Д.Ф. Устинов люто ненавидел Грабина и выступал против принятия на вооружение любой его артсистемы.

Конические насадки

Любопытно, что конический ствол применялся не только в противотанковых пушках, но и в зенитной артиллерии, и в артиллерии особой мощности.

Так, для 24-см дальнобойной пушки К.3, серийно выпускавшейся с обычным каналом ствола, в 1942–1945 годах было

создано еще несколько образцов конических стволов, над созданием которых совместно работали фирмы Круппа и “Рейнметалл”. Для стрельбы из конического ствола был создан специальный подкалиберный 24/21-см снаряд весом 126,5 кг, снаряженный 15 кг взрывчатого вещества.

Живучесть первого конического ствола оказалась низкой, а менять стволы после нескольких десятков выстрелов было слишком дорогим удовольствием. Поэтому было решено заменить конический ствол цилиндроконическим. Взяли штатный с мелкими нарезами цилиндрический ствол и снабдили его конической насадкой весом в одну тонну, которая попросту навинчивалась на штатный ствол пушки.

В ходе стрельб живучесть конической насадки оказалась около 150 выстрелов, то есть выше, чем у советских 180-мм корабельных орудий Б-1 (с мелкой нарезкой). В ходе стрельб в июле 1944 года была получена начальная скорость 1130 м/с и дальность 50 км. При дальнейших испытаниях к тому же выяснилось, что снаряды, первоначально прошедшие такую цилиндрическую часть, более устойчивы в полете. Эти пушки вместе со своими создателями были захвачены советскими войсками в мае 1945 года. Доработка системы К.3 с цилиндроконическим стволом велась в 1945–1946 годах в городе Земмерда (Тюрингия) группой немецких конструкторов под руководством Ассмана.

К августу 1943 года “Рейнметалл” изготовил 15-см зенитное орудие Gerät 65F с коническим стволом и снарядом со стреловидным оперением. Снаряд со скоростью 1200 м/с позволял доставать цели на высоте 18 000 м, куда он летел 25 секунд. Однако живучесть ствола в 86 выстрелов поставила крест на карьере этой чудо-пушки – расход снарядов в зенитной артиллерии просто чудовищный.

Документация на зенитные установки с коническим стволом попала в Артиллерийско-минометную группу Министерства вооружения СССР, и в 1947 году на заводе № 8 в Свердловске были созданы опытные советские образцы зенитных орудий с коническим каналом. Снаряд 85/57-мм пушки КС-29 имел начальную скорость 1500 м/с, а снаряд 103/76-мм пушки КС-24 – 1300 м/с. Для них были созданы оригинальные боеприпасы (кстати, засекреченные до сих пор).

Испытания орудий подтвердили немецкие недостатки – в частности, низкую живучесть, которая и поставила окончательный крест на таких орудиях. С другой стороны, системы с коническим стволом калибра 152–220 мм до появления в 1960 году зенитных управляемых ракет С-75 могли быть единственным средством поражения высотных разведчиков и одиночных реактивных бомбардировщиков – носителей ядерного оружия. Если, конечно, мы бы смогли в них попасть.

ПМ

МЕТАЛЛОИСКАТЕЛИ

для поиска кладов, монет, золотых самородков

- Глубина обнаружения до 2-х метров.
- Распознают тип металла.
- Доставка по России курьером за 5-7 дней или наложенным платежом.
- Высылаем бесплатный каталог.



РЕКЛАМА



ООО "Минелаб"

8 (495) 643-93-17, 643-92-09 (Москва)
 8 (3952) 70-38-90, 70-38-89 (Иркутск)
 8 (831) 410-66-40 (Нижний Новгород)
 8 (8332) 705-271, 460-490 (Киров)
 8 (343) 219-70-69, 219-27-24 (Екатеринбург)
 8 (8362) 32-16-90 (Йошкар-Ола)

www.minelab.com.ru



ТО ЧТО НАДО!

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

→ МУЗЫКАЛЬНОЕ КУПЕ

Ценителям стильных автомобилей с кузовом купе рекомендую присмотреться к Renault Laguna Coupe (от 1 220 000 руб.). К достоинствам машины можно отнести элегантный дизайн, крайне высокий уровень комфорта и безопасности, а также применение мощных и одновременно сильно экономичных двигателей. Лично меня очень порадовала музыкальность машины. Как раз к моменту тест-драйва в продаже появился CD, выхода которого я долго ждал, и я был счастлив, что оказался за рулем именно Coupe. Автомобиль “в базе” оборудован аудиосистемой Bose Sound System с восемью динамиками с магнитами из неодима, цифровым усилителем Bose с цифровой обработкой сигнала и шестиполосным эквалайзером. Причем для Laguna Coupe система была спроектирована “с чистого листа” – в ходе разработки инженеры Bose выполнили более 1000 замеров (!) для определения акустического профиля салона автомобиля. Laguna предыдущего поколе-

ния стала первой в истории моделью, получившей наивысшую оценку 5 звезд на независимых испытаниях уровня пассивной безопасности по программе EuroNCAP. Сейчас уже 11 моделей Renault удостоены этой высокой оценки. Новая Laguna не исключение: она заработала 5 звезд, набрав 36 баллов из 37. Автомобиль оснащен 10 подушками безопасности, среди них – две противобоксальные на сиденьях. Примечательно, что не только фронтальные, но и боковые подушки являются адаптивными, двойного действия. На выбор покупателей предлагается два двухлитровых двигателя – бензиновый 170-сильный турбомотор и дизель мощностью 150 л.с. В соответствии с тенденциями времени оба двигателя комплектуются только шестиступенчатыми автоматическими коробками передач. С этими силовыми агрегатами автомобиль впечатляюще экономичен – в смешанном цикле бензиновое Coupe расходует 8,8 л на 100 км, а дизельное – 7 л!





→ СИЛОЙ МЫСЛИ?

Американские разработчики светодиодной лампы Mind Lamp (цена в США – \$169) утверждают, что цвет ее свечения можно менять силой мысли. Принципы работы прибора пробуждают любопытство. В лампу встроен генератор случайных чисел, основанный на квантовом туннельном эффекте. Специальный детектор подсчитывает число электронов, преодолевающих потенциальный барьер, и если он регистрирует некую последовательность увеличения или уменьшения числа электронов, то меняет цвет лампы. По заявлениям разработчиков, если человек начинает мысленно желать смены цвета, вероятность, что он поменяется, по некой необъяснимой причине становится выше. Скорее всего, успех устройства базируется на самовнушении. Покупателям приятней убедить себя в том, что все работает, чем признать, что они купили просто не совсем обычную лампу по завышенной цене.



→ КРАСОТА ВНЕШНЯЯ И... ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ

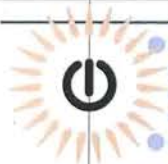
Жидкокристаллический телевизор LG LH7000 (от 32 990 руб. за 32-дюймовую модель) можно полюбить “по одежке”. Элегантный дизайн с эффектными красными деталями, интересная прозрачная кнопка включения, расположенная в центре нижней части телевизора, впечатляющая тонкость модели (всего 39,7 мм)... Разочарование не наступит при включении. Модель поддерживает технологии Full HD и LG TruMotion 100 Гц. Кроме того, в телевизоре реализована концепция LG Advanced Technology Beautifully Hidden (“изящно скрытые передовые

технологии”). LH7000 оснащен такими функциями, как Picture Wizard (быстрая настройка изображения), AV-режим (оптимизация настроек при просмотре кинофильмов, спортивных игр и др.) и 24p Real Cinema (воспроизведение фильмов с частотой 24 кадра в секунду, как в кинотеатре). Известно, что для создания эффекта погружения звук так же важен, как и качество картинки. Поэтому модель может также похвастаться скрытыми динамиками, обеспечивающими живой, окутывающий зрителей звук, и системой Clear Voice II, которая делает речь отчетливее.

→ С УДОБНЫМ ЭКРАНОМ

Цифровая зеркальная камера Nikon D5000 привлекла мое внимание в магазине фототехники жидкокристаллическим монитором с переменным углом наклона. Подвижный экран с диагональю 2,7 дюйма позволяет идеально расположить камеру в процессе фотографирования. Наилучшим образом наблюдать объект съемки можно как держа камеру над толпой во время концерта, так и делая снимки с уровня земли. Лично мне больше всего понравилось фотографировать самого себя – монитор можно развернуть для съемки автопортретов. Еще одно важное достоинство модели – функция D-Movie, позволяющая снимать видеоролики со звуком в формате HD. Причем камера имеет выход HDMI для упрощения подключения к современным телевизорам.





→ ФЛАГМАН НОМЕР 97

Когда в России появился мобильный компьютер Nokia N97, я сразу взял его на тест. Не каждый день производитель № 1 выпускает на рынок флагмана. Должен признать, что новый аппарат я принял не сразу. Сначала он показлся мне слишком умным. Например, чтобы набрать номер приятеля, потребовалось некоторое время побродить по меню телефона. Когда же я решил заменить sim-карту, мне не с первой попытки удалось извлечь аккумулятор. Но стадию знакомства надо было просто пережить, не делая скоропалительных выводов. И управление, и извлечение аккумулятора вскоре стали казаться удобными. Чтобы покончить с разделом жалоб, упомяну про внушительные «мужские» размеры телефона (117,2 x 55,3 x 15,9 мм) и немалый вес (150 г с аккумулятором). Носить такой аппарат в кармане далеко не всегда удобно.

Переходим к хорошим новостям. Должен признать, что боковой слайдер на платформе S60 пятой редакции с полной выдвижной qwerty-клавиатурой и сенсорным экраном с диагональю 3,5 дюйма – это действительно крайне удобное решение. Большие клавиши позволяют быстро набирать текст, а обратная связь при нажатии

виртуальных клавиш на дисплее делает пользование им заметно приятней. Одно из главных достоинств модели заключено в том, что экран меню пользователь может настроить сам, в соответствии с собственными предпочтениями. В этом владельцу поможет набор виджетов – для быстрого доступа к социальным сетям, просмотра прогноза погоды, новых курсов валют или данных о пробках. Примечательно, что Nokia N97 – первое устройство, поставляемое с предустановленным клиентом для магазина Ovi, который предлагает как платный, так и бесплатный контент от самых разных разработчиков международного и локального уровней.

Но самое впечатляющее в телефоне – объем внутренней памяти. Он равен 32 Гб, а за счет карты памяти microSD может быть увеличен до 48 Гб! В аппарате можно хранить внушительную коллекцию любимой музыки. В завершение стоит отметить отличную 5-мегапиксельную камеру с оптикой Carl Zeiss и возможностью съемки видео со скоростью до 30 кадров в секунду. Благодаря приемнику GPS к фотографиям можно добавлять сведения о местоположении и сразу выгружать на интернет-сервисы, такие как Twitter или Flickr.



→ ОКСЮМОРОН

Пару лет назад знакомая девушка попросила посоветовать ей ноутбук для деловых командировок с... 15-дюймовым экраном. Как выяснилось, приятельница работала на 15-дюймовом аппарате дома, привыкла к его размерам и теперь хотела приобрести новый ноутбук сходных размеров, но меньшего веса для командировок. «Извини, но ноутбук с большим экраном не может быть легким», – сказал я и предложил выбрать более компактную модель. Недавно я узнал, что мое утверждение стало неверным. Мне посчастливилось опробовать модель MSI X-Slim X600. При экране с диагональю размером 15,6 дюйма модель весит всего 2 кг (вместе с 6-элементной сверхтонкой литий-полимерной батареей), а толщина ее не превышает одного дюйма (25 мм)! Добиться таких показателей компании MSI позволило применение новейшей платформы Intel CULV (Consumer Ultra-Low Voltage), отличающейся компактными размерами, легкостью и низким уровнем энергопотребления. На сегодня MSI X-Slim X600 – самый тонкий и легкий ноутбук с отдельной графической картой. Помимо отдельной карты, создающей оптимальное изображение, модель может похвастаться наличием экрана со светодиодной подсветкой формата 16:9, полным набором портов ввода-вывода и поддержкой Blu-ray.



**ПРЕДМЕТЫ
ЗАВИСТИ**
МИСТЕРА ГАДЖЕТА

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

→ РАЗДАЧА ПРИЗОВ

В этом номере я щедр на подарки. Футболки "ПМ" получают сразу два читателя: Павел Тарасов – за Mind Lamp и Дмитрий Наветный, предложивший рассказать про Antec Skeleton. "По-моему, это самый оригинальный корпус для компьютера на сегодняшний день", – написал в своем письме Дмитрий, и я с ним согласен. Нетрадиционная конструкция внешне действительно напоминает "скелет", а все внутренности видны окружающим. Примечательно, что для охлаждения Antec

Skeleton обходится всего лишь двумя вентиляторами. Правда, один из них, с трехскоростным режимом работы, впечатляет своим размером – 250 мм в диаметре! Пользуясь случаем, хочу поблагодарить читателей за активное участие в конкурсе. В этом месяце мне прислали описания нескольких десятков интересных гаджетов. О некоторых из них я пока не могу рассказать – невозможно получить их фотографии приемлемого качества. Но ничего, самые интересные аппараты я куплю и сфотографирую.



Гид покупателя

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

- С. 8 ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ www.philips.ru
- С. 42 ТЕСТ-ДРАЙВ ИСТРЕБИТЕЛЯ www.aviacub99.ru
- Музыкальное купе www.renault.ru
- Силой мысли? www.mind-lamp.com
- Красота внешняя и... технологическая www.lg.ru
- С удобным экраном www.nikon.ru
- Флагман номер 97 www.nokia.ru
- Оксюморон www.ru.msi.com
- Раздача призов www.antec.com
- Работа с крупными клиентами www.bosch-bt.ru
- Регулируемые www.philips.ru
- Быстро и чисто www.gillette.ru
- Реактивный www.samsung.ru
- Рекордно маленький www.telesys.ru
- Холодильник наоборот www.panasonic.ru
- Полный комплект www.meade.com
- С. 118 СПОРТИВНОЕ ПОЗИРОВАНИЕ www.easyglider-rus.ru
- ПОДПИСКА www.ru.husqvarna.com

→ РАБОТА С КРУПНЫМИ КЛИЕНТАМИ

Я плохо представляю, каким будет наше будущее, но в одном уверен на 100%: окружающие нас приборы станут удобнее. Соковыжималка Bosch MES 3000 – один из тех аппаратов, что приближают будущее. Благодаря увеличенному диаметру загрузочного отверстия в него можно поместить фрукт целиком, не разрезая предварительно на части. Высокая мощность (700 Вт) и наличие двух режимов работы (для твердых и мягких плодов) позволяют прибору эффективно справляться с любыми фруктами и овощами. Важная особенность модели – применение системы Active Motor Management. Она предотвращает травмы, которые может нанести вращающийся металлический фильтр. Если во время работы прибора фиксаторы крышки случайно откроются, вращение фильтра тут же прекратится, в отличие от других соковыжималок, где по инерции оно может продолжаться еще несколько секунд.

ГОТОВИТЬ ЯБЛОКИ на убой не надо: конструкция соковыжималки позволяет загружать их целиком





→ РЕГУЛИРУЕМЫЕ

У обычных энергосберегающих ламп есть один недостаток – большинство из них не предназначены для работы с диммерами (регуляторами, позволяющими изменять яркость освещения). Однако у тех, кто любит “поиграть” с яркостью, теперь есть свое энергосберегающее решение – светодиодные лампы Philips MASTER LED с возможностью диммирования. Они представляют собой альтернативу другим лампам, работающим с диммерами, таким как лампы накаливания,



ДОСТОИНСТВА MASTER LED – большой срок службы (до 50 000 часов) и высокая эффективность (КПД их работы на 80% выше, чем у ламп накаливания).

и галогенные и компактные люминесцентные энергосберегающие лампы. Эту новинку уже начали применять в европейских отелях – например, в отелях сетей Hilton и Sofitel в Амстердаме и Эйндховене, а недавно по моей наводке их установил мой друг в свою квартиру-студию. Кстати, мой приятель и менеджеры отелей отметили еще одно достоинство таких ламп – значительно меньший по сравнению с традиционными источниками света уровень выделения тепла. В отелях за счет этого сократились расходы на кондиционирование.



→ БЫСТРО И ЧИСТО

Мой друг, поклонник “станочного” бритья, на днях высказал мне претензию, что я редко пишу о новинках из этой сферы. Упрек принят: сегодня я помогу всем “станочникам” повысить скорость утреннего бритья. Вам потребуется новый гель Gillette Series Sensitive Skin для чувствительной кожи. Благодаря улучшенной формуле с алоэ и новым технологиям с данным гелем скольжение бритвы становится намного лучше по сравнению с использованием пены для бритья. А если вы пользуетесь станками Gillette системы Mach 3, приобретите набор сменных бритвенных кассет Gillette Mach 3 Turbo. Каждое из трех лезвий острее хирургического скальпеля, а полоска-индикатор кассеты благодаря смазывающему эффекту обеспечивает мягкое скольжение и, став белой, напоминает, что пора заменить кассету.



→ РЕАКТИВНЫЙ

Новый телефон Samsung JET вполне оправдывает свое имя. Это один из самых “быстрых” тачфонов на рынке, функционал и быстродействие которого превосходят современный смартфон. Аппарат толщиной всего 11,9 мм может похвастаться наличием 5-мегапиксельной камеры, навигационного модуля GPS, 2 Гб встроенной памяти, которую можно расширить за счет карт памяти microSD, поддержкой проколов HSDPA, Bluetooth, Wi-Fi и USB. Телефон оборудован мощным 800-мегагерцевым процессором и собственной операционной системой – они обеспечивают ему высокую производительность. Samsung JET снабжен 3,1-дюймовым AMOLED-дисплеем с массой достоинств и отличается удобным интересным управлением. Основной элемент интерфейса выполнен в виде поворачивающегося куба с шестью функциями на его гранях. Модель обещает понравиться любителям виджетов. Для российских пользователей JET будет поставляться с предустановленными виджетами порталов Yandex-пробки, Championat, Gismeteo, РБК-новости, Afisha. Но пользователь, разумеется, сам сможет “вытащить” на экран любой виджет, который будет отображать нужную информацию.





→ РЕКОРДНО МАЛЕНЬКИЙ

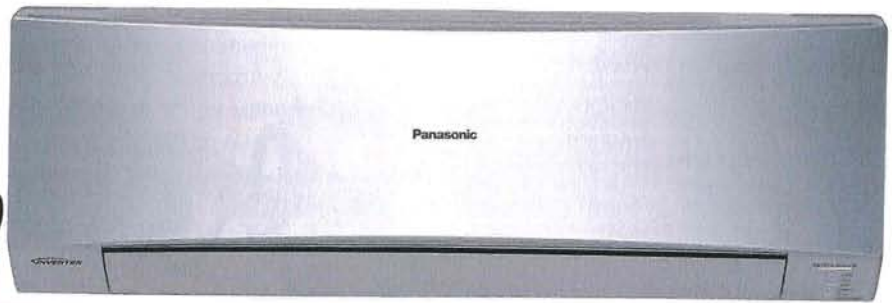
В 2007 году мне было приятно узнать, что самый маленький диктофон в мире, занесенный в Книгу рекордов Гиннеса, – отечественная разработка, модель EDIC-mini Tiny B21. Недавно разработчики из компании «Телесистемы» сообщили, что на их счету очередной рекорд Гиннеса: в этом году ими была выпущена еще более компактная модель EDIC-mini Tiny A31 (габариты – 12 x 15 x 29 мм, масса – 6 г). Примечательно, что крошечное устройство размером с канцелярскую скрепку весьма функционально. Диктофон может хранить до 1200 часов записи и работать до 25 часов на одном заряде аккумулятора.



**УПРАВЛЯТЬ
ТЕЛЕСКОПОМ**
возможно,
находясь на рас-
стоянии тысяч
километров от
обсерватории

→ ХОЛОДИЛЬНИК НАОБОРОТ

Если жаркое лето подвигло вас на установку в дом хорошего кондиционера, рекомендую присмотреться к новой модели Panasonic CS-XE9JKDW. Сплит-система класса Super Deluxe с инверторным управлением позволяет экономить до 50% электроэнергии. Аппарат соответствует высшей категории энергоэффективности «А». Примечательная особенность модели – оригинальный дизайн. В его основе лежит образ паруса, наполненного ветром. Поэтому передняя панель внутреннего блока имеет изящную закругленную форму. Модель можно органично вписать в интерьер практически любого дома. Аппарат снабжен новой функцией охлаждения с мягким осушением – это позволяет устранить такие неприятные симптомы, как усталость и ощущение сухости от контактных линз в глазах, перше-



ние в горле. Плавность работы устройства препятствует быстрому снижению влажности: в результате в помещении поддерживается уровень относительной влажности примерно на 10% выше, чем при обычной системе охлаждения. Кстати, при активации функции мягкого осушения потоки воздуха автоматически перенаправляются вниз для предотвращения их непосредственного воздействия на кожу. Среди других достоинств модели я бы выделил прекрасную работу системы очистки воздуха Panasonic e-ion и бесшумность аппарата. Модель работает без раздражающих щелчков переключения, характерных для неинверторных моделей. При этом на ночь работу кондиционера можно сделать еще более тихой – нажатие кнопки Quiet снижает уровень шума до 20 дБ.

→ ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКТ

Среди любителей астрономии появление телескопа Meade 20" RCX400 было встречено с особым интересом. Ведь впервые в мире на рынок была выпущена полностью интегрированная телескопическая система: телескоп с монтировкой и программным обеспечением. Немецкая роботизированная монтировка MAX выделяется впечатляющей полезной нагрузкой более 180 кг. Она может стать единственной монтировкой, которая потребуется астроному для

его оптических труб. Выполненная в виде законченных блоков, которые можно устанавливать в одиночку, MAX позволяет заменить штатную оптическую трубу на другую систему легко и за минимальный промежуток времени. 20-дюймовая труба телескопа имеет нулевой коэффициент теплового расширения – это обеспечивает стабильность положения фокуса в процессе длительных экспозиций при фотографировании космических объектов.



РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ нового Volkswagen Golf с электромеханическим усилителем облегчает поворот руля на парковке и обеспечивает максимальную "прозрачность" управления при езде на высокой скорости

ДАЙ ПОРУЛИТЬ! СКАЗАЛ ЭЛЕКТРОМОТОР

ТЕМА: РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПРИМЕР: ŠKODA SUPERB

"Ваши мышцы недостаточно развиты для управления этим автомобилем", – так еще недавно отговаривали хрупких дам от покупки некоторых машин. Современные автомобили в куда меньшей мере подходят для бодибилдинга. Некоторые из них способны сами вращать руль вместо водителя

Текст: Николай Корзинов

На парковке руль грузовых автомобилей довоенного периода приходилось крутить как ручку граммофона. Машины в то время усилителем рулевого управления не оснащались, поэтому, чтобы не только силачи могли водить грузовики, их оборудовали рулевым механизмом с высоким передаточным отношением.

Мускулатура с мотором

В послевоенное время число полных оборотов руля у грузовых автомобилей сократилось. Теперь, поворачивая руль, водитель закручивал торсион, перемещающий золотник. Перемещаясь, золотник открывал перепускные отверстия, через которые рабочая жидкость под давлением поступала к силовому цилиндру. Давление жидкости помогало мускулатуре водителя поворачивать колеса.

За полвека с начала применения гидроусилителя это устройство распространилось практически на все ав-

УСИЛИТЕЛИ

томобили – от большегрузных грузовиков до городских малолитражек – и в конце прошлого века потеряло роль усилителя-монополиста. Помимо гидроусилителей конструкторы начали применять электрогидравлические и электро-механические усилители.

Один из недостатков традиционного гидроусилителя – большие потери мощности. Производительность насоса рассчитывается из условий поворота колес неподвижно стоящего автомобиля, когда обороты двигателя минимальны, а сопротивление колес повороту максимально. Поэтому во время движения машины, когда и частота вращения двига-

ЧЕШСКИЙ ТРАНСФОРМЕР

Специалисты по брендингу любят поразмышлять, как бы выглядел тот или иной бренд (модель), будь он человеком. Если приглядеться к Škoda Superb, то вероятней всего возникнут ассоциации с солидным бизнесменом, который недавно был простым парнем. Ему, в отличие от других солидных господ, снобизм не свойственен, и, если дело требует, он готов поработать физически. Главная инновация модели – запатентованная чешскими инженерами система TwinDoor – отлично иллюстрирует характер ма-

шины. В большинстве случаев багажник Superb открывается так же, как у обычного седана. Но если надо, автомобиль не будет препираться, а просто широко распахнет свою заднюю дверь. Водитель получит удобный доступ к багажному отделению, объем которого можно увеличить с 565 до внушительных 1670 л путем складывания спинок задних сидений. Снобизм нынче не в моде, так что можно предположить, что подобные системы вскоре появятся на других солидных седанах.



теля высокая, и от самого усилителя не требуется большой мощности, он отбирает у двигателя, которым приводится, слишком много мощности.

Чтобы понизить расход топлива, конструкторы придумали электрогидравлический усилитель. Он работает точно так же, как гидравлический, только его насос приводится в движение электромотором. За счет того что вал насоса вращается с такой скоростью и такой нагрузкой, которая требуется в каждом конкретном случае, подобная схема оказывается примерно на 60–80% экономичнее традиционной.

Однако наиболее перспективной сегодня считается электромеханическая схема. В ней поворачивать руль помогает электромотор, вращающий рулевой вал через червячный редуктор. Преимущества схемы – простота, дешевизна и экономичность. Небольшой механизм, находящийся на рулевом валу, заменяет собой дорогое многоступенчатое устройство со шлангами и бачками.

До недавнего времени электроусилители устанавливали только на небольшие машины. Однако сейчас они стали появляться и на солидных седанах. Например, Volkswagen Passat и Skoda Superb, взятая нами на тест-драйв, оснащены электромеханическими усилителями.

С руками и без рук

То, что у водителя появился простой и экономичный помощник для поворота руля, хорошо, но почему бы не сделать так, чтобы в различных условиях у рулевого механизма было разное передаточное число? Ведь на парковке желательнее иметь “острый” и “легкий” руль, тогда как при езде на высокой скорости требования прямо противоположны. Инженеры учли и этот момент во взаимоотношениях автомобиля и водителя – на некоторых машинах уже применяются активные системы рулевого управления, в которых передаточное число изменяется в зависимости от условий езды. На некоторых моделях BMW для этой цели на пути от рулевого колеса к ру-

левому механизму установлена планетарная передача. Руководствуясь показаниями датчиков, электромотор по-разному воздействует на водило планетарного механизма; в зависимости от этого изменяется передаточное число. На высокой скорости оно максимально, а при маневрировании на стоянке минимально.

Правда, этим идеальным рулевым управлением удивить сегодняшнего водителя не всегда удастся – слишком уж редко оно встречается. Автор статьи, например, целый день отъездил на автомобиле с такой системой и лишь под вечер догадался, в чем секрет прекрасного управления.

А вот другая технология – Parking assistant – способна удивить и водителя, и пассажиров. Если в машинах с активным рулевым управлением в режиме парковки руль крутится легко и на минимальный угол, то в тестовой Skoda Superb, оборудованной опционной системой Parking assistant, крутить руль вообще не требуется. Правда, это касается только стандартной ситуации, когда машину необходимо поставить вдоль бордюра. Алгоритм работы системы таков: собравшись припарковаться, водитель нажимает кнопку активации системы Parking assistant. При езде не быстрее 30 км/ч и на расстоянии не более полутора метров от припаркованных справа автомобилей ультразвуковые датчики-сонары машины сами обнаруживают свободное место для стоянки и дают водителю сигнал. Последний должен проехать вперед, включить заднюю передачу и... отпустить руль. Машина теперь будет крутить его сама. От водителя требуется только нажимать на газ и при приближении к сзади стоящей машине включить первую передачу. Автомобиль снова сам выкрутит руль и выровняет машину вдоль тротуара. Для опытного водителя такая опционная система обеспечит дополнительный комфорт, а для новичка “ассистент парковки” может оказаться столь же приятным помощником, каким полвека назад стал гидроусилитель для водителя грузовика. **ПМ**

от первого лица

Дмитрий Мамонтов, редактор

Как подчеркивает реклама, одна из основных “фишек” Skoda Superb – багажник, который можно открывать как у седана (только крышка) либо как у хэтчбека (крышка и заднее стекло). Поэтому я сразу же предложил коллегам провести испытания, а именно – оценить удобство загрузки и перевозки тела в багажнике. Коллеги отнеслись к моему предложению без энтузиазма, поэтому я сосредоточил внимание на других качествах машины. На размер: она большая. На комфорте: комфортная для пассажиров. На эргономике: удобная для водителя – все на месте, все продумано. И на “изюминках” – таких как система автоматической параллельной парковки. В принципе совершенно понятно, что опытный водитель может без труда сделать то же самое, но, скажу честно, возможность снять руки с руля при парковке действительно завораживает. Особенно пассажиров – ведь они не видят, что водитель по-прежнему нажимает на педали...

Сергей Анпесов, главный редактор

Мне большая Skoda – просторная, с отличной обзорностью, безупречной эргономикой и бескомпромиссно роскошным комфортабельным салоном – сразу очень понравилась. Об этом я с наивной искренностью сообщал своим пассажирам, как только они садились в кожанозамшевое кресло и начинали играть с многочисленными электрорегулировками. И вдруг, к моему величайшему удивлению, каждый из них начинал старательно выискивать в автомобиле недостатки. Не найдя серьезных изъянов, они очень быстро скатывались на глупые придирки вроде “жесткого пластика кнопки открывания бардачка” (честное слово, это цитата!). Наконец, загнанные в угол взмыленные пассажиры честно признавались: “Понимаешь, она называется Skoda. Эта марка играет в другом классе”. Позор вам, жертвы стереотипов! Ферруччо Ламборгини тоже сначала делал тракторы.

Николай Корзинов, редактор

“Ух ты, дельфинчики!” – воскликнула детка в Московском зоопарке. Мне такого восторга уже не испытать. Вот и с тестовой Skoda Superb то же самое. Коллеги с детской увлеченностью паркуют машину в автоматическом режиме, а мои эмоции остались в прошлом: год назад я ездил на Volkswagen Toureg, оснащенном “ассистентом парковки”. Ему и достались мои восторги. Но совсем равнодушным я не остался. Мне было интересно проникнуть в багажник. Благодаря системе TwinDoor доступ туда можно получить двумя способами – открыв крышку багажника, как у седана, или заднюю дверь, как у хэтчбека. Удивительно, что столь полезная система появилась лишь недавно – спустя 120 лет после изобретения автомобиля. Еще одно “ух ты!” ждало меня на сайте представительства Skoda Auto. Цена на солидный автомобиль действительно superb. В хорошем смысле.



СТУДЕНТЫ, ГИБРИДЫ И БУДУЩЕЕ

В мае в США на гоночном овале New Hampshire Motor Speedway можно было увидеть три десятка причудливых спортивных машин. Похожие на уменьшенные в размерах болиды "Формулы-1", они ездили практически бесшумно. Все машины были гибридами, построенными студентами для участия в конкурсе Formula Hybrid. Между собой состязались команды из США, Канады и... России

Текст: Николай Корзинов

В студенческие годы я завидовал своим сверстникам - "автомобилистам", учившимся в ведущих зарубежных вузах. Практически в каждом из них была своя студенческая инженерная команда. В свободное от учебы время наши ровесники конструировали и строили машины, а затем выступали на них в студенческих соревнованиях, закрепляя теоретические знания на практике. Но главное - спортивный азарт, возникавший в условиях острой конкурентной борьбы между ровесниками со всего мира,

мотивировал студентов действительно хорошо разобраться в тонкостях проекта. В итоге по уровню знаний выходцы из команд заметно опережали своих сверстников, и по окончании вуза для многих из них были открыты двери практически в любую автомобильную компанию.

АВТОСПОРТ

В России такого не было. Поэтому, узнав, что команда Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ) построила гибрид и вывезла его на соревнования в США, я порадовался за ребят и предложил встретиться.

САМЫЙ МАСШТАБНЫЙ НЕКОММЕРЧЕСКИЙ КУРСУС - серия Formula SAE - ведет историю с середины 1970-х, когда американские студенты стали соревноваться друг с другом на самодельных дешевых багги. Однако настоящий успех пришел к мероприятию в начале 1980-х, когда на свет появился кольцевой аналог конкурса - Formula SAE. Спустя годы соревнования стали проводиться на нескольких континентах, в том числе в Старом Свете: с 1998 года - в Великобритании, с 2006-го - в Германии. Сейчас в конкурсе участвует более 300 команд. Первым российским институтом, выступившим в соревновании, стал МАДИ: дебют пришелся на 2006 год. Сегодня в соревнованиях участвует еще пара российских вузов, еще несколько институтов собираются создать свои студенческие команды.

смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/446>

Команда третьего набора

“Все по-взрослому”, – улыбаюсь я про себя, когда студенты МАДИ встречают меня в своем КБ. Небольшая комната на десятом этаже нового корпуса института напоминает скромный офис небольшой компании – столы, компьютеры, папки с документами... Здесь команда Students Engineering Group MADI Hybrid пребывает уже полтора года.

Студенты первыми в стране построили конкурсный гибрид, но их команда возникла не на пустом месте. Согласно рассказам ребят, в 2005 году преподаватель МАДИ Сергей Викторович Сафроненков по приглашению друга побывал в Великобритании, на студенческом состязании в классе Formula Student. Он поразился масштабу мероприятия, насладился духом студенческого соревнования, пообщался с коллегами из других вузов и по возвращении в Москву предложил руководству МАДИ организовать собственную инженерную команду. На следующий год первая в России студенческая команда выкатила на немецкий конкурс Formula Student свою первую “формулу”, а год спустя команда представила новый, заметно улучшенный автомобиль. Ребята, с которыми я общаюсь, – команда третьего набора. В 2008 году при поддержке кафедры “Электротехника и электрооборудование” студенты начали работать над проектом гибрида для участия в новом студенческом соревновании Formula Hybrid.

Гибридная кулинария

Сперва все выглядело просто. По задумке организаторов, студентам надо было лишь переделать имевшийся в их распоряжении болид класса Formula Student в гибрид. Однако проработка проекта показала, что по конструкции и компоновке гибрид сильно отличается от классического болида. В итоге студенты МАДИ, как и большинство их конкурентов, решили строить машину с чистого листа. Процесс работы над проектом начался с математического моделирования. На его

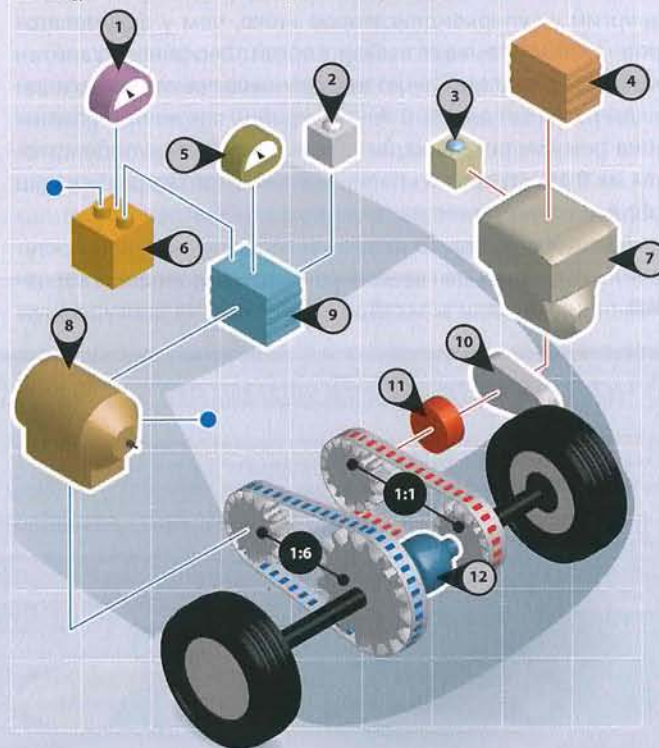
КАК РАБОТАЕТ “СТРЕКОЗА”

Гибрид МАДИ выполнен по параллельной схеме. В режимах разгона с места и движения с невысокой скоростью колеса вращает электромотор (8), а при выходе на скорость ему начинает помогать бензиновый двигатель (7). Передача крутящего момента от ДВС и электромотора на ведущую ось осуществляется через цепную передачу и дифференциал (12). Причем ДВС передает крутящий момент через вариатор (10) и муфту свободного хода (11). Последняя нужна для отсоединения бензинового силового агрегата от колес при электрическом разгоне и рекуперации. Режим рекуперации включается при нажатии на педаль тормоза: срабатывает датчик включения рекуперации (2) и через блок управления электродвигателем (9)

переводит его в генераторный режим. От энергии вращающихся колес при этом начинают заряжаться суперконденсаторы (6). Уровень их заряда контролируется при помощи датчика заряда (1). Степень рекуперативного торможения можно регулировать с помощью потенциометра (5). При помощи еще одного потенциометра, встроеного в педаль газа, регулируются обороты электродвигателя. Работой бензинового двигателя заведует блок управления (4), контролируемый показатели его работы позволяет набор датчиков (3). Передаточное число цепной передачи электромотора (1:6) подобрано так, чтобы в момент старта получить максимальный крутящий момент на колесах, который можно реализовать без пробуксовки.



ДВА ДВИГАТЕЛЯ ГИБРИДА связаны по параллельной схеме: момент на ведущие колеса поступает как от электромотора (мощность – 22 кВт), так и от бензинового двигателя (8 кВт)



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМАНДА МАДИ В США

В состав команды входят 12 студентов и два аспиранта, но лишь пять участников побывали на конкурсе в Америке.

Слева направо: Мишра Абишек, студент 3-го курса, защита технической презентации; Евгений Ерещенко, студент 3-го курса, сварка и покраска автомобиля, защита презентации; Лариса Арутюнова, аспирантка, разработка электросхемы гибрида, создание стеклопластикового корпуса, поиск спонсоров и многое другое; Сергей Феофанов, аспирант, капитан команды, организационная работа; Дмитрий Добрынин, студент 3-го курса, проектирование и сборка автомобиля, разработка системы защиты пилота.

основе определяются главные параметры автомобиля, его силовой установки. Дальше надо проектировать конструкцию, выбирать между различными техническими решениями – аккумуляторы или суперконденсаторы, электромотор постоянного тока или переменного?.. Каждое решение требует инженерной проработки. Команды должны обосновать конструкцию перед компетентным жюри – ведущими конструкторами крупнейших автомобильных концернов. Не менее важна экономическая составляющая. Студентам следует вообразить, будто некий заказчик объявил тендер на постройку тысячи гоночных машин. На международном форуме каждая команда стремится доказать, почему наиболее выгодно сотрудничать именно с ней.

Из-за ограниченности во времени и отсутствия опыта в деле создания гибридов команда МАДИ сделала ставку на простые, надежные решения. Строить гибрид решили на основе параллельной схемы. Трансмиссия машины напоминает схему автомобиля Toyota Prius, но в сильно упрощенном виде. Так, бензиновый мотор во время езды работает постоянно, на малой скорости и в режиме рекуперации ДВС переходит на холостые обороты, а колеса приводятся от электромотора. В других режимах включается муфта свободного хода, и мотор, работая с высоким КПД, передает крутящий момент на колеса. Это повышает эффективность работы бензинового двигателя.

Установленный на автомобиль электромотор постоянного тока не требует дополнительных инверторов и преобразователей и при этом более прост в управлении. Правда, разработка системы управления таким мотором оказалась непростой задачей: команда обратилась за помощью к молодым ученым из Института механики МГУ.

Химическим источником энергии на гибриде стали суперконденсаторы. “Удельное количество запасаемой энергии у суперконденсаторов ниже, чем у аккумуляторов, – обосновывает выбор Сергей Феофанов, капитан команды, – но они легко выдерживают высокие токи заряда-разряда (до 1500 А), что крайне важно при разгоне и на режиме рекуперации. Кроме того, суперконденсаторы на 90% состоят из перерабатываемого сырья – судьи обращают внимание на такие достоинства”.

В том, что выбор конструкции гибрида был удачен, студенты убедились на своем первом международном соревновании в Италии в октябре 2008 года. На конкурсе, где

ХРОНИКА СТУДЕНЧЕСКИХ СРАЖЕНИЙ

Не многие пожилые американские инженеры могут похвастаться тем, что участвовали в студенческом инженерном конкурсе. Знаменитое соревнование Formula SAE появилось на свет лишь в конце 1970-х. Его предшественницей стала студенческая внедорожная гонка Mini Baja, в которой в середине 1970-х участвовало несколько американских институтов. Студенты из подручных средств мастерили внедорожные автомобильчики, которые по условиям конкурса приводились в движение одинаковыми восьмисильными моторчиками производства Briggs & Stratton и должны были стоить не более \$450. В 1976 году этот конкурс стал называться SAE Mini Baja: его взяла под свое крыло Американская ассоциация автомобильных инженеров SAE. Внедорожное соревнование проводится до сих пор, но по популярности сейчас проигрывает главному соревнованию – Formula SAE.

Изначально эта гонка называлась SAE Mini-Indy. Ее инициатором стал Курт Маршек из Хьюстонского университета. В журнале Popular Mechanics он наткнулся на статью о маленьком самодельном автомобиле, выполненном в стиле гоночного болида, с деревянным кузовом и пятисильным мотором Briggs & Stratton. Почему бы под эгидой SAE не проводить еще одно студенческое соревнование – кольцевое? Первый подобный конкурс прошел в 1981 году, в нем приняли участие четыре университета. Но с тех пор соревнование стала ежегодным, а число участников перевалило за сотню. Аналогичные состязания стали проводиться и в других странах: в 2001 году аналог конкурса появился в Австралии, в 2003-м – в Японии, в 2004-м – в Бразилии. Но, пожалуй, самым популярным стало европейское соревнование Formula Student: в 1998 году конкурс дебютировал в Великобритании, в 2005-м пришел в Италию, а с 2006 года – в Германию. Успех студенческих соревнований объясняется просто: преподаватели технических вузов обратили внимание, что участие в командах заметно повышает мотивацию студентов приобретать новые знания, а специалисты автомобильных компаний изначально воспринимали состязание как кузницу трудовых кадров.

Последним пополнением в классе популярных соревнований стал конкурс перспективных проектов Formula Hybrid, максимально соответствующий духу времени. Соревнование, стартовавшее в 2007 году, пока не столь популярно, как американская Formula SAE или европейская Formula Student. Но участие в этом классе считается наиболее престижным.

Участники и победители

ГИБРИДЫ ИЗ КАЛИФОРНИИ получили высокие оценки на конкурсе. Слева – машина Калифорнийского политехнического института с оригинальными наклонными колесами. В центре – болид Университета Сан-Диего



С ОГРОМНЫМ ОТРЫВОМ в конкурсе победила команда Техасского университета агрокультуры и машиностроения: она заработала 981 баллов из 1000 возможных. Вторая команда получила только 758 баллов



оценивались технические проекты и бизнес-презентации, студенты МАДИ завоевали первое место. Позади остались пять команд из Бельгии, Испании, Швейцарии и Италии.

О сложностях перелета в Америку

Но главным конкурсом был американский. Он ежегодно проводится в начале мая на гоночном треке штата Нью-Гемпшир. Чем меньше дней оставалось до конкурса, тем активней становилась жизнь членов команды – в институт приходили утром, а возвращались домой ночью. На этом этапе проект оставили студенты, которые воспринимали его как забаву, – в команде остались самые упорные.

В практике студенческих соревнований администрация университетов не полностью финансирует проекты. Примерно половину необходимой для постройки автомобиля суммы студенты должны найти сами, смолоду привыкая к мысли, что для успеха дела недостаточно быть гениальными инженерами, надо еще быть хорошими менеджерами, уметь приложить к делу маркетинговый подход.

В России, где о знаменитом в мире студенческом конкурсе мало кто знает, собрать необходимую сумму оказалось непросто. Чтобы все получилось, многие детали приходилось покупать на свои деньги, залезать в долги. Но престижность института в автомобильной индустрии работала на ребят. Компания Yamaha Motor предложила студентам скутер под разборку – от него гибридный автомобиль получил бензиновый мотор и вариатор, фирма “ЭСМА” из города Троицк предоставила команде значительную скидку на покупку суперконденсаторов, команду поддержал десяток спонсоров.

В апреле гибридный МАДИ, названный Dragonfly (“Стрекоза”), был готов. Внешне машина, конечно, не шедевр. Причина, видимо, в том, что специалистов по автомобильному дизайну в МАДИ не готовят. Но зато многими техническими и технологическими решениями студенты могут по праву гордиться: это шаг вперед по сравнению с их предшественниками.

Когда началась подготовка к вылету, выяснилось, что отправка машины на соревнование не менее сложная задача, чем ее изготовление. В справочнике, в соответствии с которым таможня присваивает номер каждому виду перевозимой через границу продукции, не нашлось кода на ходовой макет. Это и не автомобиль – в ГИБДД не заре-

гистрируешь, и не модель – человек может ездить на нем с приличной скоростью. Но студенты были настойчивы, и таможенники в конце концов пошли им на встречу.

Уже в США студенты узнали, что они единственная команда с другого материка, которая смогла привезти свой ходовой макет. Командам из Швейцарии, Китая и Индии справиться с той же таможенной проблемой не удалось.

Наши в Штатах

Соревнование Formula Hybrid проводится три дня: первый день – теоретический, студенты защищают технические проекты и бизнес-презентации. Второй посвящен ходовым испытаниям моделей, и наконец, в третий день проводится главное соревнование – endurance event (“испытание на выносливость”). В ходе его пилоты должны проехать 22 км. При этом учитываются как средняя скорость, так и топливная экономичность.

В первый день россияне получили восьмое место среди 32 команд – высокий результат для команды-новичка. Но на соревнования второго и третьего дня выйти, к сожалению, не удалось. Почему-то сломался стартер, и завести бензиновый двигатель оказалось невозможно. Кроме того, из-за таможенных формальностей не удалось захватить с собой специализированный инструмент для блокировки муфты и надевания ремня вариатора. Студенты не сдавались, пытались сделать инструмент своими силами, но починить автомобиль вовремя не удалось. В итоге – только 14-е место из 32, – первые среди команд, столкнувшихся с техническими проблемами.

В этом году команду покинут ребята, окончившие институт, но оставшиеся в строю настроены оптимистически. За время работы над проектом они набрались опыта и знаний и теперь уверены, что новый автомобиль будет еще лучше.

По сравнению с зарубежными сверстниками ребятам приходится сложновато: им хочется, чтобы институт поддерживал их немного больше, хочется внимания со стороны автомобильных фирм. Ведь чтобы старательно и совершенно бесплатно отстаивать честь института, нужна какая-то мотивация. Тем не менее в других российских вузах тоже появляются свои инженерные команды, а это значит, что процесс запущен. Еще несколько лет, и профессия инженера может снова обрести былую популярность... **ИМ**



Гибридный автомобиль “Стрекоза”

Технические
данные

Общая длина: 2740 мм // Колесная база: 1670 мм //
Масса без пилота: 324 кг // Разгон до 100 км/ч: 5,5 с

Кузов: сварная конструкция из бесшовных труб со стеклопластиковым корпусом
Химический источник энергии: экологически безопасные суперконденсаторы “ЭСМА” (60 штук), соединенные последовательно, емкостью 7200 фарад каждый
Электродвигатель: постоянного тока с возбуждением от постоянных магни-

тов, максимальная мощность – 22 кВт, максимальный крутящий момент 60 Н•м
Бензиновый двигатель: четырехтактный, объемом 125 см³ от скутера Yamaha Cygnus RS, максимальная мощность – 8 кВт при 8000 об/мин, максимальный крутящий момент 8,4 Н•м при 6000 об/мин

ЗАПАХ ХОЛОДА

Кондиционер в автомобиле – вещь гораздо более нужная, чем, скажем, дома. Ведь фактически автомобиль – это жестяная коробка, которая большую часть времени проводит под прямыми солнечными лучами. В результате салон разогревается до более высоких

температур, чем наружный воздух, и даже открытые окна не особенно помогают. Поэтому даже в умеренном климате с его коротким летом кондиционер в автомобиле – вещь незаменимая, тем более что к хорошему быстро привыкаешь... **Текст: Дмитрий Мамонтов**



Дома и в авто

По устройству и принципу действия кондиционер в автомобиле почти в точности повторяет обычный бытовой аппарат (разве что не имеет отдельного двигателя компрессора – вращает его, как и все остальное в автомобиле, штатный ДВС), однако имеет ряд особенностей. В отличие от современных бытовых кондиционеров, автомобильные не имеют режима “обогрев” – эту функцию в машинах выполняет либо “печка” с радиатором, включенным в систему охлаждения двигателя (на бензиновых двигателях), либо отдельный электрический обогреватель (на дизелях). Поэтому для защиты автомобильного варианта от обмерзания дренажной системы при температуре ниже +5°C аппарат автоматически отключается – просто

КОНДИЦИОНЕР

срабатывает электромагнитная муфта компрессора. Поэтому следование совету производителя “рекомендуется включать кондиционер как минимум раз в месяц для смазки системы” (хладагент содержит специальное масло) зимой может вызвать определенные проблемы. Впрочем, эти проблемы относительно легко решаются – надо лишь найти отапливаемый гараж или подземную стоянку.

А запах...

Более серьезная проблема поджидает владельца авто с кондиционером при открытии нового летнего сезона. В чистой машине поселяются... запахи (зачастую это еще мягко сказано), причем попытки избавиться от них с помощью различных ароматизаторов обычно оказываются безуспешными. Причина запахов – не забытая в багажнике рыба, а продукты жизнедеятельности грибков и бактерий, которые активно размножаются в благоприятной среде – на влажной поверхности радиатора кондиционера (кстати, запах – это еще не самое неприятное, некоторые из вышеупомянутых бактерий могут являться возбудителями различных заболеваний – например, легионеллеза).

Чтобы избежать неприятных последствий, нужно не только регулярно менять салонный фильтр, но и чистить радиатор кондиционера. В бытовых аппаратах это достаточно легко – там радиатор относительно легко доступен (достаточно снять вентиляционную решетку). С автомобилем сложнее – чтобы добраться до радиатора, нужно разобрать половину передней части салона, снять панели и часть воздуховодов. Автосервисы предлагают такую услугу (в том числе и со снятием радиатора, что влечет за собой дальнейшее наполнение хладагентом и опрессовку системы), но такая процедура пугает многих автолюбителей, не говоря уже о том, что влетает в “копеечку”.

Антибиотик для авто

На самом деле проблема решается гораздо “меньшей кровью”. Добраться до радиатора можно через дренажную трубку, по которой стекает скон-

денсированная из воздуха влага. Эта трубка выходит под днище автомобиля, обычно в районе ног водителя или пассажира. Часто дренажная трубка находится под легко съемной панелью, и к ней можно получить доступ из салона (зависит от марки и модели автомобиля). Альтернативный способ добраться до радиатора кондиционера – через один из воздуховодов.

“Добраться”, разумеется, не руками, а тонкой гибкой пластиковой трубкой, по которой на радиатор распыляется моющее и дезинфицирующее средство. Такие средства обычно содержат вещества, обладающие бактерицидными (убивающими бактерии) и бактериостатическими (подавляющими их рост) свойствами, а также создают на обработанной поверхности защитную пленку, которая препятствует образованию новых скоплений бактерий. После такой обработки запах обычно исчезает. До следующего сезона. **ПМ**

Пена или жидкость?

В продаже можно встретить как жидкие средства для обработки и дезинфекции кондиционеров, так и пенные. Последние после подачи из аэрозольного баллона образуют густую пену, которая многократно увеличивается в объеме и заполняет воздуховоды, очищая их стенки от накопившейся пыли и грязи. Через некоторое время пена распадается и превращается в жидкость, которая вместе с грязью стекает через дренажную трубку.



К ДОСТОИНСТВАМ ЭТИХ СРЕДСТВ МОЖНО ОТНЕСТИ И ТО, что они очень просты в применении и устраняют неприятные запахи не только в системе кондиционирования, но и в салоне автомобиля

Однако, хотя подобные пенные средства хорошо очищают воздуховоды, они менее эффективны для устранения основного источника запаха, то есть для очистки и дезинфекции собственно радиатора: пена плохо проникает в мелкие полости развитых сот. Поэтому для дезинфекции радиатора лучше использовать не пенные, а именно жидкие средства, например LIQUI MOLY Klima-Anlagen-Reiniger, которое содержит водный раствор бронепола – бактерицидного и бактериостатического вещества широкого спектра действия (это средство, кстати, подходит и для очистки радиаторов бытовых кондиционеров). Еще один тип средств, появившихся в продаже в последнее время, – это так называемые освежители кондиционера. Такие средства (например, LIQUI MOLY Klima Fresh) распыляются в салоне автомобиля в районе воздухозаборника при включенном режиме рециркуляции. Они не способны удалять пыль и грязь со стенок воздуховодов, но вполне эффективно обеззараживают систему кондиционирования и вентиляции.

Ножи и фантазии Евгения Чарикова

Культурное наследие Древнего Кавказа, мрачные видения знаменитого голландца и художественные традиции Санкт-Петербурга стали источниками вдохновения для Евгения Чарикова – владикавказского мастера, делающего очень необычные ножи

Текст: Олег Макаров

Своего “Рыбцаря” он делал три месяца. Каждый день приходил в мастерскую и работал с утра до вечера. В это охотно веришь – ведь цена художественной убедительности и лаконичному изяществу всегда высока. Евгений рассказывает о себе и своем творчестве охотно, но как-то подчеркнуто прозаически и бесстрастно. “Все эмоции отнимает работа, – объ-

ясняет он, – а когда произведение закончено, оно начинает жить своей жизнью”. Теперь это просто воспоминание, строка в каталоге.

Должен ли нож резать?

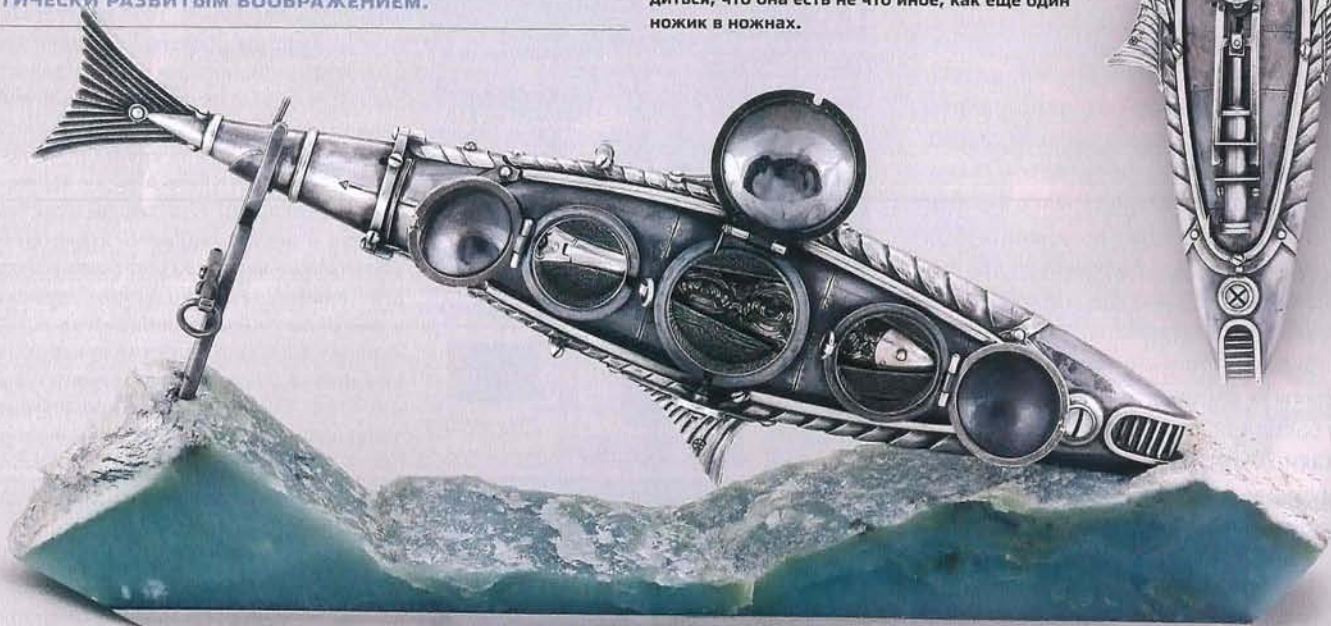
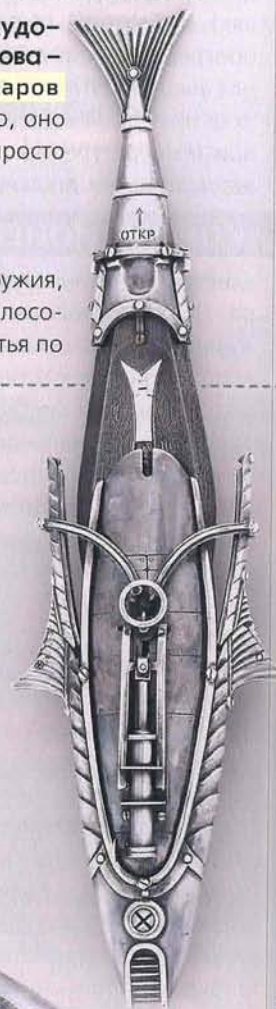
Евгений Чариков – мастер художественного оружия, причем в своем деле исповедует особую философию, которую разделяют далеко не все собратья по

СТЕРЖЕНЬ

“НОЖ “НАУТИЛУС”, 2007

НЕВОЗМОЖНО НЕ ПОРАЗИТЬСЯ ТОМУ, КАК ГРУБО ОББИТЫЙ КУСОК НЕФРИТА СОЗДАЕТ ВПЕЧАТЛЯЮЩИЙ ОБРАЗ ТЕМНЫХ ОКЕАНСКИХ ГЛУБИН. ТО ЛИ ХИЩНАЯ РЫБА ПРИТАИЛАСЬ НА ДНЕ, ТО ЛИ УСТАЛАЯ СУБМАРИНА ПРИЛЫНУЛА К МОРСКОМУ ЛОЖУ – С ХОДУ ОПОЗНАТЬ В ЭТОЙ СКУЛЬПТУРЕ НОЖ ПОД СИЛУ ЛИШЬ ЛЮДЯМ С ФАНТАСТИЧЕСКИ РАЗВИТЫМ ВООБРАЖЕНИЕМ.

ПОТАЙНЫЕ КЛИНКИ Чтобы окончательно разобраться в ножах-скульптурах Евгения Чарикова, их, наверное, надо долго рассматривать и вертеть в руках. Открыв с помощью кнопки люки “Наутилуса”, мы видим внутри клинок, рукоятью которого является хвост большой рыбы. Маленькая рыбка вставлена внутрь клинка, и если ее вынуть, легко убедиться, что она есть не что иное, как еще один ножик в ножах.



ЕВГЕНИЙ ЧАРИКОВ – МАСТЕРСКАЯ СТУДИЯ «МЕЖОБ»

цеху. Вопрос, на который по-разному отвечают художники, заключается в том, должно ли холодное оружие, ставшее объектом творчества, сохранять свою функциональность. Попросту говоря, колбасу им потом удобно будет резать? А на охоте оно не подведет? Вот, например, традиция декорирования самых настоящих охотничьих ножей – это настоящий мейнстрим. Но этой дорогой Евгений решил не ходить. Созданные им ножи выглядят так, что мысль использовать их как режущий инструмент может мелькнуть разве что где-то на периферии сознания. Возможно, потому что Евгений все-таки больше ювелир, чем оружейник.

Он родился в 1976 году во Владикавказе. Профессиональное образование решил получить в местном художественном училище по курсу художественной обработки металлов. Уже тогда появились первые работы – ювелирные изделия. Сегодня Евгений их называет “смешными”. Не хватало знаний и опыта.

Проработав какое-то время в родном городе в фирме по производству ювелирных изделий, Чариков пришел к окончательному выводу о том, что нужно учиться дальше. В 1999 году, в возрасте 23 лет, Евгений отправляется в Санкт-Петербург, где поступает в Художественно-промышленную академию. Учеба в Северной столице дала мастеру, как он сам говорит, новые горизонты. Евгений продолжал заниматься ювелирными изделиями, а потом пришла страсть к художественному оружию.

Из толщи тысячелетий

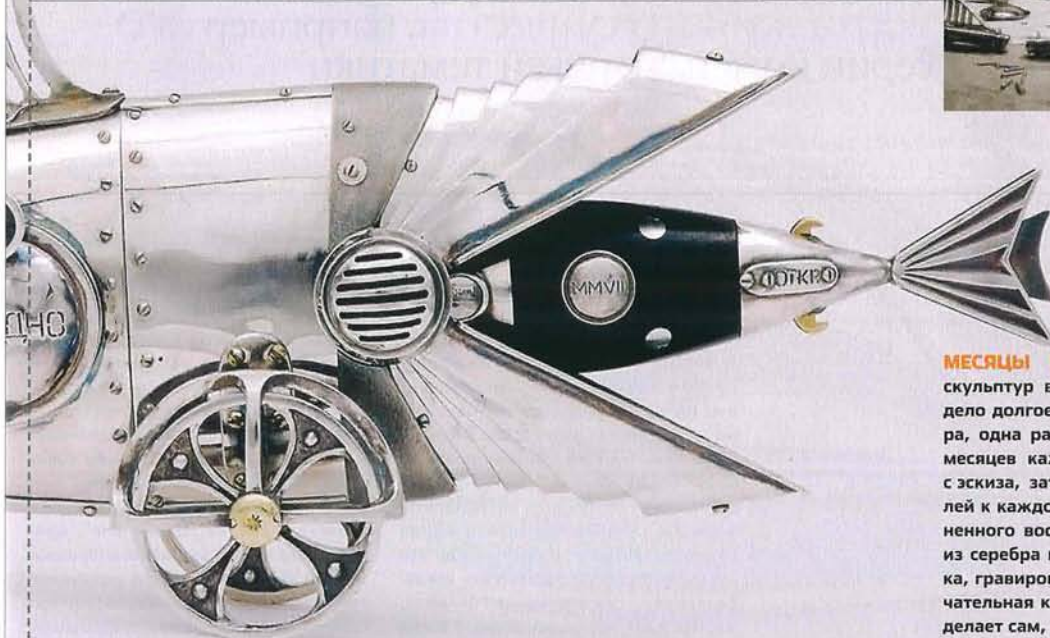
“Так почему все-таки ножи? – спрашиваем мы у мастера, – если вашими ножами колбасу резать грешно, а на охоте никакой пользы?” “Нож – важнейший культурный символ, архетип сознания человечества, вещь, которая тысячами принадлежала мужчине, была его главным орудием, – отвечает Евгений. – Даже если в моем производстве клинок функционально непригоден, он сохраняет свое символическое значение и остается тем смысловым стержнем, вокруг которого я строю свою работу”.

Евгений живет на Кавказе. Это один из регионов мира с древнейшими и очень оригинальными традициями металлообработки. А Осетия – и вовсе уникальный осколок древнего североиранского, скифско-сарматского мира, охватившего в древности Северное Причерноморье. Работы Чарикова вроде “Жар-птицы” или “Птицы Феникс” пусть отдаленно, но напоминают скифский “звериный стиль”. Ощущает ли эти влияния сам художник? Да, по его словам, он довольно серьезно изучал древнекавказское литье, его технологии, особый творческий взгляд мастеров. Евгения интересовала и знаменитая кобанская бронза – литые изображения людей и животных, обнаруженные в XIX столетии в осетинском селении Кобань и датируемые рубежом I–II тысячелетий до н.э.

Но анималистические мотивы в творчестве Чарикова имеют свои особенности. “В древнем литье, если

“НОЖ “РЫБЦАРЬ”, 2008

“РЫБЦАРЬ” – ЭТО НЕ ПРОСТО “ЦАРЬ-РЫБА”, НО ЕЩЕ И “РЫБА-РЫЦАРЬ”, ПАСТЬ КОТОРОЙ ОТКРЫВАЕТСЯ ПОДОБНО ПЛАСТИНЧАТОМУ ЗАБРАЛУ. КОЛЕСНЫЙ МОНСТР, ЧЕМ-ТО НАПОМИНАЮЩИЙ СТИМПАНКОВСКИЕ СКУЛЬПТУРЫ, СКРЫВАЕТ В СВОЕМ ЧРЕВЕ КЛИНОК, РУКОЯТЬЮ КОТОРОГО СЛУЖИТ ХВОСТ ПРОГЛОЩЕННОЙ РЫБКИ. НА СОЗДАНИЕ “НАУТИЛУСА” И “РЫБЦАРЯ” ЕВГЕНИЯ ЧАРИКОВА ВДОХНОВИЛИ МРАЧНЫЕ МОТИВЫ ТВОРЧЕСТВА ПИТЕРА БРЕЙГЕЛЯ.



МЕСЯЦЫ РАБОТЫ Создание механических скульптур вроде “Наутилуса” или “Рыбцаря” – дело долгое и кропотливое. По признанию автора, одна работа может потребовать нескольких месяцев каждодневного труда. Все начинается с эскиза, затем приходит черед восковых моделей к каждой отдельной детали. Методом вытесненного воска детали выплавляются по модели из серебра или латуни. Далее следуют выколотка, гравировка, патинирование и, наконец, окончательная компоновка и сборка. Все это Евгений делает сам, и только клинок ножа изготавливается по его эскизу петербургскими кузнецами.

вспомнить тот же “звериный стиль”, – поясняет мастер, – существовала тенденция либо к акцентированной реалистичности, либо, напротив, к уходу в знак, символ. Мне интереснее создать изображение, в котором будет показана какая-то характерная черта живого существа, например его грациозность, как в серии ножей “птичьей тематики”.

Питер Брейгель и стимпанк

Недавно в творчестве мастера наметилась новая тенденция. От изготовления ножей с декоративными рукоятками и клинками необычной формы он постепенно переходит к созданию настоящих мини-скульптур с механическими элементами. “Птичью” тему сменила тема “рыбья”.

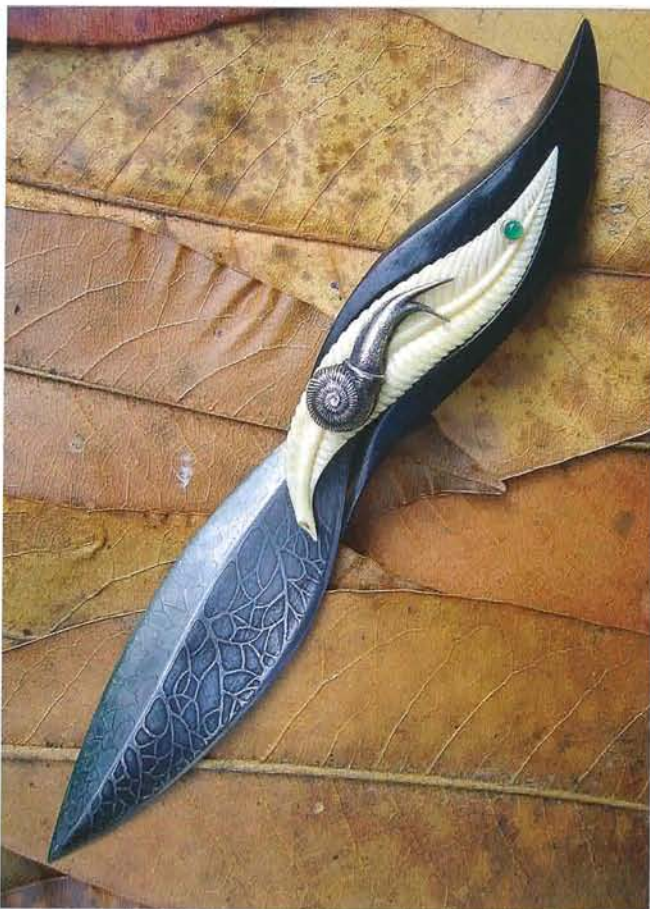
Как выяснилось, композиции “Наутилус” и “Рыбцарь” имели один источник вдохновения и стали развитием одной идеи. Знаменитый голландский живописец XVI века Питер Брейгель Старший наполнил некоторые свои полотна мрачными сюрреалистическими видениями, возможно, подражая высоко чтимому им Иерониму Босху. Одна из картин Брейгеля называется “Большие рыбы пожирают малых” (этот мотив, кстати, тоже позаимствован у Босха). Почему-то именно идея пожирания большого малым так запала в душу Евгения, что он попытался воплотить ее в металле.



ИМЯ: ЕВГЕНИЙ ЧАРИКОВ
ВОЗРАСТ: 33 ГОДА
МЕСТО ЖИТЕЛЬСТВА:
Г. ВЛАДИКАВКАЗ
ОБРАЗОВАНИЕ: САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ПРОФЕССИЯ: ЮВЕЛИР, СКУЛЬПТОР
ТВОРЧЕСКОЕ КРЕДО: КЛИНОК КАК СТЕРЖЕНЬ ТВОРЧЕСТВА

НОЖ “УЛИТКА”, 2006

ЛАКОНИЧНОЕ ИЗЯЩЕСТВО ЖИВОЙ ПРИРОДЫ – ОДНА ИЗ ТЕМ ТВОРЧЕСТВА ЕВГЕНИЯ ЧАРИКОВА. УЛИТКА, ПОЛЗУЩАЯ ПО ЛИСТУ К КАПЛЕ РОСЫ, – ЭТО ЧЕРНОЕ ДЕРЕВО, КОСТЬ, БЕЛЫЙ МЕТАЛЛ, ХРИЗОПРАЗ.



Мне интереснее создать изображение, в котором будет показана какая-то характерная черта живого существа, например его грациозность, как в серии ножей “птичьей тематики”



НОЖ “ПТИЦА ФЕНИКС”, 2007

В художественном оружии Евгения Чарикова клинок выступает как архетипический символ. Эти ножи практически лишены функциональности, и их правильнее считать арт-объектами или мини-скульптурами. В самом деле, довольно трудно себе представить “Птицу Феникс” или “Улитку” в качестве режущего инструмента. Впрочем, клинки во всех работах Чарикова абсолютно аутентичны. Это настоящая кованая дамасская сталь. Заказывая изготовление клинка, мастер дает кузнецам эскиз – в нем присутствует рисунок, который не-

обходимо воспроизвести на поверхности металла. Искусство Евгения Чарикова находится где-то на пересечении оружейного мастерства и ювелирного искусства, о чем свидетельствуют названия выставок, в которых участвовали его работы. Например, в 2002 году ножи, сделанные Евгением, фигурировали в качестве экспонатов на выставке “Ювелирный авангард. Истоки. Параллели”, проходившей в государственном Эрмитаже, а в 2008 году мастер показывал свои произведения на московской выставке “Клинки России. Современное художественное холодное оружие”.

НОЖ “ЖАР-ПТИЦА”, 2007

АЖУРНОЕ КРЫЛО ЖАР-ПТИЦЫ ВЫПОЛНЯЕТ РОЛЬ НОЖЕН, ПРИКРЫВАЯ ЛЕЗВИЕ. НО СТОИТ НАЖАТЬ НА КНОПКУ И ПРИВЕСТИ В ДЕЙСТВИЕ ПРУЖИНУ, КАК КРЫЛО УСТРЕМИТСЯ ВВЕРХ.



Работа началась с “Наутилуса”, но со временем замысел претерпел изменения. И хотя концепция осталась, большая рыбина трансформировалась в некое подобие старинной субмарины, будто взятой из иллюстраций к романам Жюль Верна. Появились люки, открываемые встроенным механизмом. Заглянув в них, можно увидеть клинок – в сделанный в нем специальный вырез встроена “проглоченная” рыбка.

Более последовательно босховско-брейгелевское видение большой рыбы, пожирающей малую, воплотилось в композиции “Рыбцарь”. Здесь тоже не обошлось без стимпанковских веяний – тело крупной хищницы сработано из полированных металлических пластин, посаженных на заклепки, а вся конструкция водружена на колеса. Открывающаяся пасть похожа на пластинчатое забрало – ведь это же “рыбцарь”, то есть рыба-рыцарь. Из пасти торчит хвост малой рыбы – если потянуть за него, выяснится, что это рукоятка скрытого в чреве “рыбцаря” ножа.

Избегая деликатных вопросов о конкретных цифрах, мы все же поинтересовались у Евгения, является ли его творчество основным занятием в жизни или на хлеб насущный приходится зарабатывать иным способом. Как выяснилось, несмотря на то что создание отдельного произведения может занимать месяцы, искусство вполне кормит мастера и его семью. И даже остается время на хобби. Евгений Чариков собирает радиоприемники и увлекается DX – дальней радиосвязью. По его словам, у него приличная коллекция QSL-карточек, которые рассылаются радиостанциями в ответ на сообщения о подтверждении приема.

ПМ

ЭТА МИНИ-СКУЛЬПТУРА выполнена с применением техник резьбы по кости и дереву, инкрустации, гравировки и патинирования. Используются перламутр, кость, нефрит, хризопразы, гранаты, цирконы, белый металл и сталь. Однако сочетание разных материалов никоим образом не вредит цельности восприятия работ Евгения Чарикова – все здесь находится в органичном слиянии и работает на единый замысел.





Экстремальный спорт

СОВЕТЫ МАСТЕРА



ВЕЙКБОРДИНГ ДЛЯ ЧАЙНИКОВ

КРУТЫЕ ВЕЙКБОРДИСТЫ НОСЯТСЯ ПО ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА СКОРОСТЯХ БОЛЬШЕ 40 КМ/Ч, А ПОТОМ ВЗЛЕТАЮТ В ВОЗДУХ ПОЧТИ НА 2,5 М

Текст: Марк Андерс

Спорт действительно зрелищный, и когда любишь спортсменами, в голову не придет, что освоить его на самом деле совсем просто. "Будьте уверены, к концу первого дня занятий вы уже сможете встать на доску и даже немного попрыгать", – говорит вейкбордист с 16-летним стажем Зейн Швенк. А здесь мы расскажем об основных навыках и снаряжении, которые нужны для начала.



Этот трюк называю "рогбиф" – прямо когда вы находитесь в воздухе, ухватите вашу доску между ног за заднюю кромку. Немного практики – и у вас получится

— — — Прыжки на кильватерной струе

А теперь начнем веселиться – попробуем подпрыгнуть. Любителям при этом советуем укоротить трос метров до 15–18. "Чем короче трос, тем вы ближе к моторке, – говорит Уотсон. – Значит, кильватерный след будет поуже, и через него легче прыгать".

1) Начиная движение в сторону кильватерной струи, сосредоточьте взгляд на каком-нибудь объекте за кильватером. Постепенно наращивайте скорость и увеличивайте угол по отношению к курсу катера. Выруливая на вершину струи, полностью выпрямите ноги в коленях.

2) Слегка поднимите переднюю ногу, чтобы при приводнении нос вашей доски не ушел под воду. В полете грудь должна быть расправлена, а ноги полусогнуты, чтобы при ударе об воду они сработали как амортизаторы.

— — — Первые навыки



Встаем на доску

1) Начинаем прямо в воде, лежа на спине и сориентировав доску перпендикулярно тросу. Руками охватите согнутые колени, рукоятку держите обеими руками (то есть присаживайтесь примерно как бейсбольный кетчер). Сосредоточенно следите за катером.



2) Как только лодка начнет тянуть, присядьте на корточки и прижмите грудью к коленям. Для этого не потребуется никаких усилий – трос сам прижмет вас к доске. Медленно поднимайтесь, держите спину прямо. Сдвиньте рукоятку в сторону того бедра, которое будет впереди, и пусть доска сама постепенно разворачивается, пока не встанет в линию с тросом.



3) И вот вы уже несетесь по воде. Держите колени слегка согнутыми, грудь колесом, а рукоятку удерживайте над тем бедром, которое впереди. Пусть теперь всю работу за вас делает моторка!

— — Маневры или слалом



Рассекаем волны

1) Для того чтобы носиться туда-сюда по кильватерному следу вашей моторки, разверните плечи и бедра так, чтобы они чуть приоткрылись, если смотреть со стороны лодки. Подумайте, куда вы хотели бы свернуть, и слегка сдвиньте рукоятку к внутренней стороне переднего бедра. Перенесите вес на пятки.



2) Пересекая кильватерный след, держите колени согнутыми. "Не пробуйте рулить с помощью троса, — говорит Шон Уотсон, двукратный национальный чемпион по вейкбордингу. — Пусть трос все время будет над бедром, а руки держите прямо. Маневры делаются по большей части нижней половиной тела".



3) Для того чтобы свернуть в противоположном направлении, чуть прижмите доску носками и поверните колени вперед, навстречу движению. Разверните плечи и бедра в ту сторону, куда желаете двигаться.



Снаряжение



1. Шлем (\$70)

Большинство вейкбордистов недолюбливают шлемы, но они необходимы для безопасности. "Убедитесь, что шлем плотно прилегает к голове, иначе при падении он будет черпать воду как ведро", — говорит Швенк.

2. Средства индивидуального спасения (\$80)

Лучший спасжилет для вейкбордиста — неопреновый. Пластины должны быть для гибкости разбиты на сегменты. В воде спасжилет может растянуться, так что утягивайте его поплотнее.

3. Обувь и крепления (\$245)

В креплении самое важное — как легко вставить в него ногу и как быстро

ее вынуть. У предложенного варианта имеется откидной механизм, позволяющий легко вставить ботинок. Размер их нужно подбирать так, как вы подбираете ваши обычные туфли. Часто причиной травмы оказывается обувь, слишком свободная в щиколотке.

4. Доска (\$260)

Начинающим советуем выбирать доску с мягко скругленными кромками и плавниками среднего размера. С одной стороны, такой доской легче управлять, с другой — вы не перерастете ее сразу после первых занятий.

5. Трос и рукоятка (\$130; 80)

Нерастяжимый тросик в уретановой оболочке — это золотой стандарт, а рукоятка, обтянутая мягким поролоном, избавляет от необходимости носить перчатки.

6. Катер (\$53 390)

Честно говоря, кататься на доске можно за лю-

бой моторкой, способной таскать вас со скоростью 40 км/ч, однако у лучших вейкбордистских буксиров двигатель установлен внутри. Катер со стационарным двигателем дает более чистую кильватерную струю. Подвесной мотор обычно оставляет за собой пенный след, за который легко зацепиться носком доски. Желательно иметь мачту для крепления буксирного троса — приподнятая точка подвеса дает повышенную подъемную силу. Хорошо иметь балластные цистерны, позволяющие усадить лодку поглубже, чтобы она давала более высокую струю за кормой. Полезен будет круиз-контроль, гарантирующий постоянную скорость. На предложенном катере стоит двигатель объемом 5,7 л и мощностью 310 л.с. (его можно раскрутить и до 350 л.с.). За основу взята самая популярная среди вейкбордистов корпус. Все знают, что его обводы помогают оставлять за кормой высокую, четко прорисованную струю. ПМ

СОВЕТ ПРОФЕССИОНАЛА Занятия на суше: прежде чем выйти на пляж, посидите на земле в позе бейсбольного кетчера — с раздвинутыми до ширины плеч ногами, сведенными вместе коленями и вытянутыми вперед руками. В руках сжимайте рукоятку троса. Пусть ваш приятель сыграет роль моторки и медленно тянет за трос, пока вы не встанете на ноги.



СПОРТИВНОЕ ПОЗИРОВАНИЕ

Владелец роскошного спортивного купе зачастую скрывается от восхищенных взглядов за тонированными стеклами. Водитель кабриолета виден лишь наполовину. Мотоциклист виден весь, но на голову надевает шлем. Хотите купаться в восторженных взглядах целиком? Прокатитесь на Easy-Glider! **Текст: Сергей Апрецов**

Договариваясь о тест-драйве Easy-Glider, я заранее знал, где лучше всего испытать это необычное транспортное средство. Нет, самое лучшее место для этого – не пустая парковка перед супермаркетом, не велотрек, не картинговая трасса и даже не дорога от дома на работу. Стихия Easy-Glider – многолюдные парки и площади, где сам снаряд и его владелец смогут собрать максимально богатый урожай

КОЛЕСО

восхищенных взглядов. Загадочное колесо без спиц, улыбающиеся фары, оригинальная асимметричная ручка – все это выдает в Easy-Glider не только оригинальную идею, но и труд профессиональных дизайнеров. В технических характеристиках аппарата рядом с максимальной скоростью 20 км/ч стоило бы указать степень концентрации внимания окружающих – не менее 95%.



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/448>

Долой лишние колеса

А начиналось все в январе 2001 года, как всегда, с лени – главного двигателя прогресса. Увлеченный спортсмен из Швейцарии, роллер Стефан Содер устал отталкиваться от асфальта ногами и придумал буксировочное устройство. Жертвой экспериментов Стефана пал китайский электрический самокат с поворотной подвеской от скейтборда вместо переднего колеса. Изобретатель приладил к трехколесному основанию длинную ручку и смог кататься следом, поворачивая аппарат за счет наклона. Так родился Easy-Glider X1. С его помощью Стефан смог убедиться в самом главном: кататься на роликах следом за буксиром оказалось легко и приятно.

Вскоре X1 претерпел ряд изменений и остался лишь с одним колесом. Фактически аппарат представлял собой заднюю часть самоката с ведущим колесом и приваренную к ней длинную ручку. Прототип Easy-Glider X2 продемонстрировал Стефану основное достоинство "буксировочной езды": если обычно в повороте спортсмен на роликах ощутимо теряет скорость, то с "глайдером", напротив, может даже разогнаться. Это дает принципиально новые ощущения в повороте: большие перегрузки и возможность максимально эффективно использовать траекторию и сцепные свойства колес. Другими словами, катание за глайдером – это больше скорости и больше адреналина.

Основным недостатком X2 было то, что самые тяжелые элементы конструкции – батарея и двигатель – располагались практически посередине между колесом и ручкой. Во время катания спортсмену приходилось удерживать как минимум половину веса конструкции на руках. С этим недостатком Стефану удалось покончить в прототипе Easy-Glider X3. С рамой от самоката наконец-то пришлось распрощаться. Новую раму изобретатель сварил так, чтобы масса всех силовых элементов равномерно распределилась вокруг колеса. Ручка стала предельно легкой и служила лишь для передачи тяги и управления.

Стефан и его соратники, несмотря на столь веселое увлечение, всегда были людьми серьезными и понимали, что потенциальным инвесторам нужно продемонстрировать сногсшибательно эффектный продукт, а не груду металла, пусть даже отлично работающую. Поэтому при разработке концепта Easy-Glider X4 во главу угла был поставлен дизайн. Аппарат представлял собой каплевидный сна-

ряд в стиле стимпанк. В характерном ретро-стиле были выполнены и фары, и цифровой спидометр, и даже динамики встроенной аудиосистемы с MP3. X4 никого не мог оставить равнодушным, и неудивительно, что предприятие встало на надежные капиталистические рельсы – с богатыми инвесторами, талантливыми дизайнерами и штаб-квартирой сначала в Оберглатте, а затем в Берне.

ШВЕЙЦАРСКИЙ МОДНИК

Easy-Glider можно смело отнести к шедеврам дизайнерского искусства. В нем сочетаются продуманная функциональность, лаконичный облик и масса приятных мелочей

EASY-GLIDER – идеально сбалансированная система. Самые тяжелые элементы конструкции – аккумулятор и электродвигатель – расположены внутри колеса. Центр тяжести аппарата приходится на ось колеса, поэтому единственная нагрузка на руки, которую дает глайдер, – это тяговое усилие. В поворотах приходится также преодолевать гироскопический момент колеса, чтобы наклонить аппарат.

ПОДНОЖКА в убранном состоянии практически незаметна. Она удерживает глайдер в вертикальном положении, при этом руль располагается сразу под удобный хват. Чтобы спрятать подножку, достаточно слегка опустить руль. Достать ее обратно несколько сложнее, особенно стоя на роликах: тут без помощи рук не обойтись.



ФАРЫ эффектно освещают дорогу в темное время суток – правда, расходуют немало электричества.



ТЕЛЕЖКА, которая крепится к глайдеру посредством шарнирного соединения, оснащена мощными ножными тормозами.



Стиль от фары до звонка

Easy-Glider X6 привлек широкое внимание прессы и специалистов в области промышленного дизайна, едва появившись на свет. Среди его многочисленных наград – главный приз ежегодной международной выставки спортивного оборудования ISPO в Мюнхене, который называют "Оскаром" спортивной индустрии. В основе его конструкции лежит колесо без спиц. Внутри колеса располагаются аккумуляторы, электродвигатель и блок управления. Такая компоновка обеспечивает идеальное распределение веса: центр тяжести 25-килограммового аппарата сосредоточен чуть ниже центра колеса, точно посередине в поперечной плоскости. Благодаря этому усилие на руле минимально, аппарату не требуется поддержка: он едет сам и тянет за собой наездника. Easy-Glider не стремится завалиться вправо или влево, стабильно удерживая траекторию. Вся конструкция крепится внутри колеса на трех роликах, один из которых ведущий. Пружины, прижимающие ролики к ободу, отчасти выполняют функции подвески, улучшая плавность хода.

Электродвигатель мощностью 360 Вт способен разогнать аппа-

рат с дополнительной тележкой до 20 км/ч, при этом ускорения могут достигать 1,5 м/с². На роликах можно ехать еще быстрее – до 24 км/ч. Разумеется, максимальная скорость зависит от массы наездника. То же можно сказать и о запасе хода, который составляет 25–30 км. Аккумулятор полностью заряжается от обычной бытовой сети за восемь часов. Дополнительные киловатты каплют в батарею на торможении или при езде с горки.

Разработчики предусмотрели все необходимые мелочи, которые делают Easy-Glider полноценным транспортным средством: это и галогеновые фары, и звонок, и удобная подножка, которая автоматически убирается легким движением руля, и даже опциональная аудиосистема – четыре динамика с входом для MP3-плеера. Недаром швейцарские дорожные власти еще в 2004 году сертифицировали Easy-Glider как транспортное средство, пригодное для движения по дорогам общего пользования. Владелец глайдера может установить на него номерной агрегат, как у мотоцикла, и пользоваться всеми благами страхования гражданской ответственности.

Кстати, как и у мотоцикла, у Easy-Glider есть ключ, точнее, даже три:

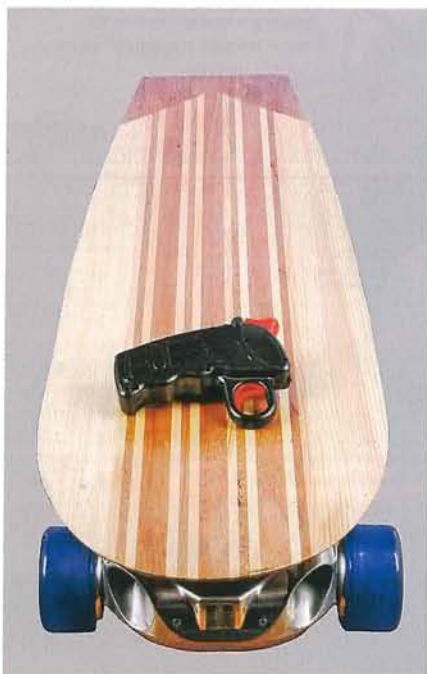
красный, синий и зеленый. Зеленый электронный ключ рекомендуется использовать при обучении: с ним аппарат едет очень медленно и мягко. Синий режим – тоже щадящий, но уже весьма динамичный, красный же дает максимальную мощность уверенным наездникам.

Меньше железа, больше свободы

Существует как минимум три способа кататься с Easy-Glider: на роликах, на скейтборде и на специальной тележке, которая поставляется в комплекте и подсоединяется к глайдеру на свободном шарнире. Тележка позиционируется как наиболее простой способ, пригодный для повседневных поездок по городу. Она оснащена дополнительным ножным тормозом, весьма хватким.

Освоение Easy-Glider я начал с катания по просторной асфальтовой площадке. Зеленый ключ на старт, встаю на тележку и плавно поворачиваю рукоятку тяги на себя. Надо сказать, поначалу это довольно страшно: кажется, что, когда стоишь на маленькой тележке, любое резкое движение может вывести из состояния равновесия. Однако к глайдеру быстро привыкаешь. Главное – наклоняться

СКЕЙТ-ТРОЛЛЕЙБУС



Во время теста Easy-Glider компания "2025 год" предложила нам прокатиться на электрическом скейте. Он легче, компактнее и дешевле глайдера – правда, привлекает намного меньше внимания, ибо внешне похож на обычный скейт

КАТАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ СКЕЙТБОРДЕ даже проще, чем на обычном: чтобы двигаться вперед, нет необходимости отталкиваться ногой от земли. Управляется аппарат с помощью беспроводного пульта со "спусковым крючком", как у радиоуправляемых машинок. Скейт разгоняется до 25 км/ч за четыре секунды, а при необходимости интенсивно тормозит двигателем.

Задача наездника – лишь поворачивать наклоном доски, как на обычном скейтборде, и смещать вес тела назад или вперед при разгоне и торможении, чтобы не упасть. Неоспоримое достоинство скейта – компактность: он не займет много места в багажнике автомобиля и всегда спасет от пробок. Однако для управления снарядом требуется хорошее чувство равновесия и присутствие духа.

СЕМЕЙСТВО ОДНОКОЛЕСНЫХ

Easy-Glider X6 – не единственная модель компании. Easy-Glider Kids, предназначенный для детей от 8 до 14 лет, имеет более простую конструкцию и обычное колесо со спицами.



ЧУТЬ МЕНЕЕ МОЩНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ разгоняет аппарат до 15 км/ч. Правда, сразу после покупки детский глайдер будет развивать только 6 км/ч – этот порог установлен законодательством некоторых европейских стран. Чтобы снять оковы с двигателя, достаточно использовать соответствующий электронный ключ. Вскоре на рынке появятся и другие модели Easy-Glider. Модель Eco будет также отличаться упрощенной конструкцией, чуть более скромной ценой и повышенной прочностью. Она позиционируется как идеальный вариант для коммерческого проката. Модель X7 будет представлять собой усовершенствованный X6 с упором на внедорожные качества. Кроме того, ожидается Easy-Glider Water – буксировочное устройство для развлечений на воде.

в поворотах, противодействуя центробежной силе. Приноровившись, можно закладывать действительно захватывающие виражи: соскользнуть с тележки не позволяют удобные боковые упоры. Несмотря на все ухищрения конструкторов, езда на глайдере дает очень серьезную нагрузку на руки. Чтобы наклонить колесо, нужно приложить значительное усилие. Вместо наклона можно отвести руль чуть в сторону, однако этот способ позволяет поворачивать лишь на очень малые углы.

Признаться, надевая ролики, я очень сильно жалел, что не взял с собой защиту и шлем. Руки еще не отошли после езды на тележке, а в голове уже всюду зрели картины, как я нажимаю на тормоз и мои ноги отправляются вдогонку за глайдером. Опасения по поводу сложного торможения и вообще езды на роликах не оправдались ни в коей мере. Сделав пробный круг по площадке, я сразу же отправился за красным ключом. Езда на роликах с Easy-Glider органична и легка. Она вовсе не так нагружает руки. Во-первых, нагрузку можно варьировать, отпуская и вновь догоняя глайдер: всегда можно выкроить секундочку для отдыха. Во-вторых, тяжелый глайдер, скованный гироско-

БЕЗДОРОЖЬЕ, несмотря на красивые рекламные фото, не стихия Easy-Glider. Даже если поставить на него зубастую шину, слабая трансмиссия вряд ли осилит сложный рельеф

пическим моментом, вовсе не обязательно наклонять, чтобы выполнить поворот. Его можно просто "объехать" на роликах. Не обремененный семикилограммовой тележкой, Easy-Glider гораздо живее реагирует на "газ". При этом рывки можно сглаживать руками. Наконец, чтобы снизить скорость, достаточно просто перенести вес тела вперед, опереться в руль и нажать на тормоз. Глайдер плавно остановит и себя, и наездника.

Использование Easy-Glider в качестве средства передвижения по городу возможно с определенной долей

EASY GLIDER X6 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры и масса

Длина: 1620 мм // Ширина: 510 мм //
Высота: 980 мм // Вес без тележки: 25 кг //
Вес с тележкой: 32 кг //

Динамические характеристики

Максимальная скорость с тележкой: 20 км/ч
// Максимальная скорость без тележки:
24 км/ч // Ускорение: 1,5 м/с² //

Электромотор и аккумуляторы

Мощность: 360 Вт // Питание: 24 В, постоянный ток // Аккумуляторы: 2 x 12 В, 17-20 Ah // Время полной зарядки: 8 ч //
Зарядное устройство: 220 В, 2 А //

Эксплуатационные параметры

Запас хода: 25-30 км // Максимальная нагрузка на тележку: 100 кг //

Оборудование

Тормоза: ручной, ножной на тележке //
Основное колесо: диск 20", шина 20" x 1,95 //
// Колеса на тележке: 2 x 155 мм // Основное освещение: 2 лампы по 12 В // Задний фонарь: съемный, на батарейках //

сноровки и осторожности. Главный враг глайдера – бордюрные камни. Съезжать с них можно исключительно перпендикулярно: если спрыгнуть по касательной, пластиковая крышка глайдера получит удар об бордюр. 25 кг веса с лихвой хватит, чтобы с первого раза разбить хрупкий пластик. Забраться даже на невысокий бордюр глайдер может только с разгона (сердце кровью обливается, когда дорожный гаджет получает фронтальный удар в колесо). Забраться на камень аккуратно мешается очень слабый крутящий момент. И дело здесь вовсе не в двигателе, а в пробуксовывающем ролике, приводящем колесо. По схожим причинам глайдеру противопоказана и езда по мокрой дороге: обод колеса намокает и становится скользким, вызывая пробуксовку ролика. Так что самый эффективный стиль езды на Easy-Glider – быстрый, но с плавными разгонами и торможениями.

Почем популярность?

И все же, при всех своих замечательных транспортных и спортивных качествах, Easy-Glider – это прежде всего стильный гаджет. Его истинное предназначение – привлекать внимание, удивлять, приковывать к себе восхищенные взгляды. Маневренность при этом только на руку: зеваки могут смело замирать в изумлении, не опасаясь быть задавленными.

Сколько может стоить всеобщее внимание? Для кого-то оно бесценно, для кого-то – ничтожно. Владельцу Easy-Glider X6 оно обойдется в сумму чуть более €1000. Складной велосипед Strida стоит вдвое дешевле. Электрический скейтборд с беспроводным управлением – четверо. А вот эффектный, хотя уже слегка приевшийся Seagway стоит более чем вдвое дороже. Так что Easy-Glider занял свое особое место на рынке диковинок на колесах. Жаль только, что люди, которые имеют возможность покупать себе такие игрушки, очень часто стесняются надевать ролики. К костюму и галстуку, знаете ли, не идут.

ПМ

Easy-Glider X6 предоставлен компанией "2025 год"



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.

ПОВЕЛИТЕЛЬ ЛЕДЯНЫХ ПОЛЕЙ

Фрэнк Замбони родился в 1901 году в США в семье эмигрантов из Италии. Детство его прошло на ферме в Айдахо, в 15 лет Фрэнк уже помогал родителям по хозяйству и работал в местной мастерской, помогая чинить различную технику. Когда в 1920 году семья продала ферму и переехала в Лос-Анджелес, Фрэнк и его младший брат Лоуренс устроились механиками в гараж, которым владел их старший брат Джордж. Через год, накопив денег, Фрэнк уехал учиться в Чикаго, где познакомился с электрическим бизнесом. После возвращения он вместе с Лоуренсом занялся установкой водяных насосов на окружающих фермах и бурением артезианских скважин. В 1927 году братья решили переключиться на "ледяной" бизнес – стали изготавливать блоки льда для местных торговцев овощами и фруктами. Однако в середине 1930-х стало понятно, что этот бизнес не имеет будущего, – все больше торговцев обзаводились холодильниками. В 1939 году братья продали свое дело, а вот холодильное оборудование оставили – им пришла в голову новая идея. Напротив своей бывшей фабрики в январе 1940 года они открыли каток "Исландия": арена размером 30 x 60 м вмещала 800 катающихся и была одной из самых

больших в стране (в том же году над ней возвели купол для защиты от солнца). Фрэнк разработал и запатентовал оригинальную конструкцию, которая позволяла получить совершенно ровный лед без "ряби" от проходящих под полом охлаждающих труб. Каток стал очень популярен, но каждый день как минимум полтора часа расходовались, с точки зрения Фрэнка, совершенно непроизводительно. Три человека скребками выравнивали поверхность, смывали из шланга ледяную крошку, удаляли резиновыми швабрами грязную воду, а затем разбрызгивали чистую воду для получения гладкого льда. Чтобы ускорить процесс, в 1942 году Фрэнк купил трактор Ford-Ferguson. Сначала он предназначался только для выравнивания поверхности, но Фрэнк начал экспериментировать с этой машиной. Первые попытки оказались неудачными, и он отложил эту идею, вернувшись к ней только в 1947 году. После нескольких прототипов в 1948 году увидела свет Model A, которая позволила совместить все вышеперечисленные операции. Это давало возможность одному человеку приводить поверхность катка в порядок всего за 10 минут! В мае 1949 года

изобретатель подал заявку на патент, а в следующем основал семейную фирму, которую предложил назвать Paramount Engineering Co. Название оказалось занято, и изобретатель, недолго думая, дал компании собственное имя – Frank J. Zamboni & Co.

Ледозаливочные машины Замбони – обязательный атрибут хоккейных состязаний, выступлений фигуристов и конькобежцев

Первую машину (Model B) Замбони сделал для катка в Пасадене. Вторую для своих выступлений купила трехкратная олимпийская чемпионка по фигурному катанию, звезда балета на льду и киноактриса Соня Хени. Качество льда и скорость работы машины произвели на Соню такое впечатление, что она купила и следующую машину. Ее гастрольный тур послужил прекрасной рекламной кампанией машин Фрэнка Замбони. За прошедшие с момента основания годы компания продала более 7000 своих ледозаливочных машин. И хотя такие аппараты выпускает множество компаний, имя "Замбони" давно стало нарицательным в среде спортсменов и болельщиков.

ПМ

ДИСТРИБЬЮТОРЫ "ПМ"

Телефон отдела распространения: (495) 232-3200 Факс: (495) 710-7634

ДИРЕКТОР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
АНТОН ВОЛКОВ (a.volkov@imedia.ru)
Менеджеры по распространению
в Москве
Татьяна Заболотская (t.livanova@imedia.ru)
Владимир Дзюбка (v.dzubka@imedia.ru)
Менеджеры по распространению
в регионах
Станислав Шнитко (s.shnitko@imedia.ru)
Сергей Казаков (s.kazakov@imedia.ru)
ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО ЛОГИСТИКЕ
Александр Кондратьев (a.kondratiev@imedia.ru)
Менеджер по логистике
Ирина Копон (i.kopon@imedia.ru)
Менеджеры по отгрузкам
Елена Жильцова (e.zhiltsova@imedia.ru)
Елена Карташова (e.kartasheva)
Менеджер по альтернативному
распространению
Петр Шамаев (p.shamaev@imedia.ru)
Менеджер по подписке
Ирина Соловарова (i.solovarova@imedia.ru)

ДИСТРИБЬЮТОРЫ В МОСКВЕ
Агентство "Распечатать"
(495) 921-25-50
"Ариа-АиФ"
(499) 763-24-05
"ГК Карлес" (495) 937-72-62
Желдорпресс (495) 730-28-37
Компания "Родина-Пресс"
(495) 242-89-05
"МАП" (495) 974-21-31
"МК-Сервис" (495) 781-54-19
"Наша Пресса" (495) 619-27-55
"Пресс Клуб Олимп"
(495) 937-28-01
"Пресс-Хаус" (495) 974-21-31
"РИТМ Медиа Групп"
(495) 259-75-89
"Сейлс" (499) 256-90-07
"Сити Пресс Центр"
(495) 916-96-30
"ТК ПрессЭкспресс"
(495) 984-72-87

"Трейдинг-Пресс"
(495) 748-52-32
"Формула Делового Мира"
(495) 933-50-60
"Центр Дистрибуции Прессы"
(495) 974-21-31
"Центропечатать" (495) 974-21-31
"Экспресс Медиа"
(495) 744-09-60
РЕГИОНАЛЬНЫЕ
ДИСТРИБЬЮТОРЫ
ВЛАДИВОСТОК
"Владпресс" (4232) 44-84-09
ВОРОНЕЖ
"Сегодня Пресс Воронеж"
(4732) 72-76-50
ВОЛГОГРАД
"Паблик Пресс-Волгоград"
(8442) 32-39-04
ЕКАТЕРИНБУРГ

ООО ГК "Апрель-Логистик"
(342) 345-28-06
КАЗАНЬ
"Мир Прессы"
(843) 519-08-62
"Горпечатать-Казань"
(843) 541-38-82
КАЛИНИНГРАД
"Пресса Плюс"
(4012) 53-63-87
"КП-Калинград-Газеты и розницу" (4012) 70-67-05
КРАСНОДАР
"Пресс-Клуб" (861) 262-57-74
"Юг Медиа Пресс"
(861) 210-10-52
НИЖНИЙ НОВГОРОД
Шанс Пресс (8312) 278-03-39
Распечатать НН (8312) 35-19-48
НОВОСИБИРСК
"АРТИ-Сибирь"
(343) 345-28-01

ПЕНЗА
ИП Верстунин (8412) 68-04-49
ПЕРМЬ
ИП Еремин (342) 294-35-75
ИП Кочанов (342) 260-74-96
ПЯТИГОРСК
"Центропечатать"
(9793) 34-17-92
РЕГИОНЫ
"СелектМедиа" (295) 788-33-54
РОСТОВ-НА-ДОНУ
"РДП "Мурена" (8632) 96-98-94
"Фирма "Телликан"
(8632) 99-05-19
САМАРА
"Ариэль Плюс" (846) 992-48-43
Распечатать СОАО (846) 334-45-08
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
"Нева Пресс" (812) 324-67-40
"Метронпресс" (812) 275-10-58

САРАТОВ
"Пресса Поволжья"
(8452) 50-54-00
ТЮМЕНЬ
"ГК Норд Пресс"
(3452) 21-13-91
УФА
"Аврора" (351) 268-99-10
ХАБАРОВСК
"Союзпечатать" (4212) 56-38-17
"АП "Экспресс" (4212) 72-89-44
ЧЕБОКСАРЫ
"Прессмарк" (8352) 34-46-25
ЧЕЛЯБИНСК
"Азбука" (351) 268-99-10
БЕЛАРУСЬ
"Юнисервиспресс"
(1037517) 299-51-70
БОЛГАРИЯ
"Милена 154" (495) 388-11-95
ПРИБАЛТИКА
"Пресс Линк" (499) 909-30-00