

A potentia ad actum. От возможного — к действительному

Инновации
в суперкарах,
в оружии,
в палеонтологии

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 12/2018

16+



На трассу F1

С. 8

С подиума Гримальди

Подкаблучник с батарейкой

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РОЛИКИ РАЗОГНАЛИСЬ ДО 12 КМ/Ч!

Защита от повреждения: Передние и задние резиновые бамперы

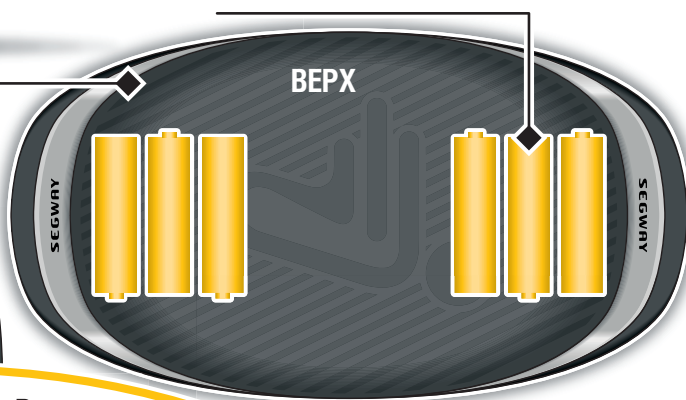


Гироскоп: Твёрдотельный датчик угловой скорости обеспечивает баланс конька на одном колесе

Шесть литий-ионных батарей: Контроль перегрева и неэффективного использования энергии

Захват: Резиновый коврик предотвращает скольжение

Защита: Предохраняет электрическую часть от воды и пыли



121 мм

Segway Drift W1

Вес: **7 кг** (пара)

Максимальный угол подъёма: **10°**

Нагрузка: **10-100 кг**

Продолжительность поездки: **45 мин**



Стоимость в США: **\$399**
Выпуск в продажу: **август 2018 г.**



Ещё до выпуска роликов в продажу Великобритания запретила их использование на общественных дорогах и тротуарах

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Научно-популярный журнал
С июля 1933 г.

Главный редактор

Александр Николаевич
Перевозчиков

Зам. главного редактора

Валерий Поляков
wp@tm-magazin.ru

Ответственный секретарь

Константин Смирнов
ck@tm-magazin.ru

Научный редактор

Михаил Бирюков
mihailbir@yandex.ru

Обозреватели

Сергей Александров,
Юрий Егоров, Юрий Ермаков,
Татьяна Новгородская

Корпункты

В Сибири:
Игорь Крамаренко (г. Томск)
В Московской области:
Наталья Теряева (г. Дубна)
nteriaeva@mail.ru
В Европе: Сергей Данилов
(Франция) sdanon@gmail.com

Допечатная подготовка

Марина Остугенус
(вёрстка), Михаил Рульков
(цветокоррекция), Тамара
Савельева (набор), Людмила
Емельянова (корректур),
Светлана Гужавина (стажёр)

Директор по развитию и рекламе

Анна Магомаева
Тел. (495) 998 99 24
razvitie.tm@yandex.ru

Учредитель, издатель:

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

Адрес издателя и редакции:

ЗАО Редакция журнала
«Техника — молодёжи»
ул. Лесная, 39, оф. 307.
Тел. для справок: (495) 234 16 78
tns_tm@mail.ru

Отпечатано в типографии
ОАО «Подольская фабрика
офсетной печати»
142100, Московская область,
г. Подольск, Революционный
проспект, д. 80/42

Для писем: 127055, Москва,
а/я 86, ТМ

2018, № 12 (1028)

ISSN 0320 331X

© «Техника — молодёжи».
Общедоступный выпуск
для небогатых. Издаётся
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям
Цена свободная



Фото на обложке — Shakhar Malkin

с. 2



Техника и технологии

2 Смартфон вместо «чёрного ящика»!

Устройство, знакомое каждому школьнику, может обеспечить безопасность полётов и даже поиск воздушных кораблей лучше всяких бортовых самописцев. Но почему в реестре самолётного оборудования смартфонов до сих пор нет?

По следам сенсации

5 Они не умели только летать!

Новый род крокодилов Kansajsuchus найден впервые у посёлка Кансай в Таджикистане

6 Электронно-вычислительный мир

Выставки

8 Суперкары против обывателей

Промчаться по трассе «Гран-при Монако», увидеть суперкары будущего и выпить бокал розового на яхте — эти маленькие радости доставил

посетителям автосалон Top Marques 2018

Управление рисками

17 Попасть в цель. Без вреда для здоровья!

Историческая серия

18 Дальний бомбардировщик ДБ-ЛК

Смелые гипотезы

20 Загадка великой теоремы

Теорема Ферма доказана. Но чудесная математическая загадка продолжает тревожить умы математиков всего мира

Инновации

23 Ветроферма на озере Туркана

64 Бургер от стартапа Creator

Медицина

24 Как вылечиться от малярии одной дозой лекарства

25 Не ланцетом, так шариками!

Top Science

26 Земля: 750 млн лет назад... И на 250 млн вперёд!

Необыкновенное рядом

29 ...Ну, отпилите же от пирамиды «глаз Архитектора»!

Как болгарский скульптор-монументалист расправился с затоваренной бочкотарой в Лондоне

Страницы истории

34 Ещё один забытый гений России

В отечественной печати имя Николая Фёдоровича Минорского встречается лишь однажды, и то по самому печальному поводу. Меж тем, он назван не только выдающимся специалистом в области теории автоматического регулирования, но ещё и «большим другом советских учёных и пропагандистом достижений русской науки на Западе»

Военные знания

37 Продажи американского оружия: растут!

38 Под активным камуфляжем

На международном военном-техническом форуме «Армия-2018» можно было увидеть многое из того, чем вооружена или будет вооружена российская армия. Но не всё. Что-то оказалось под камуфляжем и о чём оставалось только догадываться. Это и попытались сделать наши спецкоры

49 Немецкий ядерный аутсорсинг

50 Вокруг земного шара

Музей ТМ

52 Германские 15-см реактивные установки

Клуб любителей фантастики

56 А. Анисимов —

В шаговой доступности

59 В. Марышев —

Страх высоты

60 И. Девятьярова —

Куборг

Смартфон вместо «чёрного ящика»!



Поиск малазийского «Боинга-777», исчезнувшего 8 марта 2014 г., практически не дал результатов. И это при том, что на самолёте были установлены четыре маяка. Первый был в кабине пилотов, второй находился у задней двери, именно он должен был включиться от удара о воду или землю.



Два маяка были установлены на спасательных плотках и должны были активироваться при контакте с водой или вручную. До сих пор молчат маяки и чёрных ящиков.

Если бы один из перечисленных маяков подал радиосигнал, то по спутниковой связи можно было бы определить местонахождение маяка с точностью до 3 км.

Французский самолёт, вылетевший из Бразилии в Париж, упал в воды Атлантики. Самолёт и его «чёрные ящики» были обнаруже-

ны только через три года на глубине 3000 м.

Корейский «Боинг-747» был сбит над советскими территориальными водами. Через несколько месяцев наши водолазы по сигналу маяков «чёрных ящиков» подняли их с морского дна. Так называемые «чёрные ящики», или бортовые регистраторы, окрашены в ярко-оранжевый цвет, они выполнены ударопрочными и обеспечивают сохранность информации при воздействии высоких температур, ударных нагрузок, агрессивных жидкостей.

«Чёрных ящиков» на самолёте два: речевой и параметрический. Первый осуществляет запись переговоров между пилотами, а также с диспетчером.

Параметрический регистратор осуществляет запись более тридцати технических параметров полёта, работы систем и двигателей (высота, скорость, обороты двигателей, давление в системах, работа электрооборудования и т.п.). «Чёрные ящики» надёжно закреплены на борту, а регистрация параметров производится с помощью магнит-



«Прозрачная кабина» современного лайнера с дисплеями GPS на приборной доске

ной записи на металлической ленте или проволоке.

Контроль параметров полёта с помощью бортовых регистраторов — замечательное техническое решение, которое обеспечивает анализ условий полёта, особенностей пилотирования, действий экипажа, показаний и работы двигателей и бортовых систем. Но всё это происходит потом, после аварийной посадки или, еще хуже, после катастрофы. Причём бортовые регистраторы ещё надо найти и, конечно, в рабочем состоянии.

А нам надо получить информацию для экспресс-контроля параметров полёта. В любую секунду, причём с записью на наземном регистраторе. Сегодня такая задача решается очень просто. И, действительно, миллионы автомобилей оборудованы видеорегистраторами, а на перекрёстках, улицах городов и у подъездов домов установлены телекамеры с дистанционной видеозаписью. Десятки лет существуют спутниковая связь, глобальная система навигации (GPS) и система ГЛОНАСС.

Если съёмочную камеру, спутниковую радиосвязь и наземный регистратор объединить, то совершенно безразлично на каком носителе, высоте и скорости будет двигаться видекамера. Она будет одинаково хорошо работать при движении объекта по шоссе при 100 км/ч или

на высоте 10 000 м при 900 км/ч. Это показывает реальность создания устройства дистанционного контроля параметров полёта и речевой информации наземным регистратором в процессе полёта.

Такое устройство и способ контроля были разработаны в Московском авиационном институте. Был создан опытный образец устройства, на которое были выданы два патента РФ, в частности патент RU 2 558 167 С2. Но, к сожалению, отечественные инновации, изобретения и высокие технологии оказались в нашей стране никому не нужны.

У министра Д.В. Мантурова и в «Ростехе» на любое инновационное предложение имеется стандартный ответ «Пока для нас это не своевременно. А когда рынок отреагирует, мы такие системы контроля лучше у «Боинга» или у «Эйрбаса» купим».

Наверно, это мудрое и эффективное решение. Но лет через пять звучащие изображения наших самолётов будут ползать на экранах мониторов как мухи по оконному стеклу. А мы срочно объявим, что будем заниматься импортозамещающими технологиями, чтобы исчезнувший самолёт у них с экрана нам не пришлось бы с огромными затратами усердно искать на земле или в океане.

Разработанные в Московском авиационном институте способ и устройство контроля параметров полёта, имеют низкую стоимость, простую принципиальную схему и состоят из стандартных блоков и комплектующих. По сравнению с бортовыми накопителями (чёрными ящиками) они дают оперативную информацию о параметрах полёта на наземный регистратор от взлёта до посадки самолёта. Здесь осуществляется передача в полёте визуальной информации с дисплеев приборной доски, а также речевой информации от членов экипажа и обстановки в кабине пилотов,



«Чёрный ящик» может сообщать информацию лишь постфактум



Для малой авиации смартфонная регистрация особенно актуальна

Уничтожить информацию со смартфона невозможно

информации о положении командно-контрольных органов управления, переключателей и действия экипажа.

Смартфон установлен в кабине пилотов так, что его объектив обеспечивает изображение приборной доски и положение командно-контрольных органов самолёта, а также положение и действия пилотов. Причём, для регистрации речевой информации использован микрофон того же смартфона, видео- и звуковой сигналы которого передаются

с помощью спутниковой связи на наземный регистратор. При необходимости записи наземного регистратора используются для технического анализа результатов полёта в случае аварийной ситуации или поиска самолёта при внеаэродромной посадке, а также исчезновения его с экранов радиолокатора авиадиспетчерской службы.

Смартфон можно установить и в пассажирском салоне (терроризм, дебош), а ещё один не будет лишним на вершине киля для наружного обзора самолёта в воздухе.

При классической компоновке приборной доски диспетчер видит на экране показания пилотажных, навигационных приборов контроля работы двигателей, положение командно-контрольных органов. Такую приборную доску в послед-



Отпадут проблемы с поиском самолётов, упавших в безлюдных местах

нее время на старых самолётах дополнительно оснащают дисплеем GPS — (системой глобальной навигации) или ГЛОНАСС.

Новые самолёты имеют дисплейную приборную доску (так называемая «стеклянная кабина»), здесь дисплей GPS вмонтирован непосредственно в приборную доску.

Наличие дисплея GPS позволяет в любой момент полёта знать не только высоту и скорость полёта (эти данные высвечиваются на экране GPS), но и координаты самолёта над поверхностью Земли в данный момент времени.

Запись данных GPS позволяет мгновенно определить координаты объекта над землёй, над поверхностью морей и океанов в случае аварии его или экстремальной посадки.

Через час после благополучного завершения полёта запись информации на наземном регистраторе автоматически стирается.

При возникновении особых случаев в полёте и при их расследовании информация наземного регистратора используется совместно с информацией бортовых «чёрных ящиков».

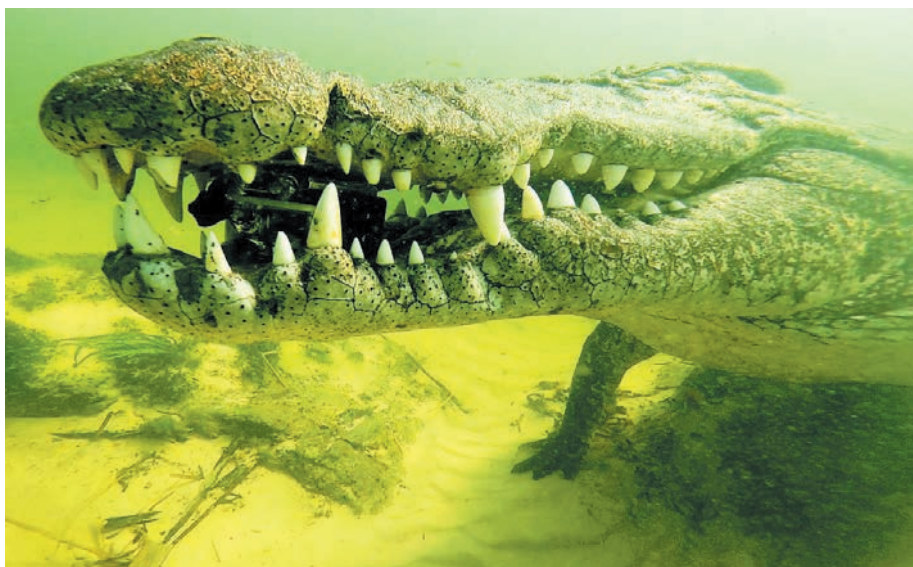
По сравнению с существующими способами контроля параметров полёта бортовыми накопителями постоянное видеонаблюдение обеспе-

чивает моментальный контроль параметров полёта наземным регистратором, причём в текущий момент времени.

Этот способ контроля требует минимальных финансовых затрат на его реализацию. Он обеспечивается простыми и надёжными устройствами, выпускаемыми серийно. У них малая масса и стоимость.

При использовании предлагаемого способа контроля параметров полёта сокращается время поиска аварийного самолёта и поиска «чёрных ящиков». Следовательно, снижаются расходы и на аварийно-спасательные работы. Потерпевшие аварию самолёты и вертолёты будут легко обнаружены в труднодоступной местности, в Арктике, в джунглях и в тайге. **ТМ**

Они не умели только летать!



Исследователи из Санкт-Петербургского университета и их коллега из Смитсоновского национального музея естественной истории (США) нашли новых родственников доисторических рептилий из семейства параллигаторид и установили, в какой период времени они существовали.

Исследователи проанализировали более 400 костей древних крокодилов, прежде чем установили новый род — *Kansajsuchus*, останки которых впервые нашли у поселка Кансай в Таджикистане.

...Они грелись на суше, обитали в теплых водоёмах, окружённых тропическими лесами, и были похожи на тех крокодилов, каких мы знаем.

Как отмечают учёные, целого черепа кансайзуха на планете пока так и не нашли, но среднюю длину — 4–5 м — нового рода крокодилов всё же определили. Однако не стоит исключать и тот факт, что существовали особи более крупных семиметровых размеров.

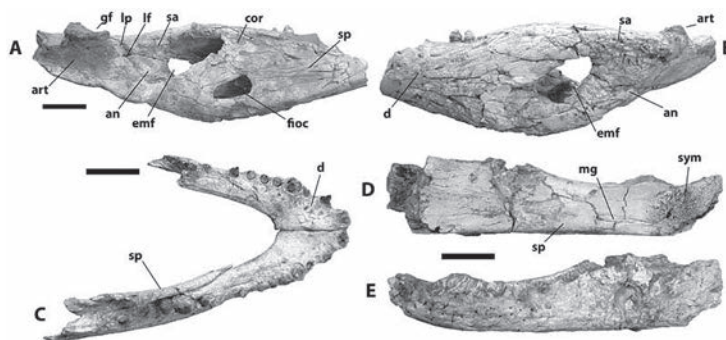
У древнего крокодила, как у средневекового рыцаря, имелись особые кожные окостенения и пластины, которые как броня защищали их позвоночник и брюхо во время схваток друг с другом или же с добычей. Именно эта особенность, а также строение костей черепа помогла учёным различать пред-

ставителей разных родов рептилий. «Группа крокодилов — очень разнообразна: единственное, что они не смогли

сделать за всю свою историю, так это научиться летать, — рассказал Иван Кузьмин. — Нам известны водные

крокодилы, похожие на китов, — с ластами. Были и сухопутные — это травоядные особи размером с собаку или быстроногие суперхищники, которые были столь многочисленны, что даже теснили динозавров в их экологических нишах. Развивались и полуводные формы, они больше их похожи на современных рептилий, — это большая группа неозухий, куда входили параллигаторы. Именно от неозухий произошли все современные виды крокодилов».

Параллигаторов можно смело называть «двоюродными прапрадедушками» крокодилов, живущих в наше время. Павел Скучас, соучастник исследования и доцент СПбГУ, уверен, что исследование данного рода крокодилов внесло большую лепту в понимание эволюции вида в целом. **тм**



Нижняя челюсть древнего крокодила-людоеда, разложенная по косточкам



Павел Скучас и Иван Кузьмин предъявляют изученный ими череп современного гребнистого крокодила из коллекции СПбГУ



Заряжая, заражаешь!

Специалист по безопасности под псевдонимом MG продемонстрировал уязвимость ноутбуков при зарядке через порт USB-C. Для реализации эксплойта требуется внести аппаратные изменения в зарядное устройство. Проблема кроссплатформенная и затрагивает все устройства с таким разъёмом питания.

Чтобы получить доступ к ноутбуку, злоумышленнику потребуется добавить

в зарядное устройство дополнительный компонент. Основная функция при этом не страдает, а пользователь видит значок зарядки. Уязвимость позволяет выводить



на экран фальшивую форму авторизации. Таким образом, хакер получает доступ к логину и паролю. MG записал видео с демонстрацией процесса взлома.

Подробности обнаруженной уязвимости не раскрываются, так как информа-

ция может быть использована в преступных целях. MG предложил разработчикам, заинтересованным в работе над устранением этой проблемы безопасности, встретиться с ним на конвенте DEF CON.

Сам специалист предположил, что придётся ввести некую форму авторизации зарядных устройств перед предоставлением им доступа. Пока же он посоветовал не пользоваться зарядкой USB-C, полученной от ненадёжного поставщика.



Система перевода имён на другие языки от Amazon

Amazon разработала мультязычную систему транслитерации имён с машинным обучением, позволяющую преобразовать имя с одного языка на другой и упрощающую таким образом голосовой поиск данных. В базе содержатся почти 400 тыс. имён на арабском, английском, русском, японском языках и иврите.

Для создания системы потребовалось собрать большой массив информации, который включает пары имён на разных языках. Для этого разработчики использовали Викиданные, Википедию и другие ресурсы Викимедиа. С помощью полученной базы специалисты обучали несколько систем искусственного интеллекта, применяя традиционные подходы и нейросети, которые обеспечили высокие результаты машинного перевода. Программный код, наборы данных и скрипты опубликованы на GitHub.

Точность работы системы транслитерации Amazon зависит от конкретной языковой пары. К примеру, преобразование с английского в русский с большей вероятностью обеспечит правильный результат, так как алфавиты этих языков похожи. Сложнее будет превратить в английскую версию имя, произнесённое на иврите.

Голосовой помощник Alexa владеет шестью языками, но постоянно расширяет свои возможности. Например, разработчик из США Абхишек Сингх (Abhishek Singh) создал программу, которая выступает посредником между глухонемым человеком и Alexa. Система использует веб-камеру ноутбука, чтобы распознавать жесты, переводит их в голосовые команды для помощника, а полученные ответы выводит на экран в виде текста.



IBM представила прототип самого маленького в мире компьютера



IBM объявила о создании прототипа компьютера размером с кристалл соли. Однако его вычислительная мощность сравнима с мощностью чипа x86, выпущенного в 1990 г.

При себестоимости меньше 10 центов компьютер будет содержать «несколько сотен тысяч транзисторов». Компания рассчитывает, что компьютер будет источником данных для блокчейн-приложений. Сфера использования — отслеживание отгрузок товаров, выявление краж и мошенничества. Кроме того, компьютер способен выполнять простые задачи с данными, к примеру сортировать их.

Исследователи пока тестируют первый прототип, поэтому дата релиза продукта неизвестна.



Хакеры сдают трояны в аренду

Эксперты Positive Technologies отметили, что продолжают набирать популярность сервисы «вымогатели как услуга» по сдаче троянов в аренду. США и Россия по-прежнему наиболее частые жертвы кибератак, однако кибератаки стали масштабнее и затронули одновременно десятки стран и сотни компаний.

Эпидемия вируса-вымогателя WannaCry (WanaCrypt0r, WCry) показала, что стать жертвой атаки можно, даже если не открывать подозрительные письма и не кликать по ссылкам в них. По данным Intel, общее количество заражённых компьютеров превысило 530 тыс. На биткойн-кошельки разработчиков WannaCry от жертв поступило более 50 BTC (128 тыс. долл. США), при этом общий ущерб компаний составил более миллиарда долларов.

Отличительной чертой эпидемии, вызванной шифровальщиком NotPetya (также известном под именами ExPetr, PetrWrap, Petya, Petya.A и др.), было то, что целью преступников не была финансовая выгода, они не стремились рассылать ключ восстановления в обмен на выплаты. Вирус распространялся для вывода из строя информационных систем, уничтожения файлов и саботажа.

Тренд «вымогатели как услуга» (ransomware as a service) набирает обороты. Появляются новые сервисы по сдаче троянов в аренду: например дистрибьютор Petya или Mischa получает от 25% до 85% от суммы платежей жертв, а другой

троян-шифровальщик Karmen продаётся на чёрном рынке за 175 долларов.

Пока одни злоумышленники предпочитают криптовалюту для получения незаконных доходов (жертвам троянов-шифровальщиков предлагается перечислять деньги на биткойн-кошельки), другие атакуют криптовалютные биржи и счета их клиентов. Например, получив доступ к персональным данным 31 800 пользователей южнокорейской биржи Bithumb, злоумышленники затем смогли получить доступ и к их счетам. Потери от этой атаки оценили в 1 млрд вон (890 тыс. долл. США). В ходе другой атаки, на Tarizon, злоумышленники получили доступ к четырём кошелькам и в общей сложности похитили около 3816 биткойнов (5,3 млн долл. США).

Аналитики отмечают появление новых нестандартных цепочек проникновения в целевую систему. Например, группировка Cobalt использовала произвольные уязвимые сайты в качестве хостинга для вредоносного ПО. Члены группировки APT10 в ходе целевых атак сначала получали доступ в корпоративные сети провайдеров облачных сервисов, а затем по доверенным каналам проникли в сеть организаций-жертв.



Сорваться с крючка. Краткая памятка по защите от фишинга

Эксперты по безопасности ESET вспомнили ставшие классическими, но по-прежнему актуальные советы, которые помогут защититься от фишинга:

— будьте внимательны. Жертвами фишинга становятся беспечные пользователи. Сохраняйте бдительность, и мошенникам никогда не удастся вас обмануть;

— насторожитесь, если вас внезапно просят прислать персональные данные или ввести платёжную информацию в какую-то форму. Скорее всего, перед вами мошенники. Например, сотрудники банка никогда не потребуют письменно ответить на секретный вопрос, т.к. e-mail легко перехватить;

— обращайтесь внимание на короткие ссылки. Иногда мошенники используют короткие ссылки, чтобы замаскировать адреса фишинговых сайтов.

Проверить короткую ссылку можно с помощью специального сервиса (например, longurl или ciох). Вставьте в соответствующую форму, чтобы убедиться, что она ведёт на доверенный сайт;

— перечитайте подозрительное письмо. Большинство фишинговых рассылок можно распознать по опечаткам и орфографическим ошибкам, а также по призыву к немедленному действию. Часто такие письма начинаются с обезличенных обращений: «Уважаемый пользователь, с вашего счёта будет списано 100500 тысяч рублей, если вы не...»; — не поддавайтесь на угрозы. Обратите внимание на тон письма из примера в предыдущем совете. Киберпреступники угрожают списать деньги со счёта,



если требования не будут выполнены незамедлительно. Это типичные признаки мошенничества. Свяжитесь с представителями организации или сервиса, от лица которого пришло письмо, по телефону.

— используйте безопасное соединение. Прежде чем вводить платёжные данные в Интернете, убедитесь, что соединение защищено. Индикаторами безопасного соединения служат название поддерживаемого шифрование протокола https и иконка замка в адресной строке браузера.

Или просто воспользуйтесь модулем «Антифишинг» в любом домашнем решении ESET NOD32. Функция надёжно защитит вас от мошеннических писем и сайтов.



Суперкары для обывателей

Суперкары

Униформа и содержание

Сеть ресторанов Cantinetta Antinori существует уже более 60 лет в разных городах мира, в том числе и в Москве. А давшая ей название семья Антинори занимается вином с 1385 г., когда Джованни ди Пьеро Антинори был принят в Гильдию виноделов Тосканы. Неизвестно, пересекались ли ранее дорожки семейства Антинори с генуэзцами Гримальди, за 90 лет до этого закрепившими своё господство над скалой, известной ныне как княжество Монако, но в январе этого года они всё-таки пересеклись: в доме номер 11 на проспекте принцессы Грейс в Монте-Карло открылась местная Cantinetta Antinori.

Наивные туристы, случайно попавшие в «Кантинетту», пишут потом обиженные отзывы в TripAdvisor о хамстве метрдотеля, бестолковости официантов, бокале посредственного вина за 22 евро и таком же посредственном стейке за €170

на двоих. А ещё об омаре-мутанте, от которого в блюде, по словам одного из посетителей, остался только «панцирь без содержимого» — клешни и хвост отсутствовали.

Однако настоящие завсегдатаи «Кантинетты» — это не туристы, а обыватели Монако. Обывателями до большевистского переворота в России называли постоянных жи-



На тест-драйве по трассе «Гран-при Монако»

ПРОТИВ ОБЫВАТЕЛЕЙ



Формы, наполненные
содержанием

телей местности, но потом слово приобрело незаслуженную отрицательную окраску. Поскольку в княжестве (слава Богу) революций не было, обывателем в нём быть не зазорно, а, наоборот, престижно: согласно опубликованной государством статистике, в 2017 г. число постоянных жителей (т.е. обывателей) Монако составило всего 38 300 человек. Такая же история и с жилетами, в том числе пикейными. Талантом Ильфа и Петрова они стали атрибутом упомянутых выше обывателей, хотя, например, в Нью-Йорке журналы моды в этом году заполнены описанием нового феномена под названием Midtown Uniform — «Униформа Мидтауна», т.е. центральной части Манхэттена: работающие там сотрудники финансовых фирм в одночасье переоделись во флисовые жилеты, а в «Инстаграме» появился посвящённый им аккаунт, собравший 66 тыс. подписчиков.

В «Кантинетте» можно увидеть какие угодно жилеты, и никто из их обладателей не обращает внимания на туристов, поскольку уже с восьми утра обыватели заняты любимым занятием — беседой ни о чём за бутылочкой розового вина с такими же «пикейными жилетами» из окружающих многоэтажек, где студии площадью 50 кв. м продаются за 3,5–4 млн евро. Туристы же — при всей их многочисленности — мало что значат в экономике микрокняжества, где ВВП на душу населения неизменно дрейфует в районе \$150 000, количество миллионеров и миллиардеров на ту же обывательскую душу превышает все другие страны мира, и продолжительность жизни мужчин составляет 85,6 лет, а женщин — 93,5 лет. Какой там пенсионный возраст! И, поскольку с таким доходом местные долгожители могут позволить себе всё, что угодно, а делать в Монако особо нечего, тамошние квазигосудар-

ственные и частные организации пускаются во все тяжкие, чтобы наполнить содержимым размеренную жизнь местных обывателей.

К числу квазигосударственных относится Société des Bains de Mer et du Cercle des Étrangers à Monaco или SBM (буквально «Общество морских ванн и круга иностранцев в Монако»), публичная компания, в которой 69,1% акций принадлежат государству и которая владеет пятью казино, четырьмя пятизвёздочными отелями, 33 ресторанами, а также клубом Sporting Monte-Carlo, в котором выступают такие мировые звёзды как Стинг и Шнур. Частную индустрию развлечений представляет организация Top Marques Monaco, вот уже пятнадцать лет проводящая в конце апреля одноимённую выставку суперкаров, не без поддержки, естественно, SBM и покровительства Его Высочайшей Светлости князя Альбера II. И совместными усилиями им удаётся



**Автомобиль из художественных шариков
Валентины Ивановой**

каждый год добавит что-то новое в содержание огромного стеклянного панциря под названием «Гримальди Форум», расположившегося на проспекте принцессы Грейс как раз напротив «Кантинетты Антинори».

«От Украины, Молдовы, России дети Советской страны»

Одной из новинок Top Marques 2018 стала компания из Молдовы Alandi Performance. Согласно программе автошоу, в традиционных тест-драйвах суперкаров, проводимых на участках трассы «Формула-1», должен был принять участие «молдавский гиперкар» с тюнингом от Alandi Performance. И гонки состоялись: после окончания выставки «пикейные жилеты» и местная пресса долго обсуждала «безумных молдаван», мчавшихся по улицам Монте-Карло в нарушение всех правил. На чём гонялись, непонятно: на стенде Alandi Performance стояла жёлтая машина, похожая на Lamborghini и на рендеринг суперкара ATI на сайте компании. Но среди тех машин, что выдавались счастливым для тест-драйва, ничего похожего на ATI не было — возможно, гонялись другие молдаване и на других автомобилях. А почему бы нет? Традиционно на Top Marques съезжаются любители

рушителей, точнее, их автомобили, на срок до 48 ч и платить штраф от 300 до 600 евро. Копейки, конечно, по монегасским масштабам, но и нарушители-то не все местные. Среди них был, например, студент из французского города Мец, который проехал 80 км до Люксембурга, взял там в прокат Lamborghini и поехал в Монте-Карло (ещё 700 км), потому что, говоря словами двух теперь уже всемирно известных телеперсонажей, «друзья давно советовали посмотреть» автошоу Top Marques. Или ещё один турист, который приехал погоняться на собственном болиде, но без прав. Или женщина, увидевшая своего мужа на несвойственном ему моторолле-



Борис Ротенберг (в середине) и его болид BR1

супер- и гиперкаров со всей Европы — кто машины посмотреть, кто себя показать. Те, кто показывает себя, берут болиды в прокат где-нибудь в Германии или Люксембурге и устраивают на них собственные несанкционированные заезды по улочкам Монте-Карло к вящему неудовольствию завсегдатаев «Кантинетты Антинори», которым достаётся львиная доля рёва моторов из-за прямого участка проспекта принцессы Грейс. В этом году правительство княжества даже издало специальный указ, предписывающий Службе общественной безопасности Монако арестовывать на-

ре и подавшая такого газу своей Ferrari, что если бы местные пикейные жилеты носили канотье (как во времена Остапа Бендера), их бы сразу сдуло.

Продолжая вынесенную в подзаголовок песню про дунайский венчик, нужно отметить, что российские «дети Советской страны» в этом году представили себя в программе Top Marques разнообразно и неожиданно. Например, участвовавшая в автошоу художница Дарья Усова ещё в 2007 г. получила патент на изобретение № RU 2344053 под названием «Способ изготовления декоративно-прикладного изделия».

Формула изобретения на странном языке патентных поверенных звучит так:

«Способ изготовления декоративно-прикладного изделия в технике коллажа, включающий подготовку эскиза, подготовку фрагментов материала, выкраивание и закрепле-

основе путём последовательного крепления встык и/или наложением с перехлёстом, не оставляя просветов основы, от наиболее светлых к наиболее тёмным тонам для придания эффекта объёмности, а окончательную фиксацию проводят с помощью стекла и/или кусков

скотча, соответствующих по форме отдельным фрагментам».

Сама автор называет свой метод техникой коллажа «Pieces Art», что в обратном переводе никакого смысла не имеет — возможно, должно означать «Искусство кусков» (The Art of Pieces). Патент



Zenvo TS1 GT — только на экспорт...

ние их на основе и окончательную фиксацию изделия, отличающийся тем, что эскиз переносят на плоскую основу путём деления на квадраты, фрагменты различной геометрической формы готовят из глянцевой бумаги, причём подбирают толщину бумаги в зависимости от материала основы, в качестве которой используют ватман, и/или холст, и/или картон, и/или стекло, и/или клеящуюся пленку, и/или металл, и/или ткань, и/или дерево, поэтапно несколько раз обрабатывают бумагу клеем до получения эффекта послушной нескручивающейся бумаги, закрепляют фрагменты на



...потому что в Дании его на учёт не поставят



Land Rover Defender с тюнингом от Twisted

уже недействителен, но, судя по всему, это не мешает успеху художницы, стенд которой лично посетил князь Альбер II. С обратным переводом у художницы как-то не сложилось: согласно информации в английской версии её сайта, Дарья Усова родилась в 1986 г. в «Балтике, г. Кёнигсберг», что подпадает под статью 280.1 УК РФ «Призывы к осуществлению действий, направленных на нарушение территориальной целостности Российской Федерации». А поскольку с 27 августа 2018 г. действует приказ МВД России о выплате вознаграждения гражданам, помогающим полиции в поимке преступников и раскрытии преступлений, наши читатели, используя эту информацию, могут заработать от 50 тыс. до 10 млн руб. Вот только выставка уже давно закончилась, да и сама художница живёт в Монако, где российские законы не действуют. И, судя по интересу, проявленному князем к работам Д. Усовой, экстрадиция ей не грозит.

Также на Top Marques Россию (или, по крайней мере, её уроженцев)

представляли мастер по художественным воздушным шарам Валентина Иванова и ещё одна компания с непереводаемым с английского названием Event Art Russia, обещавшая посетителям «5-й фестиваль русского искусства и кино в Монако» за вполне уже монегасскую цену €600 — €1000 за билет. «А где же машины?» — спросит читатель. Без машин не обошлось. Славное прошлое отечественного автопрома было представлено сразу двумя клубами коллекционеров LADA Classic и NIVA Classic, участниками которых являются одни и те же весьма успешные бизнесмены (ТМ писал о них в одном из предыдущих репортажей с Top Marques). Славное будущее тоже было, в лице совладельца СМП Банка Бориса Ротенберга и спонсируемой им программы SMP Racing, целью которой является популяризация автомобильного спорта в нашей стране. SMP Racing представила в Монако болид BR1, разработанный российской компанией BR Engineering, также принадлежащей Б. Ротенбергу. Согласно компании, BR1 со-

здан для выступлений в чемпионате мира по гонкам на выносливость в высшем классе LMP1, в том числе и в гонке «24 часа Ле Мана».

«Стоит над горою Алёша»

Упомянутой в песне про дунайский венки Украины на выставке не было, хотя за последние два года эта уже не братская республика дважды заявляла о суперкаре. В прошлом году житель Монако и гражданин Украины, меценат и коллекционер Андрей Джазовский обещал показать в Монте-Карло разработанный при его поддержке электрический суперкар Himer-Q. Машину видели в Киеве на фестивале New Cars Fest и даже в Прибалтике, но до Top Marques она не добралась. А в этом заявку на титул первого украинского суперкара сделала киевская студия рестайлинга Proteros, показавшая машину Blade Nagual или «Клинок Нагваля». Авторы пояснили, что Нагваль, по сути, «астральный воин, основное оружие которого мысль». Но в мифологии ацтеков нагуалем называли духа-двойника, что и подтвердили дизайнеры, сообщив, что выполненный на платформе Mazda RX7 проект «напоминает легендарные Lancia Stratos и даже Lamborghini Countach».

Зато на просторах «Гримальди Форума» «встретились в волнах болгарская роза и югославский жасмин» (извините за назойливость — мало песен с таким географическим охватом). Но не одновременно. В прошлом году посетители Top Marques впервые увидели суперкар Sin R1 550 производства болгарско-английской компании SIN Cars, основанной инженером и гонщиком Розеном Даскаловым. В этом году Sin R1 550 доехал только до автосалона в Женеве, который проводится за месяц до Top Marques и с которого многие экспонаты традиционно переезжают в Монако. Зато до Монте-Карло добрался «югославский (вернее, словенский) жасмин» Алёша Тушек, в прошлом гонщик, ещё лет пятнадцать назад задававший целью создать собственный суперкар. И создал. В 2012 г. Тушек впер-

вые показал Renovatio T500 на Top Marques, а в 2014 г. он вернулся в Монако с машиной TS 600, которая по версии одного из автомобильных журналов заняла четвертое место в десятке лучших суперкаров года. В этом году зрителям был представлен гибрид TS 900 Н мощностью 950 л.с., который разгоняется до 100 км/ч за 2,5 с. Но, судя по всему, это промежуточный этап к вершине успеха: Tusek Supercars сейчас работает над полностью электрическим суперкаром с новой трансмиссией, в которой, по словам компании, «почти отсутствует трение». Алёша также обещает, что «встать над горою» электромобилей ему поможет снижение на 50% веса новой машины, увеличение на 50% пробега без подзарядки, а также повышение мощности до 400 кВт. В разработке суперкаров Tusek Supercars сотрудничает с ещё одним постоянным участником Top Marques словенской фирмой Akrapović, тоже основанной быв-

шим гонщиком Игорем Акраповичем. Компания Akrapović оснащает мотоциклы и суперкары выхлопными системами и добилась в этом значительных успехов: среди её клиентов более 100 чемпионов мира, а заказы на разработку поступают от Koenigsegg и Bentley. И, говоря о бывшей Югославии, нельзя не упомянуть о Мате Римаце (ставшим Римаком благодаря обратному переводу с английского), 30-летнем инженере и предпринимателе из Хорватии, которому удалось четыре года назад в том же Монако показать первый в мире электрический гиперкар Rimac Concept One. В этом году фирма Rimac Automobili представила на автосалоне в Женеве новую версию электромобиля под названием Rimac Concept Two (C_Two), оснащённого четырьмя электромоторами общей мощностью 1914 л.с. и способного разогнаться до 100 км/ч за 1,85 с. В Монако C_Two не поехал, зато участвовал в Неделе автомобилей

в г. Монтерее (Калифорния), где предстал перед зрителями в специальной версии California Edition с багажником, оборудованным под две бутылки шампанского с бокалами. И это произвело впечатление: на все 150 машин C_Two, которые Rimac Automobili собирается выпустить по цене \$2 млн, фирма получила депозит от заинтересованных покупателей.

Жемчужины автопрома

В 40 км на север от Монако расположен город Санremo. В нём 50 лет назад состоялся дебют певца Аль Бано, отмечающего осенью этот и свой собственный — 75 лет — юбилей не в театре «Аристон» — колыбели знаменитого фестиваля, а в Кремлёвском дворце. В начале Корсо Маттеотти, главной пешеходно-покупательской улицы, на которой расположен театр «Аристон», находятся две не менее известных, чем театр, достопримечательности города: ювелирный



Eadon Green Zeclat — британская ностальгия с двигателем от Chevrolet Corvette



Corbellati Missile — ювелирное изделие

магазин Currado и мороженица Currado с самым вкусным в городе gelato. Совпадение не случайно: как магазин, так и мороженица принадлежит одной и той же семье Куррадо. Напрашивается вопрос: зачем ювелирам мороженое? Прямое ответа нет. Но на автошоу Top Marques 2018 другая семья ювелиров из Санремо — Корбеллатти — представила ещё более непрофильный продукт, суперкар Corbellati Missile. Причём, как если бы для того, чтобы сделать историю ещё более неправдоподобной, дедушка Корбеллатти много лет назад переехал из Санремо на Канарский остров Тенерифе, где теперь и располагается штаб-квартира новоиспечённого производителя суперкаров. Впрочем, до производителя пока далеко: машина существует в виде прототипа, и обещанные 1800 л.с. и скорость до 500 км/ч существуют только на бумаге.

Как сложится судьба ювелиров-автомобилистов, сказать трудно. Суперкары притягивают многих предпринимателей в не менее неожиданных, чем Тенерифе, местах. Помните «болгарскую розу» и «югославский жасмин» из песни про Дунай? Там далее по тексту шло «с левого берега лилию в росах бросил вослед им румын». И в Румынии бывший культурист по имени Еуген Дунка года три назад

пообещал выпустить «гиперкар» мощностью 3000 л.с., скоростью 500 км/ч и с разгоном до 100 км/ч за 1,2 с. Чтобы было понятно, на кого рассчитывал Дунка, заставка сайта компании изображала машину как раз на фоне порта Эркуль в Монако. А ещё одну «лилию» бросили из Румынии за пару лет до Дунки в виде суперкара The Black Falcon («Чёрный сокол») с грозным артикулом SBC-TT1750. «Чёрный сокол», согласно пресс-релизу, развивал мощность 1215 л.с. при использовании топлива с октановым числом 98, но при использовании гоночного топлива «выход машины вырастал до невероятных 1750 л.с., оставляя позади «Ламб-

оргини», «Феррари», «Бугатти» и всё остальное». Нарочно не придумаешь.

С другой стороны, не каждый стартап обречён на неудачу. Например, появившаяся на автомобильном горизонте чуть больше 10 лет назад компания Apollo Automobil показала ещё в 2008 г. в телепередаче Top Gear машину Apollo Sport, которая промчалась по испытательному треку быстрее Bugatti Veyron и Pagani Zonda. (ТМ писала об Apollo в одном из предыдущих репортажей с Top Marques). В 2013 г. фирма объявила банкротство, но была спасена гонконгским инвестором Норманом Чоем, после чего на свет появился 1000-сильный Apollo Arrow, засветился на автосалоне в Женеве в 2016 г., и также быстро ушёл в небытие. В этом году и в Женеве, и в Монако фирма представила Apollo Intensa Emozione мощностью «всего» 759 л.с., что отражает философию владельца компании: в интервью Top Gear Норман Чой заявил, что у него была коллекция суперкаров, но он избавился от неё, потому что, несмотря на мощность, при проходе поворотов «все машины ехали как Honda». А вот датская фирма Zenvo Automotive — подорожок по меркам автопрома — с 2009 по 2016 г. произвела всего 15 автомобилей Zenvo ST1 мощностью 1089 л.с. Все эти машины были выпущены на экспорт, потому что для постановки суперкара на учёт



Alfa Romeo 4C Centurion 008 — немецкий тюнинг итальянского автомобиля

в датском социалистическом королевстве владельцу потребовалось бы заплатить госпошлину в размере трёх стоимостей Zenvo ST1. Однако в апреле этого года нашёлся первый датчанин, который купил у Zenvo Automotive автомобиль Zenvo TSR-S мощностью 1177 л.с., показанный в этом году в Женеве и Монако. Это удовольствие обошлось покупателю в €1,4 млн только за машину (про пошлину СМИ умолчали).

Суперкар из России был в последний раз замечен на Top Marques в 2011 г. (в первый раз — в 2010 г.) В обоих случаях это была Marussia, соответственно, B1 и B2, и судьба «Маруси» известна. Упомянутая же выше программа SMP Racing ориентирована на спортивные машины и достижения. Может, как в Италии, российским ювелирам заняться созданием «автожемчужин»? Тем более, что в Top Marques 2018 участвовали ювелирная фирма Binder Jewels из Санкт-Петербурга, а также супруги-ювелиры Геннадий и Наталья Быковы, основатели Bykovs' Jewellery из Лондона.

Серебряная муза и золото фараонов

Выставка суперкаров открывает сезон в Монако, заканчивающийся в конце сентября выставкой яхт. И эти полгода надо наполнить содержанием, поскольку собирающаяся в княжестве публика нуждается



Мотоциклов было меньше, чем суперкаров

в развлечениях: не ездить же целыми днями на «Феррари» и «Роллс-Ройсах» по пространству площадью 2 кв. км и по маршруту «Кантина Антинори» на завтрак — яхт-клуб на полдник — ресторан Quai des Artistes на ужин — ночной клуб Sass Café на коктейль. Соответственно, от основного шоу суперкаров Top Marques отпочковалась выставка Top Marques Watches (часы), совпадающая по времени с шоу яхт в Монако в конце сентября, а во время автосалона тоже демонстрируются плавсредства, потому что хороших яхт мало не бывает.

Да что там яхт — круизных лайнеров! В прошлом году в канун открытия Top Marques итальянская

компания Silversea Cruises провела в Монако торжественное крещение своего нового флагмана круизов по Средиземному морю Silver Muse («Серебряная муза»). «Муза» сошла со стапелей итальянской верфи Fincantieri, где, помимо лайнеров, строятся фрегаты, корветы, патрульные корабли, а также мегаяхты вроде Ocean Victory длиной 140 м, доставленной в 2014 г. за \$300 млн Виктору Рашникову (№ 14 в русском списке Forbes). На церемонии крещения «Серебряной музы» присутствовал князь Альбер II, а культурная программа включала в себя выступление оркестра Roma Sinfonietta, известного постоянным сотрудничеством с Эннио Мориконе, и концерт красавца-скрипача из Англии Чарли Сима со скрипкой Гварнери 1735 г., ранее принадлежавшей Иегуди Менухину. В этом году от серебра перешли к золоту, и в течение двух месяцев под «стеклянным панцирем» «Гримальди Форума» публике демонстрировались 150 экспонатов выставки «Золото фараонов», представлявших работы золотых дел мастеров древнего Египта. Экспонаты поступили из нескольких музеев Франции, Италии, Австрии и Бельгии, но основную их часть предоставил Египетский музей в Каире. В лучших монегасских традициях музей воспользовался слу-



Визуализация молдавского «гиперкара» AT1



Тюнинг по-немецки: класс от Klassen

чаем, чтобы объявить об открытии в ноябре 2018 г. нового Великого египетского музея рядом с Великой пирамидой Хеопса.

Особое внимание в экспозиции уделено ограблению усыпальниц фараонов — возможно, потому, что подобных событий в Монако практически не бывает, хотя не обходится и без исключений. В прошлом году незадолго до открытия *Top Marques 2017* пятеро преступников среди бела дня ограбили ювелирный магазин Cartier. Грабителей быстро нашли, как и



Тюнинг по-американски: Mercedes Benz от RENNTech



Британский Arash AF-X — 20 лет инноваций

драгоценности, но общественности было о чём поговорить. В этом же году местных любителей криминальной хроники ожидает специальный подарок. 17 сентября в суде округа Экс-ан-Прованс (Франция) начинаются слушания по обвинению Войцеха Яновского, почётного консула Польши в Монако, в организации убийства своей гражданской тещи, наследницы богатейшей семьи Монако и личной подруги монегасских правителей 77-летней Элен Пастор. Мотивом прокуратура г. Ницца, где было совершено преступление, назвала желание Яновского ускорить получение наследства дочерью Пастор Сильвией, поскольку

он к этому моменту задолжал разным лицам €9 млн. Правосудие во Франции — процесс небystрый, так что этой грустной истории хватит на то, чтобы занять посетителей «Кантинетты Антинори» до следующего автошоу. Дальше будет веселее: местом проведения *Top Marques 2019* станет «Шапито де Фонвьей», где вот уже 30 с лишним лет проходит Международный фестиваль цирка в Монте-Карло.

Редакция благодарит пресс-службу *Top Marques* за предоставленные фото. Фото: Shahar Malkin, Van Dorp Exclusive Automobiles, Arnaud Lefievre. tm

Попасть в цель. Без вреда для здоровья!



Что самое важное для любого стрелка? Попасть в яблочко. Но при этом многие забывают или даже не задумываются о том, чем грозит стрельба, когда слух и зрение не защищены. Обеспечение безопасности имеет первостепенное значение, будь то любительская или профессиональная стрельба.

Слух стрелка подвергается угрозе со стороны звукового давления, безопасный уровень которого составляет 80 децибелов (дБ). Его превышение опасно и требует обязательного использования средств защиты. Для этого на сегодняшний день разработаны различные наушники и противозумные вкладыши в зависимости от потребностей стрелка.

Среди широкого ассортимента инновационных наушников 3М™ PELTOR™ можно подобрать решение под различные условия. Благодаря надёжной герметизации элементов и основе из нержавеющей стали, наушники можно носить в любую погоду и не бояться за их сохранность и функциональность.

Для тех, кому важно слышать тихие звуки, понизив при этом громкие, существуют активные наушники. Они приглушают звуки, превышающие опасный уровень в 80 дБ, при этом способны усиливать тихие звуки. Это важно, например, на охоте или при общении. В некоторых наушниках можно разговаривать с другими

людьми даже на расстоянии, предварительно подключив к ним телефон или рацию. Если перед стрелком не стоит задачи прислушиваться к окружающей обстановке или речи, он может использовать пассивные наушники или противозумные вкладыши (беруши).

Если слух стрелка подвергается опасности непосредственно в мо-

и, как следствие, потеря концентрации могут быть вызваны чрезмерным давлением дужек очков на голову или запотеванием линз. Интересные решения для предотвращения этих неудобств предлагает компания 3М. В первом случае можно использовать очки с саморегулируемыми дужками, которые подстраиваются под индивидуальные особенности лица человека.

Они не спадают и не давят на голову, обеспечивая надёжную защиту и максимальный комфорт. Для предотвращения запотевания 3М предлагает также запатентованное покрытие для линз Scotchgard™. Линзы очков с таким покрытием не запотеют даже в самых суровых условиях. При этом по-

крытие служит очень долго, сохраняя все свои характеристики даже после многократного мытья очков.

Использование средств защиты слуха и зрения может показаться ненужным в процессе стрельбы, однако это необходимая мера для сохранения здоровья. А современные технологичные решения для защиты делают стрельбу не только безопасной, но и комфортной.



мент выстрела, то глаза находятся в зоне риска постоянно. В них могут попасть осколки металла, пороховой дым, на них регулярно воздействуют ультрафиолет и солнечные блики. Пренебрежительное отношение к защите зрения может привести к его частичной или даже полной потере. И все же стрелки иногда отказываются носить защитные очки, ссылаясь на их неудобство. Дискомфорт

ДАЛЬНИЙ БОМБАРДИРОВЩИК ДБ-ЛК

В начале 1930-х гг. Всесоюзное общество «Авиавнито» и газета «За рулём» объявили конкурс на проект пассажирского самолёта с наибольшей скоростью полёта. Среди 60 заявок одна необычнее другой выделялось предложение сотрудника Центрального аэрогидродинамического института В. Н. Беляева.

Проблему скорости решала схема летающего крыла с двумя короткими фюзеляжами с моторами и кабинами экипажа в носу и салонами в хвосте, но ей не хватало запаса статической устойчивости и эффективности руля высоты. Беляев же не только нашёл решение, но и успел проверить его на построенных в ЦАГИ планёрах.

Все летающие крылья использовали безмоментные, т.е. не имеющие склонности к задиранию носка от неравномерности давлений профили с S-образной средней линией. Наклонённая вниз носовая и горизонтальная средняя части создавали подъёмную силу, а сила на отогнутом вверх хвостике профиля «давила» вниз — он играл роль стабилизатора. Руль высоты конструктор не стал ставить как обычно прямо на задней кромке, а вынес на высокий киль — добавка сопротивления получалась небольшой, а возникающая на нём аэродинамическая сила увеличилась.

Но при обычных пропорциях крыла с удлинением 5 и более единиц плеча этой стабилизирующей силы всё равно хватало только на малых углах атаки, а потребный диапазон их был больше, чем у обычного самолёта. Это порождало ещё одну трудность — надо было исключить срыв потока, поскольку вывести самолёт с малым плечом руля высоты из штопора трудно, если вообще возможно.

Чтобы разнести центры давления крыла и руля высоты, увеличив его плечо и момент, Беляев придал консолям

небольшую стреловидность, причём обратную, с которой срыв потока начинается не с законцовок, а с центроплана. Казалось бы, это хуже — ведь он создаёт львиную долю подъёмной силы! Но так течение срыва стало плавнее, потери меньше, а элероны сохраняли эффективность, самолёт не валится на крыло и вместо перехода в штопор просто опускал нос и возвращался в нормальный полёт.

Начавшиеся в 1936 г. войны в Испании и в 1937-м в Китае показали необходимость увеличения скорости и дальности бомбардировщиков, потому в конце 1937 г. руководители ВВС Алкснис, Смушкевич и нарком обороны Ворошилов поддержали предложение переделывать проект в бомбардировщик.

К тому времени Беляев улучшил срывные характеристики крыла, изменив профиль и введя предкрылки, отогнутые назад законцовки консолей улучшили обтекание консолей. Такое крыло он назвал «типа бабочка».

В двух отсеках можно было разместить 10 бомб по 100 кг, ещё тонна подвешивалась под крыло. Для обороны от истребителей поставили два управляемых в вертикальной плоскости пулемёта ШКАС 7,62 мм в передней кромке центроплана, а в концевых фюзеляжных установках с очень большими секторами обстрела стояло ещё по одному такому пулемёту.

Самолёт должен был иметь два мотора М-88 по 960 л.с. на границе высоты, но они оказались не готовы, и пришлось поставить М-87Б с меньшей взлётной мощностью.

Для проектирования и строительства самолёта, названного ДБ-ЛК («Дальний бомбардировщик — летающее крыло») под руководством Беляева на заводе №156 создали ОКБ-16. Несмотря на негативное отношение главного конструктора завода Поли-

карпова и других видных специалистов, 11 октября 1939 г. ДБ-ЛК №1 передали на испытания, которые проводились совместно с заказчиком на аэродроме НИИ ВВС Щёлково.

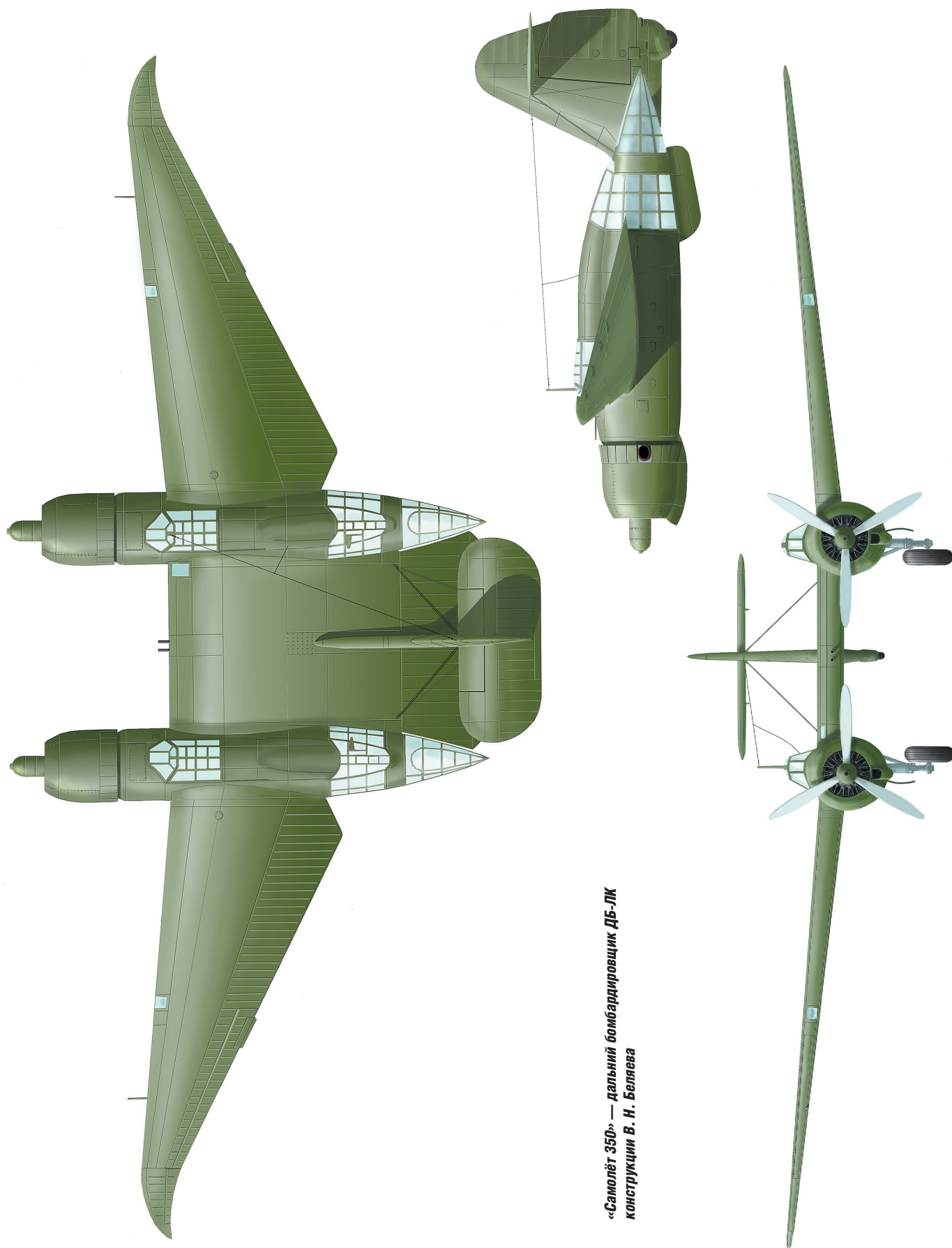
Необычный самолёт и вёл себя необычно, и лётчику Нюхтикову никак не удавался взлёт. Однажды ДБ-ЛК вышел на закритические углы атаки, но автоматические предкрылки сработали, машина опустила нос и мягко коснулась колёсами полосы. Наконец, 24 октября самолёт наскочил на препятствие.

Ремонт кончили 8 марта 1940 г., и в тот же день Нюхтиков должен был возобновить пробежки, но вместо остановки в конце полосы ДБ-ЛК вдруг совершенно спокойно взлетел и приземлился в Монино. Теперь испытания пошли уже нормальным ходом — лётные данные заказчика устроили, предкрылок на руле высоты повысил его эффективность. Системы и вооружение работали, а «бои» с закупленным в Германии истребителем Мессершмитт Вф 109Е показали преимущества машины Беляева перед всеми другими советскими бомбардировщиками.

Но пилотирование «бабочки» значительно отличалось от этого процесса для обычных самолётов, что не позволяло быстро переучивать на ДБ-ЛК пилотов расширяющейся Дальнебомбардировочной авиации и тем более давать такую машину выпускнику лётной школы. Это закрыло путь интересному самолёту в серию. С началом войны и эвакуацией завода №156 ОКБ-16 закрыли, Беляев вернулся в ЦАГИ уже со степенью доктора наук «по совокупности заслуг», а его подчинённые разошлись по другим ОКБ. Так участник проекта ДБ-ЛК Л. Л. Селяков стал одним из создателей таких выдающихся самолётов, как М-4, ЗМ и Ту-134.

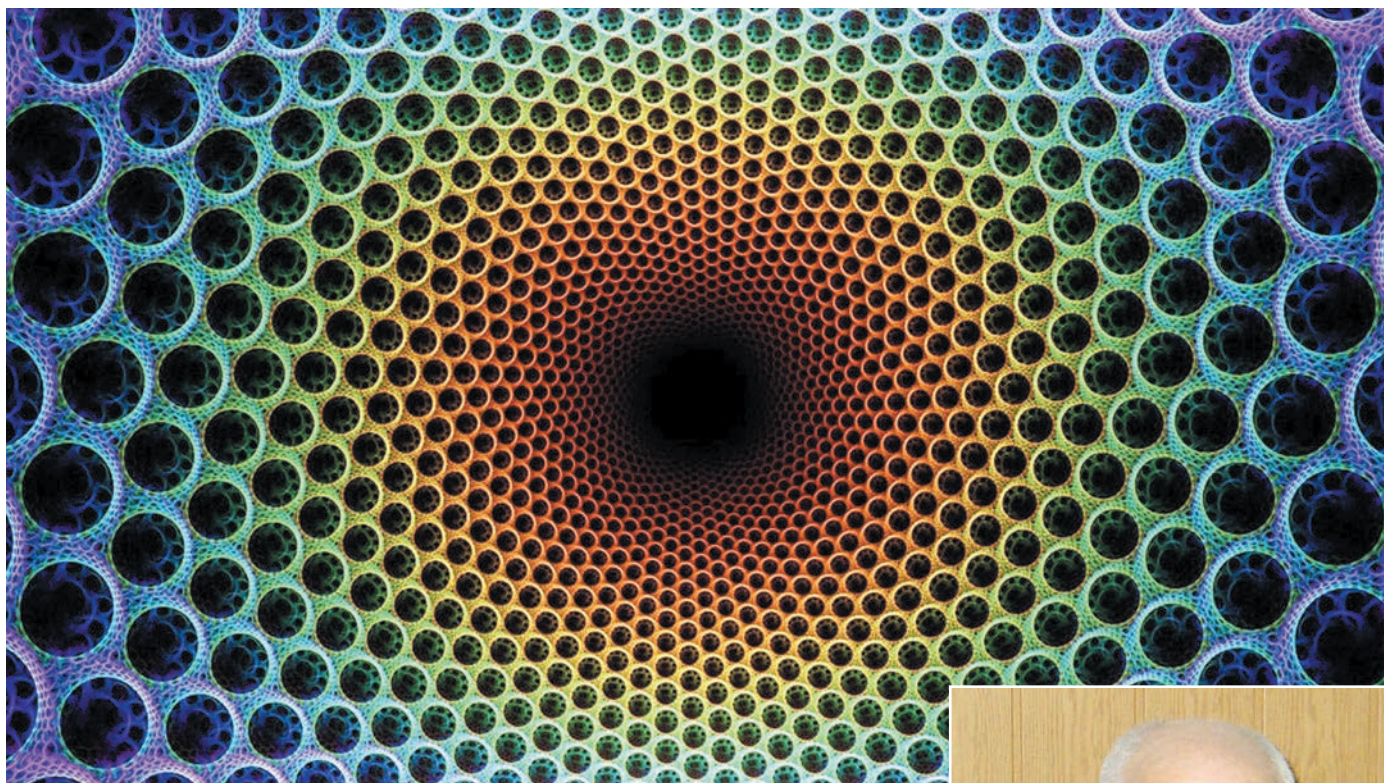
ЛТХ дальнего бомбардировщика ДБ-ЛК

Двигатели: 2 М-87Б, по 950 л.с. на взлёте и на 4500 м. **Вес пустого** — 6004 кг, **взлётный** — 9061 кг (с 1000 кг бомб), 10672 кг (с 2000 кг бомб). **Скорость** — 395 км/ч у земли, 488 км/ч на 5100 м. **Потолок** — 8500 м. **Дальность** — 1270 (с 2000 кг бомб), 2900 км (с 1000 кг бомб). **Посадочная скорость** — 150 км/ч. **Размах** — 21,6 м. **Площадь крыла** — 56,87 м². **Длина** — 9,78 м. **Экипаж** — 4 чел. **Вооружение:** 1000/2000 кг бомб, 4 пулемёта ШКАС

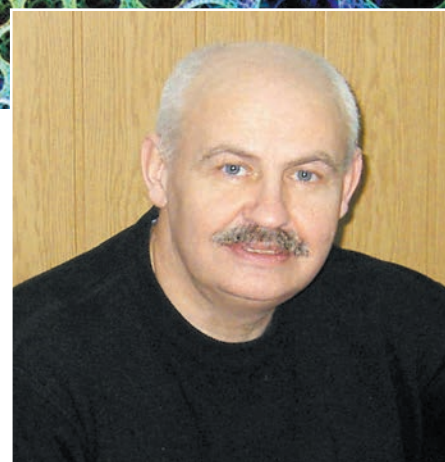


**«Самолёт 350» — дальний бомбардировщик ДБ-ЛК
конструкции В. Н. Беляева**

Загадка великой теоремы



В далёком уже 1972 г. по рассказу Артура Порджеса «Саймон Флэгг и дьявол» в СССР сняли 20-минутный фильм «Математик и чёрт». Сюжет о математике, ищущем доказательство теоремы Ферма. Несколько веков математики всего мира безуспешно бьются над этой проблемой. Герой фильма шутит, что готов продать душу дьяволу, если тот докажет теорему. Дьявол, разумеется, тут как тут и готов заключить контракт. Если ему не удастся в течение суток представить доказательство, учёный получит всё, что только пожелает. В противном случае у человека будет проблема с душой, что, впрочем, его как материалиста, видимо, не сильно заботит.



Шестаков, а в роли дьявола — настоящий Александр Кайдановский. 17 августа 2018 г. Пьеру де Ферма (Pierre de Fermat) исполнилось бы 417 лет. Дата хотя и не круглая, но интересная уже тем, что сама личность этого математика-самоучки, как и многих великих мыслителей той эпохи, напоминает нам о высотах разума, к которым может и должен стремиться человек. Один из создателей аналитической геометрии, теории вероятностей, теории чисел, юрист, полиглот и автор

История заканчивается благополучно: дьявол не справился с задачей, но математика стала для

него буквально «новой религией». Интересно, что в роли учёного снялся настоящий профессор МГУ Всеволод



Пьер Ферма заинтерговал человечество на века

самой знаменитой математической загадки всех времён. Считается, что элементарного доказательства теоремы Ферма нет и быть не может. Да и какое значение оно будет иметь для математики? Большинство «обычных» людей и вовсе считает эту теорему чем-то вроде заковыристого, но бесполезного фокуса. Полное решение этой теоремы через степени, «в лоб» пока известно только одно, но, полагаю, понятно весьма немногим. А вот если подойти к ней «окольными путями», с доступным школьным образованием, в целях развития мышления...

Итак, уравнение $X^n + Y^n = Z^n$, «где n — целое число больше двух, не имеет решений в целых положительных числах», — это теорема или гипотеза? Кто только за почти четыре сотни лет ни занимался её доказательством! Великие математики, такие как Леонард Эйлер (для $n=3$), Адриен Лежандр и Иоганн Дирихле (для $n=5$), Габриель Ламе (для $n=7$) и др., весьма непростыми методами доказывали в основном частные случаи.

Математика — наука абстрактная. В природе вы не найдёте ни абсолютно прямой линии, ни абсолютной плоскости, тем более с декартовой системой координат. Чем мы оперируем в жизни, как измеряем? Не числами в чистом виде, а масштабами! Радиоволны измеряем в длинах от метров до миллиметров. Когда визуально изучаем предметы, то пределы расширения ограничиваются 100 микронами. Исследуя бактерии, нам необходимо рассмотреть объекты до 1 мкм, а чтобы разобраться с вирусами, используя

ультрафиолетовые и рентгеновские лучи, — до 1 нм. С атомами — ещё на порядок меньше. И везде требуется точность, но вычисленная с определённой погрешностью.

В Интернете можно найти пока единственное неправильное соотношение, в котором левая часть нечётное число, а правая — чётное, но верное, как это легко проверить, с точностью до девятого знака $1782^{12} + 1841^{12} = 1922^{12}$.

$1782^{12} + 1841^{12} = 2541210258614589176288669958142428526657 \approx 254121026 \cdot 10^{31}$,
 $1922^{12} = 2541210259314801410819278649643651567616 \approx 254121026 \cdot 10^{31}$.

гениального Ферма: «Я нашёл этому поистине чудесное доказательство, но поля здесь слишком узки, чтобы вместить его», до сих пор не даёт покоя ни любителям, ни профессионалам.

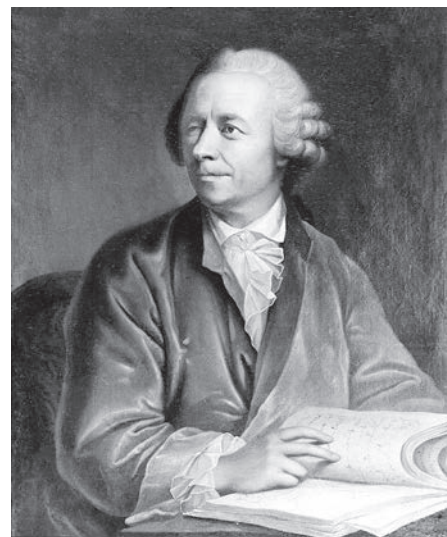
Гениальность проявляется в простоте сформулированной задачи. Действительно, ведь более двух тысячелетий ещё ученикам Пифагора было известно бесчисленное множество целочисленных троек, удовлетворяющих равенству $x^2 + y^2 = z^2$. Сразу отметим, что обязательно: $x < y < z$; $x \neq y$. Интересно, а как соотносятся эти числа в теореме Ферма? Если $y = ax$, $z = bx$, то $x^n + a^n x^n = b^n x^n$, $x^n \neq 0$ и $b^n - a^n = 1$,



Кадр из фильма: диалог математика с дьяволом

Спрашивается, для практической цели (кстати, какой?) этого достаточно? И что изменится, если завтра вычислительная машина нам предъявит новое уравнение с точностью до 30-го знака? Не в этом ли кроется причина, что ни одно серьёзное математическое издательство в России вот уже полвека, а может и больше, не принимает и не рецензирует доказательство этой теоремы. Возможно, именно поэтому так скептически у нас был воспринят текст доказательства Эндрю Уальса, напечатанный на 130 страницах в ноябре 1994 г. в журнале «Annals of Mathematics». Сам автор считает, что изобрёл «математику будущего». Его доказательство насыщено целым букетом идей, таких как новый подход к гипотезе Таниямы-Шимуры-Вейля, далеко продвинутая теория Ивасава, новая «теория контрроля деформаций». И всё-таки фраза

или $(b/a)^n - (1/a)^n = 1$. Естественно: $b > a$, $a \neq 1$ и $a > 1$.



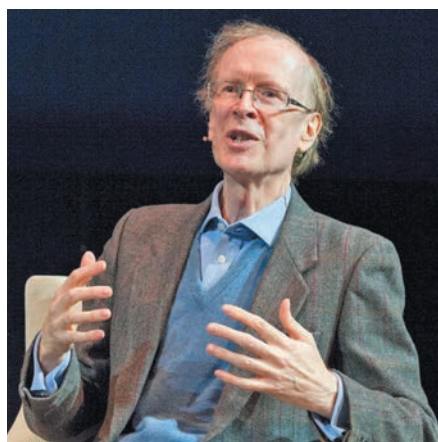
Великий Леонард Эйлер доказал лишь «кусочек» великой теоремы



Может «математика будущего» открыть ранее неизвестные возможности мозга человека

Понятно, что коэффициенты a и b при $n > 3$ не могут быть одновременно целыми числами, а предельно максимальное соотношение (b/a) при $a_{\min} \rightarrow 1$; (в частности, $a = 1,0000001$) и $n_{\min} = 3$; $(b/a)_{\max} \approx 1,259921$, а при $n=100$, уже $(b/a) \approx 1,00695$, то есть всегда $b_{\max} < 1,26$. И с увеличением « a », скажем, $a = 1.9999999$, и $n=3$ уменьшается до $(b/a)_{n=3} \approx 1,0400419$. Это очень важно, поскольку ясно, что какие бы ни были числа x, y, z , триада чисел в теореме Ферма представляет собой при $n_{\min} = 3$ стороны остроугольного треугольника, а с изменением соотношения (b/a) и увеличением показателя степени стремится к размерам сторон равностороннего либо равнобедренного треугольника но **никогда** этого **не достигнет**. Чем больше показатель степени n , тем величина соотношения, будет больше стремиться к единице. В представленном примере: $a = 841/1782 \approx 1,0331$; $b = 1922/1782 \approx 1,0786$.

С прямоугольным треугольником всё просто, на каждой его стороне можно построить квадрат из целых чисел, и легко показать, что условие теоремы не соблюдается. Однако тогда этот частный случай не охватит всю бесконечную триаду чисел теоремы Ферма. Но если теперь на любую из сторон остроугольного треугольника опустить перпендикуляр, то взаимосвязь в нём сторон можно представить как: $2x\Delta + y^2 = z^2$, где Δ — расстояние от середины этой стороны до основания перпендикуляра. В случае прямоугольника $\Delta = x/2$. Размер стороны « x » можно представить целым, рациональным, или даже



Эндрю Уальс считает, что теорема доказана

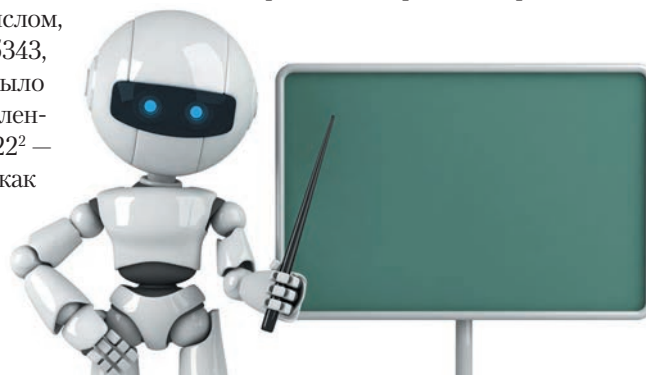
иррациональным числом, типа $d = 2/3\sqrt{1467} \approx 25,5343$, лишь бы $d^2 = 2x\Delta = 652$ было целым. (В представленном примере $d^2 = 1922^2 - 1841^2 = 304803$). Так как числа y и z в триаде остаются целыми, а соотношение (b/a) может изменяться, то при этом мы охватываем всё множество целых чисел, которое входит во множество

рациональных, а они — во множество действительных чисел. Сути это не меняет, главное, что из всей бесконечной триады чисел на сторонах треугольника с размерами d, y, z можно построить квадраты: $d^2 + y^2 = z^2$. Если теперь на данных площадях выстроить объёмы высотой z , то сумма объёмов, построенных на сторонах d и y , будет равна объёму куба, построенного на большей

стороне z . Равенство сохраняется при $d^2z + y^2z = z^3$ и при $d^2z^n + y^2z^n = z^2z^n$.

Если теперь у двух параллелепипедов уменьшать высоты до величин d и y , то равенство нарушится. Но первоначальная высота выстроенных объёмов может быть и z^2 , и z^3 , ... и z^n . Всё равно при уменьшении высот параллелепипедов до размеров $d^2, d^3, \dots, d^n$; и $y^2, y^3, \dots, y^n$ равенства будут нарушаться, так как независимо от того целые числа или нет, они все изначально разные и равенство при $n > 3$ никогда не сохранится. Таким образом, на всём бесконечном множестве вещественных чисел, теорема соблюдаться не будет. Именно поэтому, десятая цифра у числа 1922^{12} на единицу больше суммы представленных чисел.

Очень жаль, что в среде наших выдающихся математиков сложилось такое негативное отношение к совершенно изумительной, ироничной и немного смешной задаче, как теорема Ферма, которая способствует развитию мышления особенно среди учащихся. Что же касается доказательства Эндрю Уальса, то тут всё дело в масштабах и точности измерений. При всех составляющих теорему числах, стремящихся к бесконечности, гиперболические кривые должны сближаться. Представим себе летящий с огромной космической скоростью к Земле километровый метеорит или астероид, который необхо-



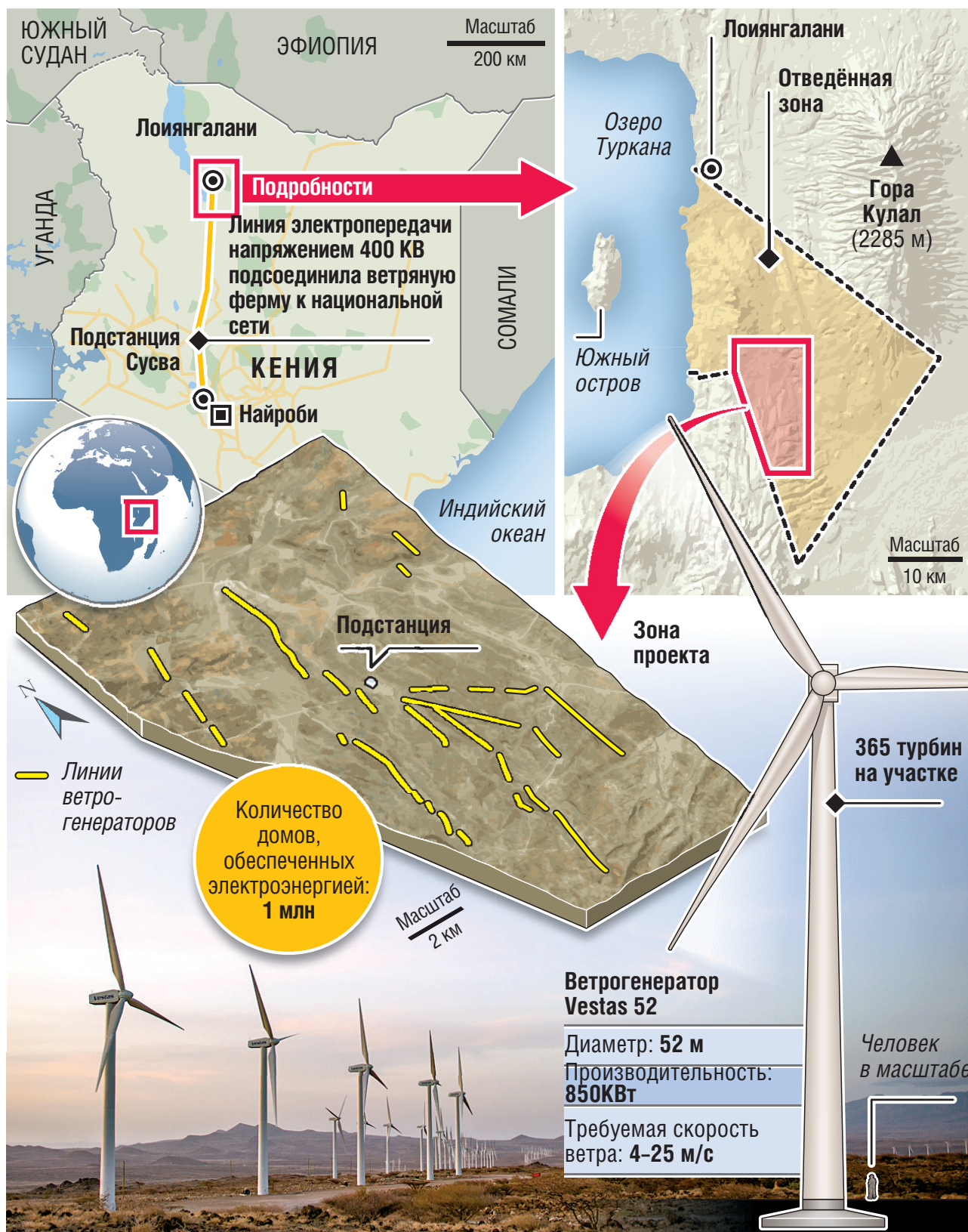
Сможет ли робот быть математиком, а не только калькулятором?

димо уничтожить. Ошибиться нельзя, поэтому нужно взорвать его на дальних подступах одновременными разрывами с разных сторон. Вот, возможно, тогда и понадобятся расчёты, теперь уже криволинейных триад, основанные, в том числе, на «математике будущего».

P.S. В 1994-м теорема Ферма доказана, и вскоре умирает Кайдановский. Вот ведь чёрт... Совпадение? **тм**

Ветроферма на озере Туркана

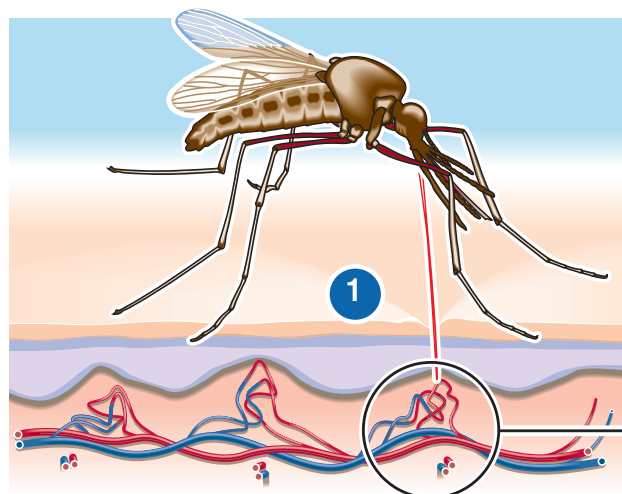
САМАЯ БОЛЬШАЯ В АФРИКЕ СИСТЕМА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВЕТРОЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ГОТОВА К ПУСКУ ПОСЛЕ ТОГО, КАК ЗАВЕРШЕНО СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ДЛИНОЙ 428 КМ.



Электроэнергия будет закупаться компанией **Kenya Power Company** по фиксированной цене в течение 20 лет

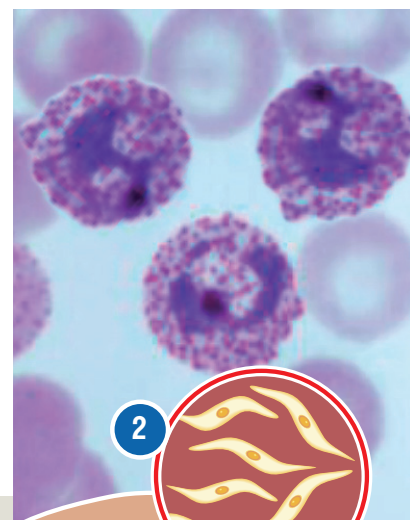
Как вылечить от малярии одной дозой лекарства

АМЕРИКАНСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ ОДОБРИЛИ ПРОСТОЕ СРЕДСТВО ОТ МАЛЯРИИ, ВЫЗВАННОЙ МАЛЯРИЙНЫМ ПЛАЗМОДИЕМ *PLASMODIUM VIVAX*. ОДНА ДОЗА ЛЕКАРСТВА ПОД НАЗВАНИЕМ KRINTAFEL (ТАФЕНОХИНИН) ПРЕДОТВРАТИЛА РЕЦИДИВ У 75% ПАЦИЕНТОВ.



1 Заражённый малярийным плазмодием комар кусает человека. Споры из слюны комара попадают в кровь

Капилляры в коже



2

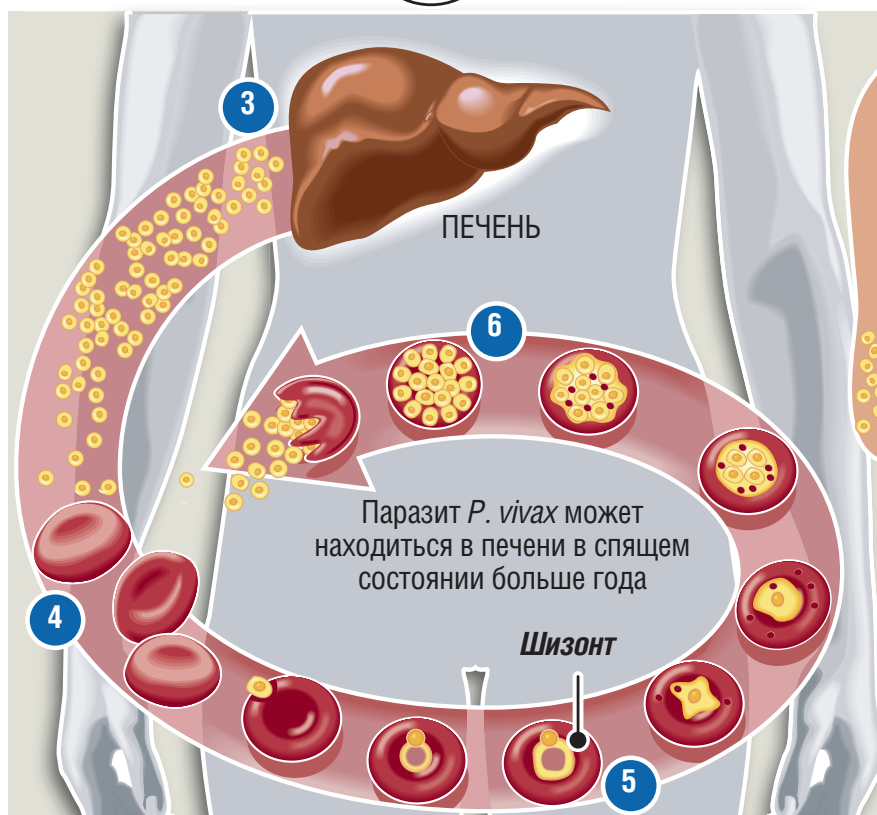
ПЕЧЕНЬ

Гипнозоиты
Дремлющие
формы паразита

7

2 Споры вторгаются в клетки печени

3 В течение 1-3 недель споры множатся и производят десятки тысяч мерозоитов



ПЕЧЕНЬ

Паразит *P. vivax* может находиться в печени в спящем состоянии больше года

Шизонт

4 Мерозоиты инфицируют красные кровяные клетки

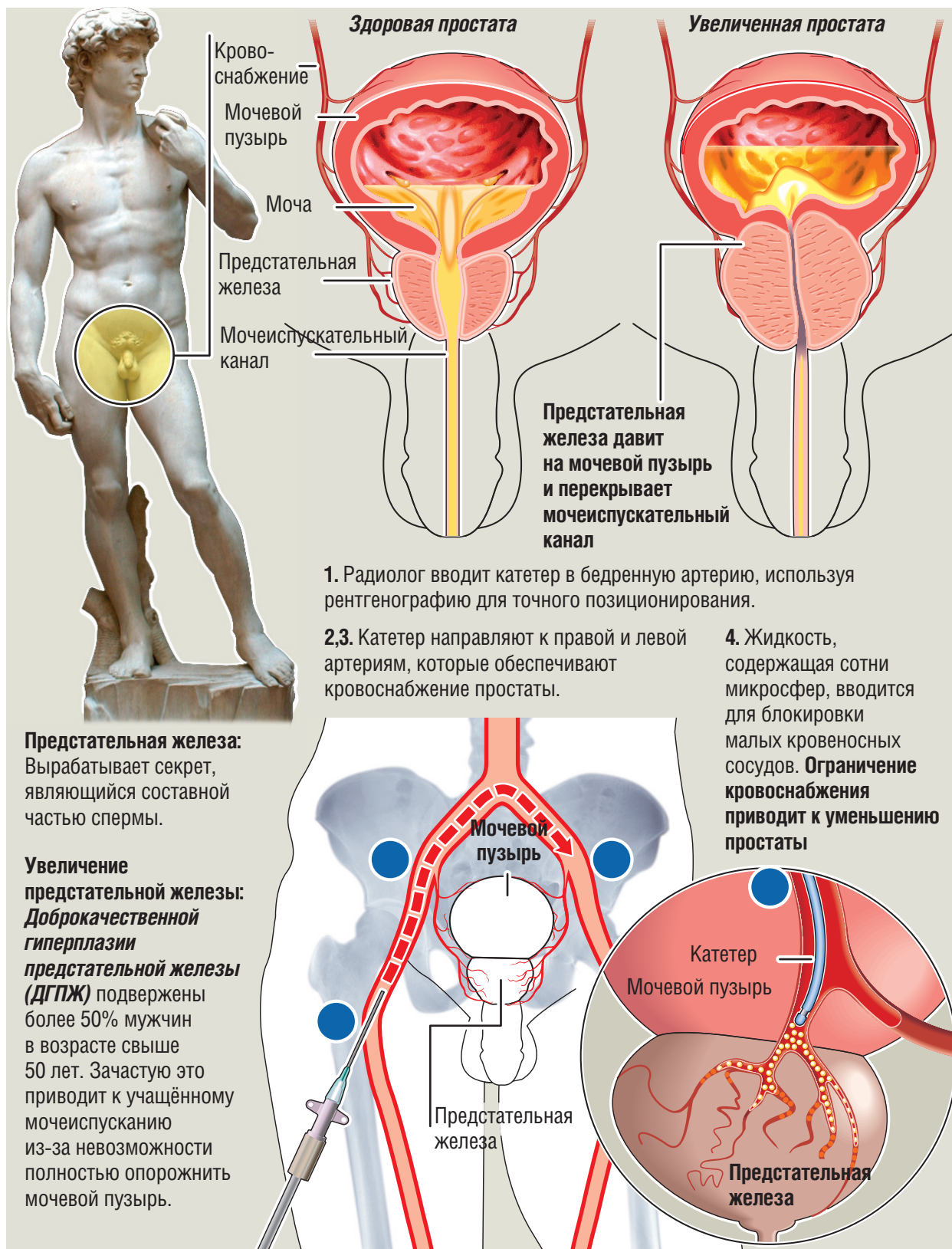
5 Когда паразит попадает в кровяную клетку, он начинает бесполое размножение, производя шизонтов, в которых содержится ещё больше мерозоитов

6 Красные кровяные клетки, наполненные малярийными паразитами, взрываются и шизонты выбрасывают своё содержимое. Мерозоиты начинают внедряться в другие клетки

7 Krintafel: Одна доза в 300 мг блокирует спящую форму *P. vivax* в печени и снижает риск рецидива

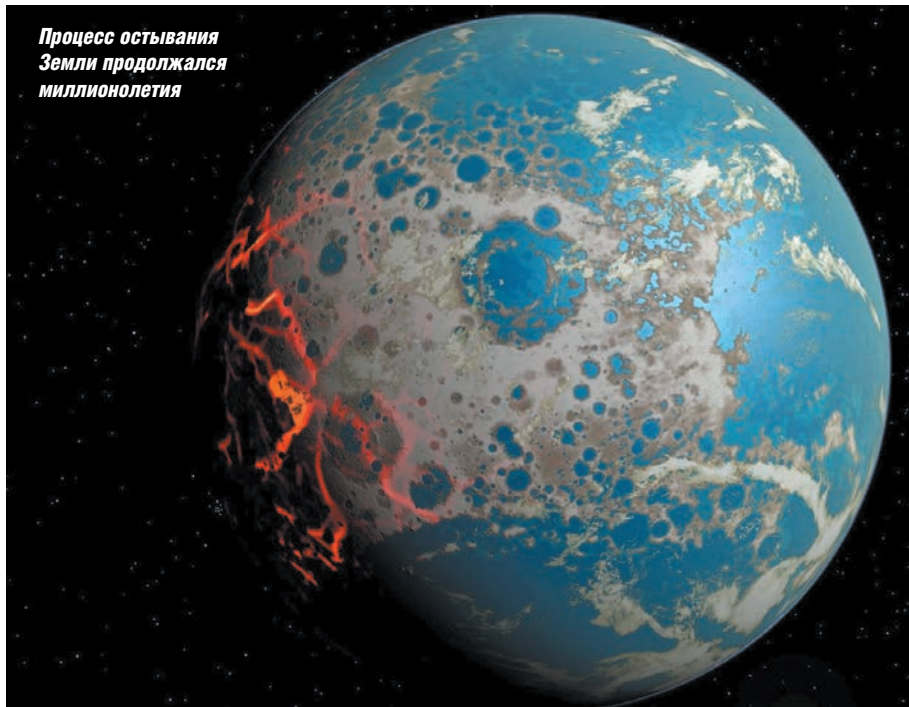
Не ланцетом, так шариками!

РАЗРАБОТАНА УНИКАЛЬНАЯ ПО ПРОСТОТЕ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРОЦЕДУРА, САМЫМ СЛОЖНЫМ В КОТОРОЙ ОКАЗАЛОСЬ НАЗВАНИЕ: «ЭМБОЛИЗАЦИЯ АРТЕРИИ ПРОСТАТЫ». ВМЕСТО ЛАНЦЕТА ХИРУРГА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПЛАСТИКОВЫЕ ШАРИКИ. ОНИ ОГРАНИЧИВАЮТ ДОСТУП КРОВИ К ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЕ И, ТЕМ САМЫМ, СПОСОБСТВУЮТ ЕЁ УМЕНЬШЕНИЮ.



Земля: 750 млн лет назад...

Процесс остывания
Земли продолжался
миллионы лет



Учёные из Университета Пуэрто-Рико, что в Аресибо, увидели сами и предоставили возможность желающим рассмотреть прошлое Земли, какой она была 750 млн лет назад. Воссоздать эволюцию единственной известной нам обитаемой планеты удалось благодаря компьютерной модели, которая имитирует спутниковую съёмку Земли, начиная с 750 млн лет назад и до сегодняшнего дня.

Фотореалистичные изображения планеты показывают как изменялись очертания материков, как они заполнялись растительностью и как на Земле начали доминировать сложные формы жизни. Эта визуализация и глобальная палеореконструкция стали уникальным информативным пособием по эволюции земной географии, климату и жизни, предназначенным для учёных и педагогов. При моделировании особое внимание уделялось точной передаче яркости и предполагаемого цвета поверхности древней Земли. Оказалось, что эту информацию можно использовать для моделирования и поиска экзопланет, похожих на Землю!

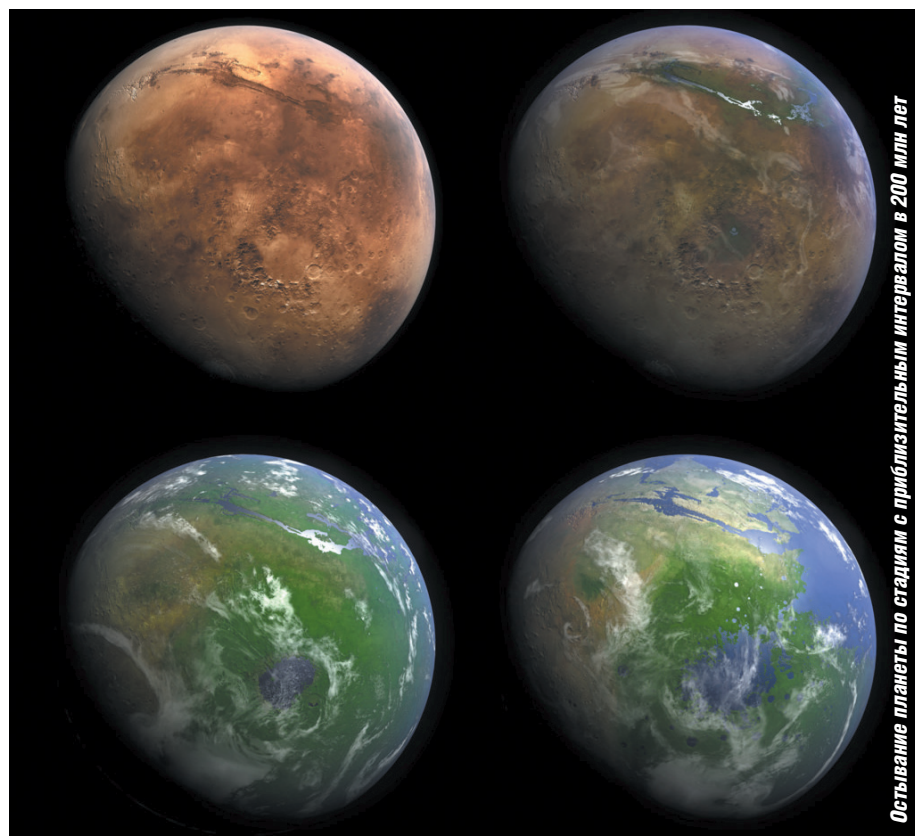
Самым интересным фактом, который бросается в глаза при изучении эволюции нашей планеты, является практически неизменное количество суши. Несмотря на радикальные изменения в очертаниях континентов, на протяжении сотен миллионов лет суша занимала от 10 до 30% поверхности Земли (сегодня 29%).

В рамках этого уникального проекта по визуализации эволюции нашей планеты продолжаются регулярные

фотосъёмки поверхности суши, океанов, морского льда и облаков. Для получения детального изображения Земли осталось только «сшить» эту

цветную мозаику и добавить палеореконструкцию.

Добро пожаловать на 750 млн лет назад!



Остывание планеты по стадиям с приблизительным интервалом в 200 млн лет

И на 250 млн лет вперёд!

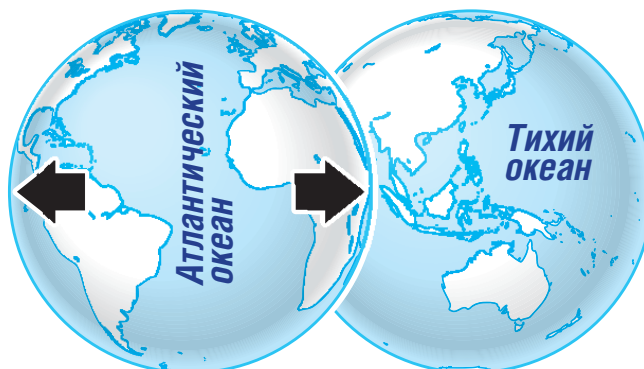
ИЗВЕСТНЫЙ ГЕОЛОГ ИЗ ТЕХАСА КРИСТОФЕР СКОТЕЗЕ СЧИТАЕТ, ЧТО ПОСТОЯННОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПЛИТ ЗЕМЛИ ЧЕРЕЗ 250 МЛН ЛЕТ ПРИВЕДЁТ К ОБРАЗОВАНИЮ НОВОГО СУПЕРКОНТИНЕНТА **ПАНГЕЯ ПРОКСИМА**. ВОТ ЧТО ИЗОБРАЖЕНО НА СОЗДАННОЙ ИМ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЕ

ПАНГЕЯ — 200 млн лет назад



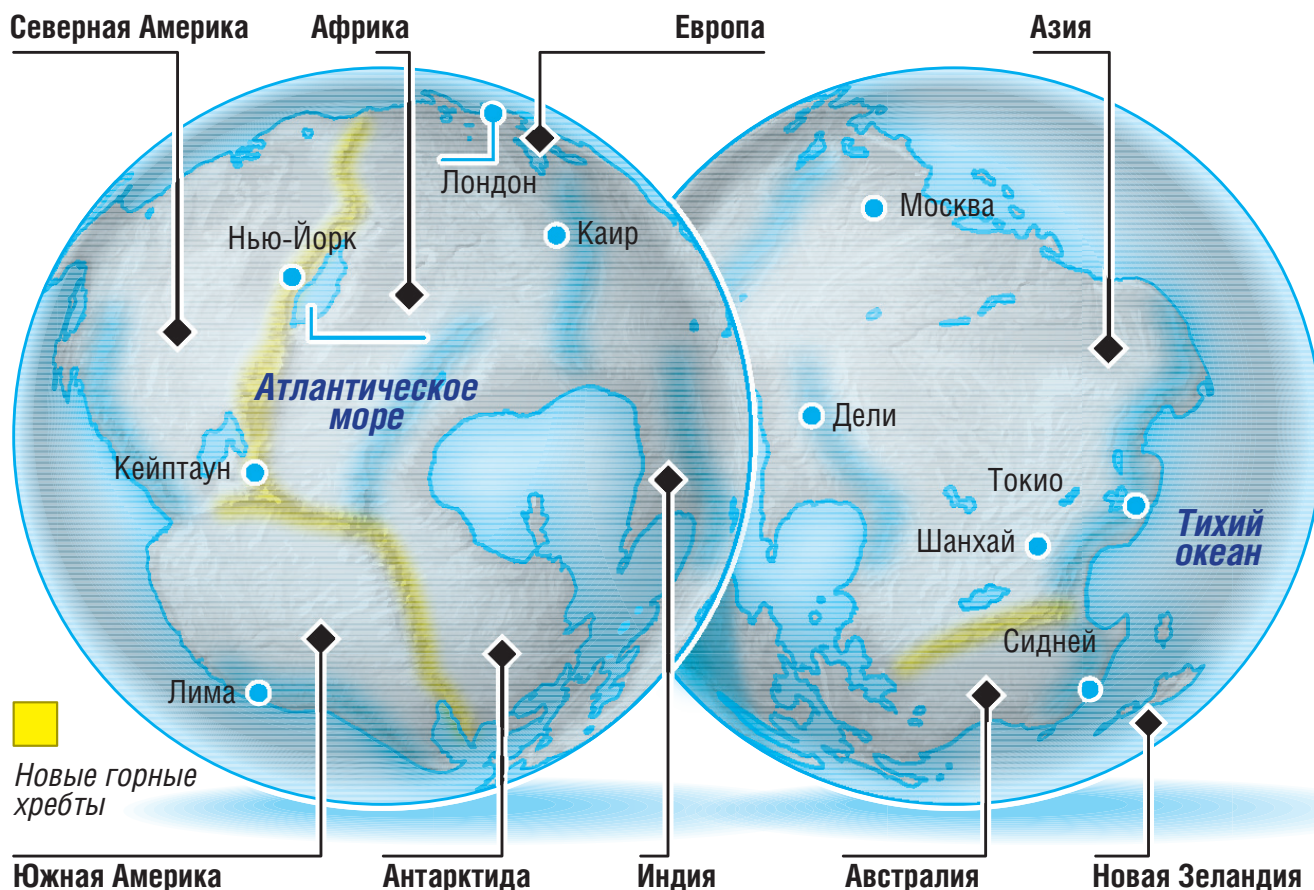
По суперконтиненту, сформировавшемуся в результате столкновений древних материков, бродили ранние динозавры

НАШЕ ВРЕМЯ



Атлантический океан расширяется каждый год на 2,5 см. Скотезе предсказывает, что этот процесс пойдёт в обратном направлении, и размер океана существенно сократится

ПАНГЕЯ ПРОКСИМА через 250 млн лет



Международная выставка-форум
наилучших доступных технологий



6-9 ноября
2018 года

МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО

**СИНЕРГИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ –
ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ!**

Более **11 000** участников форума
и посетителей выставки
из российских регионов
и зарубежных стран

Около **450** компаний-участников

16 000 м² экспозиции
отечественных и зарубежных
«зеленых» разработок и инноваций

250 ведущих спикеров
и экспертов

Свыше **30** мероприятий
деловой программы



Тел.: +7 (495) 727-25-23
www.greentech-expo.ru

Организатор:

 **КРОКУС ЭКСПО**
Международный выставочный центр

12+ реклама

...Ну, отпилите же от пирамиды «глаз Архитектора»!



Христо на открытии лондонской Мастабы

Пирамиды не перестают удивлять! То вблизи древнего поселения Эдфу, что на юге Египта, нашли ступенчатую пирамиду, оказавшуюся старше Великой пирамиды Гизы/Хуфу/Хеопса. То в самой Великой пирамиде совсем недавно обнаружили дотоле неизвестную полость непонятного назначения, причём сделали это с помощью мюонов — космических частиц, бомбардирующих атмосферу Земли.

«Масонский холл» MI5 и «Всеслышащее ухо» Дон-2Н

А совсем недавно российские учёные из Университета ИТМО в Санкт-Петербурге и их немецкие коллеги из Лазерного центра Ганновера пришли к выводу, что пирамида Хеопса может работать как резонатор радиоволн и накапливать их энергию. Учёные благоразумно отметили, что ничего мистического в этом нет и даже пообещали создать наночастицы пирамидальной формы, которые могли бы проделывать всё то же самое со световы-

ми волнами в диапазоне видимого излучения. Вроде как «для разработки наносенсоров и эффективных элементов для солнечной энергетики».

Не смешите конспирологов! Всем (им) известно, например, что Луксорский обелиск из Египта с пирамидкой на макушке оказался в Париже благодаря усилиям масонов, которые также тайно организовали доставку обелисков-близнецов «Иглы Клеопатры» в Лондон и Париж. И почему это в английском шпионском телесериале «Призраки» (Spooks) в ка-

Мастаба (араб., букв. каменная скамья) — современное название древнеегипетских гробниц эпохи первых династий фараонов (около 3000–2800 до н. э.) и Древнего (около 2800–2250 до н. э.) царства. Состоит из соединённых вертикальной шахтой наземного сооружения, в виде лежащего параллелепипеда с наклонёнными к центру стенами и подземной погребальной камеры с несколькими помещениями, украшенными статуями, рельефами, росписями.

Художественная
энциклопедия

честве здания штаб-квартиры британской контрразведки М15 был использован «Масонский холл» (Freemasons' Hall), являющийся на самом деле штаб-квартирой Объединённой великой ложи масонов Англии? А что говорить о «Лучезарной дельте» или «Всевидающем оке», масонском символе Великого Архитектора Вселенной, который (символ, а не Архитектор) представляет собой верхнюю часть пирамиды или, выражаясь языком архитекторов с маленькой буквы, замковый камень? Отпилите от любой пирамиды глаз Архитектора, и получится то ли радиолокационная станция «Дон-2Н» («Всеслышащее ухо?»), то ли та самая мастаба.

Розовые юбки, драпированные мосты, обёрнутый Рейхстаг

Неудивительно, что новый проект скульптора-монументалиста Христо Владимирова Явачева The Mastaba реализовался имен-



Рейхстаг в обёртке Христо

но в Лондоне и представляет собой усечённую пирамиду-мастабу, дрейфующую на поверхности озера Серпентайн в Гайд-парке. «Христо», как его принято называть, ро-

дился в Болгарии в 1935 г. и убежал оттуда ровно 60 лет назад. Он известен краткосрочными крупномасштабными произведениями, созданными в соавторстве с супругой



«Окружённые острова» у побережья Флориды



«Плавучие пирсы» на озере Изео в Италии

Жанной-Клод (тоже без фамилии), появившимися в течение последних 50 с лишним лет в разных точках планеты. Среди них, например, «Окружённые острова» площадью 604 000 кв. м у побережья Флориды, где художник «одел» 11 островов в заливе Бискейн в розовые юбки из полипропилена. Проект, который длился всего две недели, произвёл такое неизгладимое впечатление на жителей Майами, что к его 25-летию в октябре этого года в местном музее откроется выставка, посвящённая «Окружённым островам». Мировую славу скульптору принесли его проекты-«обёртки», связанные с драпировкой исторических объектов. Первым

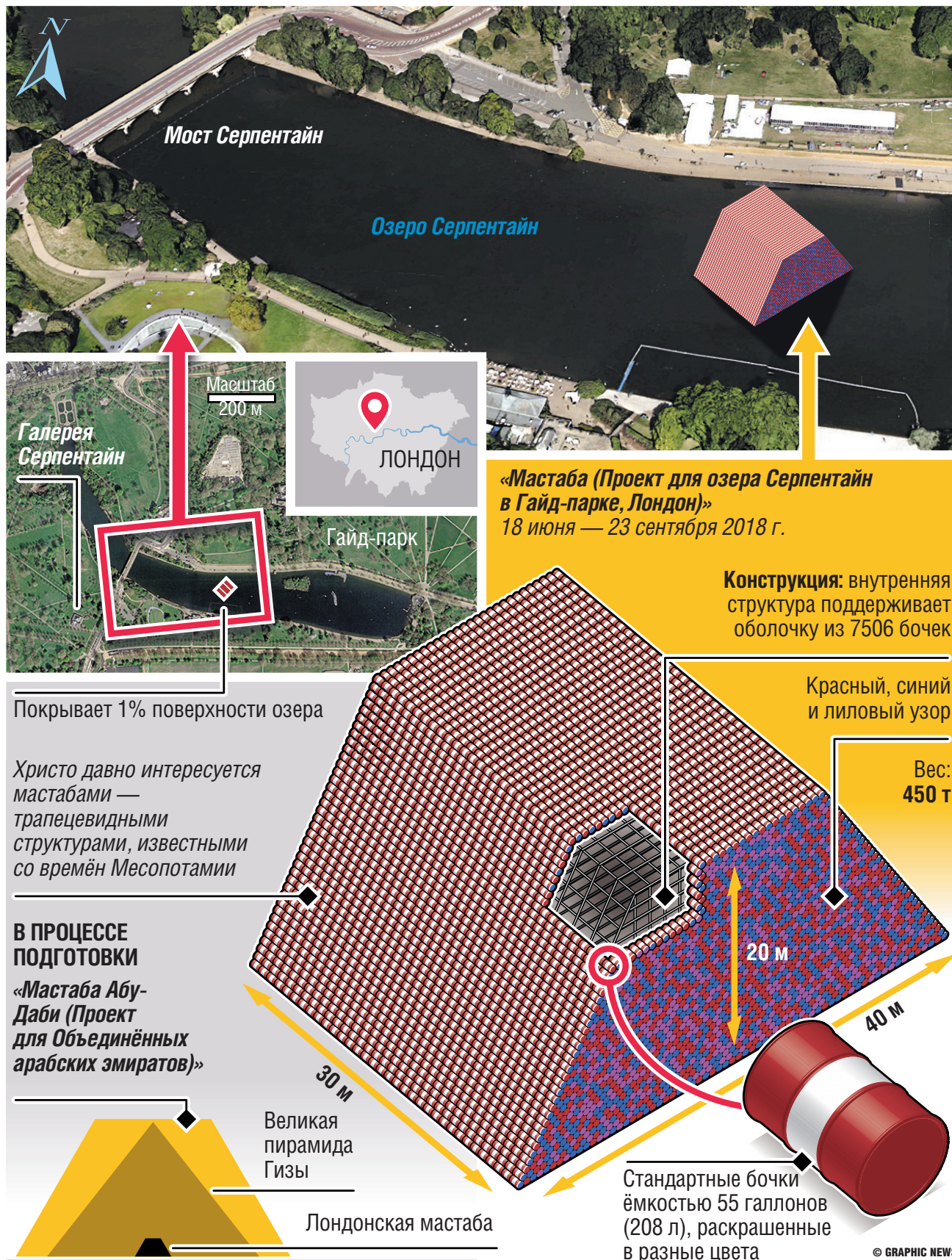


Так Христо задрапировал мост Пон-Нёф в Париже

таким объектом стал в 1975 г. Пон-Нёф, старейший из сохранившихся мостов Парижа, а через 20 лет после этого последовал «Обёрнутый Рейхстаг» в Берлине. Помимо этого, в 2005 г. супружеский дуэт повесил 7503 матерчатых панели цвета шафрана на стальных воротах высотой почти 5 м, расставленных на протяжении 37 км на дорожках Центрального парка в Нью-Йорке. А в 2016 г. Христо закончил проект «Плавучие пирсы» на озере Изео в Италии, где отдыхающие в течение 16 дней могли гулять по обтянутому оранжевой тканью плавучим докам длиной 3 км.

Явление Христо Туманному Альбиону

НОВАЯ КРУПНОМАСШТАБНАЯ РАБОТА ХУДОЖНИКА ХРИСТО НАЗЫВАЕТСЯ THE МАСТАВА: ГИГАНТСКАЯ СКУЛЬПТУРА ПЛАВАЕТ
В ОЗЕРЕ ЛОНДОНСКОГО ГАЙД-ПАРКА





«Дон-2Н» — недремлющее «ухо» противоракетной обороны — своей геометрией напоминает самые старые сооружения древнего мира

«У крыльца сельпо стояла уже бортовая машина, гружённая бочкотарой. Бочкотара была в печальном состоянии от бесчеловечного обращения, от долгого забвения её запросов и нужд — совсем она затарилась, затюрилась, заросла жёлтым цветком, хоть в отставку подавай».

Василий Аксёнов.
Затоваренная бочкотара

Инсталляция Хеопса

Нынешний лондонский проект включает в себя 7506 специально изготовленных разноцветных бочек на подставке из полипропиленовых кубов на железной раме, прикреплённой ко дну озера Серпентайн. Христо не объяснил, почему он выбрал именно мастабу, хотя и упомянул, что она является одной из старейших форм, использованных в строительстве. Впрочем, никто от него и не ждал объяснений: как неоднократно заявлял сам скульптор, он производит иррациональные и бесполезные вещи, у которых нет никакой функции — разве что удовольствие.

Не все получают удовольствие от произведений Христо, и на одобрение каждого проекта уходят годы, если не десятилетия. Но не потому, что он просит денег у государства. В отличие от собратьев по искусству, кормящихся от щед-



Стена из бочкотары в Париже — первое всемирно известное произведение Христо

рот разных министерств и ведомств, Христо создаёт все свои проекты на собственные средства, которые зарабатывает путём продажи предварительных макетов и прав на видео- и фотосъёмку, привлечения инвесторов и обычных коммерческих займов в банках — если, конечно, те согласятся. Несмотря на свои 83 года, Христо надеется, что ему удастся реализовать свой следующий проект, который будет единственной постоянной инсталляцией в его творчестве: строительство недалеко от Абу-Даби мастабы высотой 150 м, т.е. на 11 м выше пирамиды Хеопса. На это потребуется 410 000 бочек, но, учитывая, что в Абу-Даби находится крупный нефтехимический комплекс, бочкотары там должно быть достаточно. тм

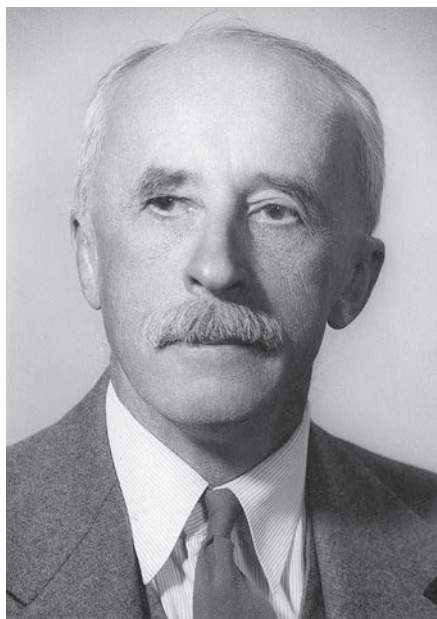
Ещё один забытый гений России

Лишь некролог

В отечественной печати имя Николая Фёдоровича Минорского встречается лишь однажды, и то по самому печальному поводу. В 1971 г. его некролог опубликовал научный журнал «Автоматика и телемеханика», где Николай Фёдорович назван не только выдающимся специалистом в области теории автоматического регулирования, но ещё и «большим другом советских учёных и пропагандистом достижений русской науки на Западе».

Справедливости ради заметим, что в то время в этой области было что пропагандировать. В России, а в последующем в СССР, существовала замечательная школа автоматического регулирования, основанная Иваном Алексеевичем Вышнеградским, работавшим ещё в XIX в. теорию расчёта автоматических регуляторов. Мало того, Вышнеградский был весьма эффективен и в совершенно иной сфере, а именно, на посту министра финансов, это он создал предпосылки для введения знаменитого российского «золотого рубля».

В дореволюционной России работали Николай Митрофанович Крылов и Николай Николаевич Боголюбов. Их труды были продолжены в двадцатые — сороковые, а в пятидесятые — семидесятые годы были разработаны теоретические основы линейных и нелинейных систем адаптивного и оптимального управления. В частности, в СССР сложились несколько научных школ, помимо Москвы: в Ленинграде, Свердловске, Киеве и Горьком. Перечислить имена всех выдающихся учёных, работавших в то время, практически невозможно. По своему академическому уровню исследования, проводимые ими, ничуть не уступали западным, показательно, что «Автоматика и телемеханика» переводился на английский и издавался в США.



Н.Ф. Минорский

Создание теории ПИД-регуляторов

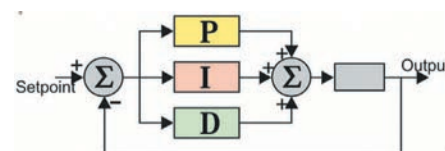
Живя в США, Минорский стал одним из первых, кто занялся теорией автоматического управления. Когда у нас говорят об инженерах и учёных — выходцах из России, внёсших выдающийся вклад в создание новых технологий на Западе, то, в первую очередь, вспоминают создателя вертолётов Игоря Ивановича Сикорского, реже изобретателя телевидения Владимира Козьмича Зворыкина, совсем редко создателя регулярного телевизионного вещания Давида Абрамовича Сарнова и почти никогда изобретателя видеоматрицы Александра Матвеевича Понятова. Что же до Минорского, если он и был известен, то очень ограниченному кругу академических учёных из ИПУ (Института проблем управления), называвшегося в его время ИАТ (Институт автоматики и телемеханики).

Нынешняя безвестность Н.Ф. Минорского на родине объясняется ещё и тем, что, во-первых, на практике

его изобретательская деятельность была ограничена кораблевождением, она не так заметна, как вертолёт или телевидение, и, во-вторых, спрос на изобретения Минорского в годы его жизни не достигал нынешнего уровня.

Главным научным достижением Минорского стало теоретическое обоснование работы ПИД-регулятора (PID controller), одного из важнейших компонентов систем автоматизации. Аббревиатура PID образована от Proportional Integral Derivative, по-русски это звучит как пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование, но привилось сокращение ПИД от PID.

Сегодня ПИД-регуляторы используются практически в любых системах автоматического управления — от химической промышленности до энергетики, от промышленных роботов до систем стыковки космических аппаратов. Но впервые регуляторы, подобные ПИД, были созданы, исходя из особенностей управления кораблями, главной из которых является инерционность. Руление судном отличается от руления автомобилем или велосипедом. Если исключить заносы и другие случаи потери связи колёс с дорогой, то управление колёсным транспортом не представляет особого труда, поворот осуществляется линейно, пропорционально углу поворота рулевого колеса. А любое плавающее средство — от байдарки до линкора — ведёт себя иначе, новый курс не связан напрямую с поворотом руля, существует множество влияющих факторов, в том числе масса, скорость, волнение, ветер и т.д. Реальный угол поворота связан с по-



воротом рулевого колеса косвенно, поэтому руление оставалось своего рода искусством. Любой, хоть однажды бравший в руки весло, знаком с этим явлением, не случайно в академической гребле рулевой является полноценным членом экипажа.

Первым попытку сделать компенсирующий регулятор для управления кораблём предпринял в 1911 г. Элмер Сперри, изобретатель гирокомпаса, одного из самых распространённых авиационных приборов. Он, как и многие в то время, шёл эмпирическим путём. Кстати, из созданной им фирмы Sperry в последующем выросла компания UNIVAC, бывшая некоторое время крупнейшим производителем компьютеров в США. Но до 1922 г., до обращения к этой задаче Минорского, ничего существенного сделано не было.

Изложение теории, созданной Минорским, требует серьёзного математического аппарата, но основные принципы можно изложить на пальцах. Наблюдая за действиями опытного рулевого, он заметил, что тот никогда не поворачивает руль пропорционально требуемому углу поворота, заранее вносит поправку, учитывающую предыдущие повороты и то, с какой ско-

ростью судно реагирует на действия рулевого. Минорский определил, что выработанный рулевым угол поворота складывается из трёх величин: Р — пропорционально поправке, I — интегральная оценка поведения в прошлом и D — оценка скорости реагирования судна на управляющее воздействие. Это наблюдение стало исходным пунктом для всей последующей работы, где он ввёл ещё и фундаментальное для автоматического регулирования понятие «запаздывание».

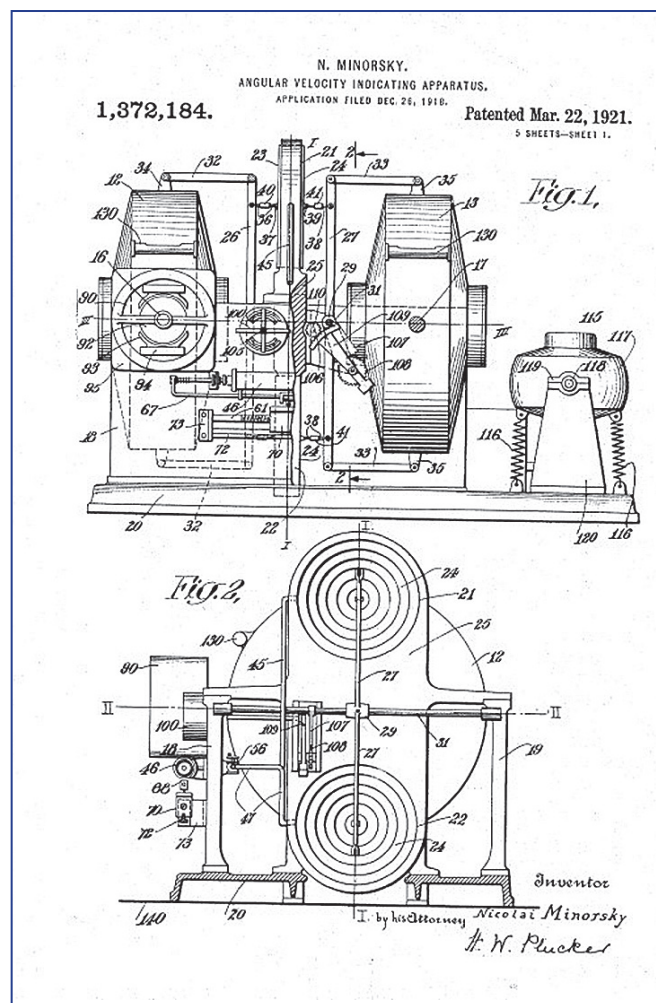
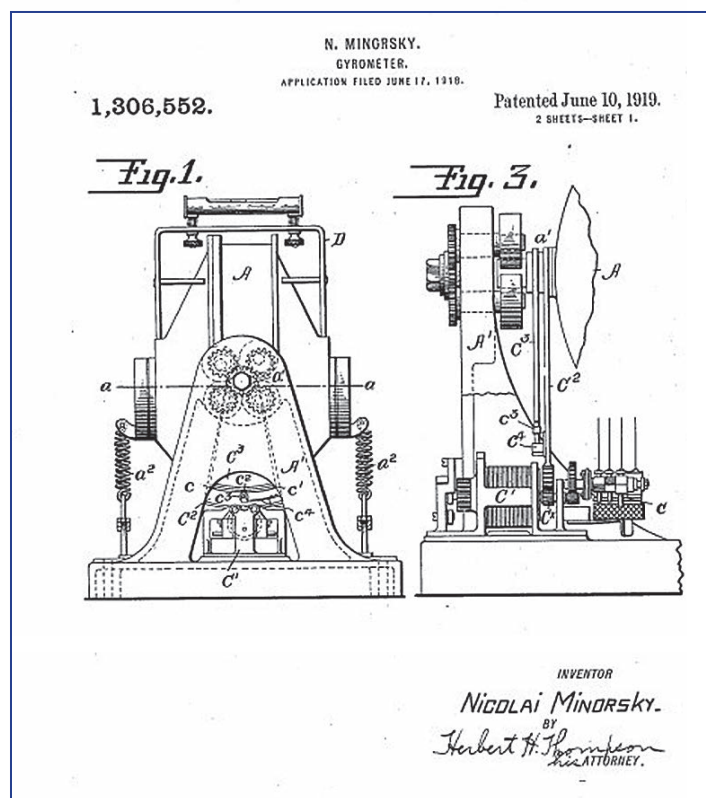
Принципы, заложенные Минорским в ПИД, широко используются и поныне, их можно обнаружить и в игрушечных квадрокоптерах, и в мощных системах распределённого управления, и в системах с искусственным интеллектом. В двадцатые — тридцатые годы ПИД-регуляторы могли быть только электромеханическими, потом появились электронные аналоговые регуляторы, а сейчас их практически полностью вытеснили цифровые микроконтроллеры.

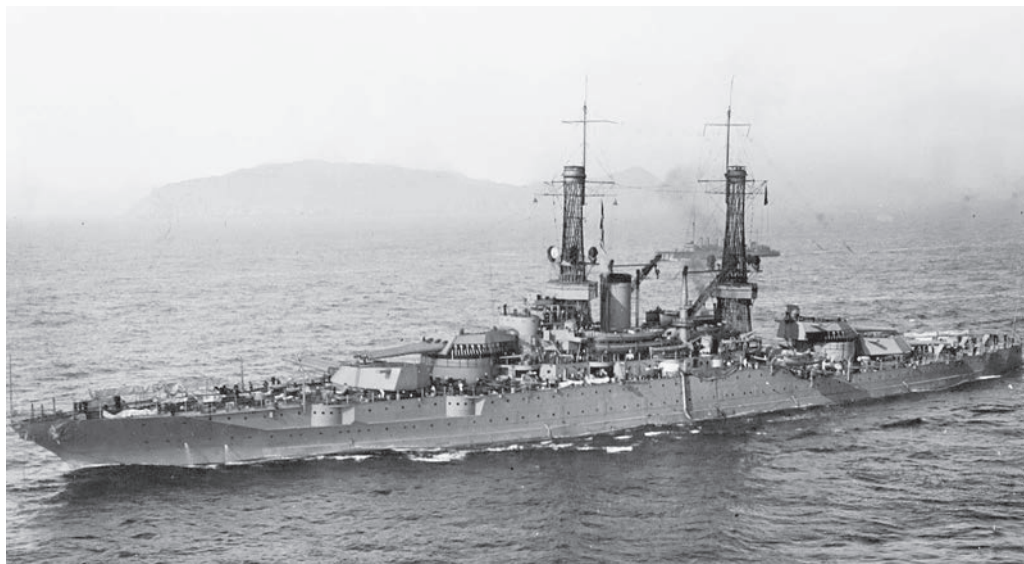
Заслуга Минорского состоит в том, что в 1922 г. он сумел объединить вместе, в одном приборе, триа-

ду Р, I и D. Она остаётся неизменной. За последующие 90 лет теория и практика ПИД-контроллеров ушла далеко вперёд, но имя Минорского встречается во всех научных работах, так или иначе связанных с этой тематикой, опубликованных везде, кроме России. О различии в отношении к памяти о Минорском свидетельствует то, что поиск в Интернете на «PID Minorsky» приносит без малого десять тысяч ссылок, а на «ПИД Минорский» — одну!

От Корчевы до Пиренеев

Н.Ф. Минорский родился в 1885 г. в Корчеве Тверской губернии, городе, от которого до наших дней сохранился один дом, всё остальное было затоплено Иваньковским водохранилищем, точно так же, как Молога Рыбинским, а большая часть Калязина Угличским. В 1908 г., закончив курс в Николаевской Морской академии, ныне Академия имени адмирала Н.Г. Кузнецова, получил звание





лейтенанта и продолжил обучение. Сначала в университете в Нанси (Франция), позже в Императорском Петербургском Технологическом институте, ныне Санкт-Петербургский государственный технологический институт. С 1914 г. служил на флоте и занимался исследованиями, связанными с гироскопами, и изобрёл навигационный прибор гироскоп.

В 1917 г. Минорский был назначен помощником военно-морского атташе в Париже, откуда в 1918 г. эмигрировал в США. Здесь ему невероятно повезло, вскоре он стал помощником выдающегося изобретателя Чарлза Штейнмеца, которому болезнь и физическое уродство не помешали быть активным деятелем социалистического движения, переписываться с Лениным, дружить с Эйнштейном и стать одним из персонажей романа Джона Дос Пассоса «42-я параллель».

Главную теоретическую работу своей жизни «Курсовая устойчивость тел с автоматическим управлением» (Directional stability of automatically steered bodies) Минорский опубликовал в 1922 г., занимая пост профессора в Университете штата Пенсильвания, где позже, в 1929 г., получил степень доктора философии. Эта работа стала одной из первых формально математически обоснованных публикаций по теории автоматического регулирования на английском языке, она поставила автора в один ряд с Джеймсом Максвеллом, Джоном Раусом и Адольфом Гурви-

цом. Практические исследования проводились на линкоре USS New Mexico и были продолжены на нью-йоркской военно-морской верфи на модели весом 5 т, которую в шутку называли USS Minorsky (United States Ship, корабль Соединённых Штатов). В последующем модель перевезли на Западное побережье, где исследования были продолжены в Стэнфордском университете. Коллеги по университету считали Минорского основателем нелинейной механики в США, но он сам оценивал свои достижения скромнее. В 1947 г. он выпустил книгу «Введение в нелинейную механику» (Introduction to non-linear mechanics: Topological methods, analytical methods, non-linear resonance, relaxation oscillations), в которой он, по его собственным словам, передал содержание исследова-

ний, выполненных в СССР. Несмотря на признание научных достижений Минорского, практическая сторона его деятельности осталась достаточно скромной, скорее всего потому, что он опередил своё время, в те годы больше доверяли интуиции и практике. До наукоёмких калифорнийских стартапов оставалось ещё более полувека.

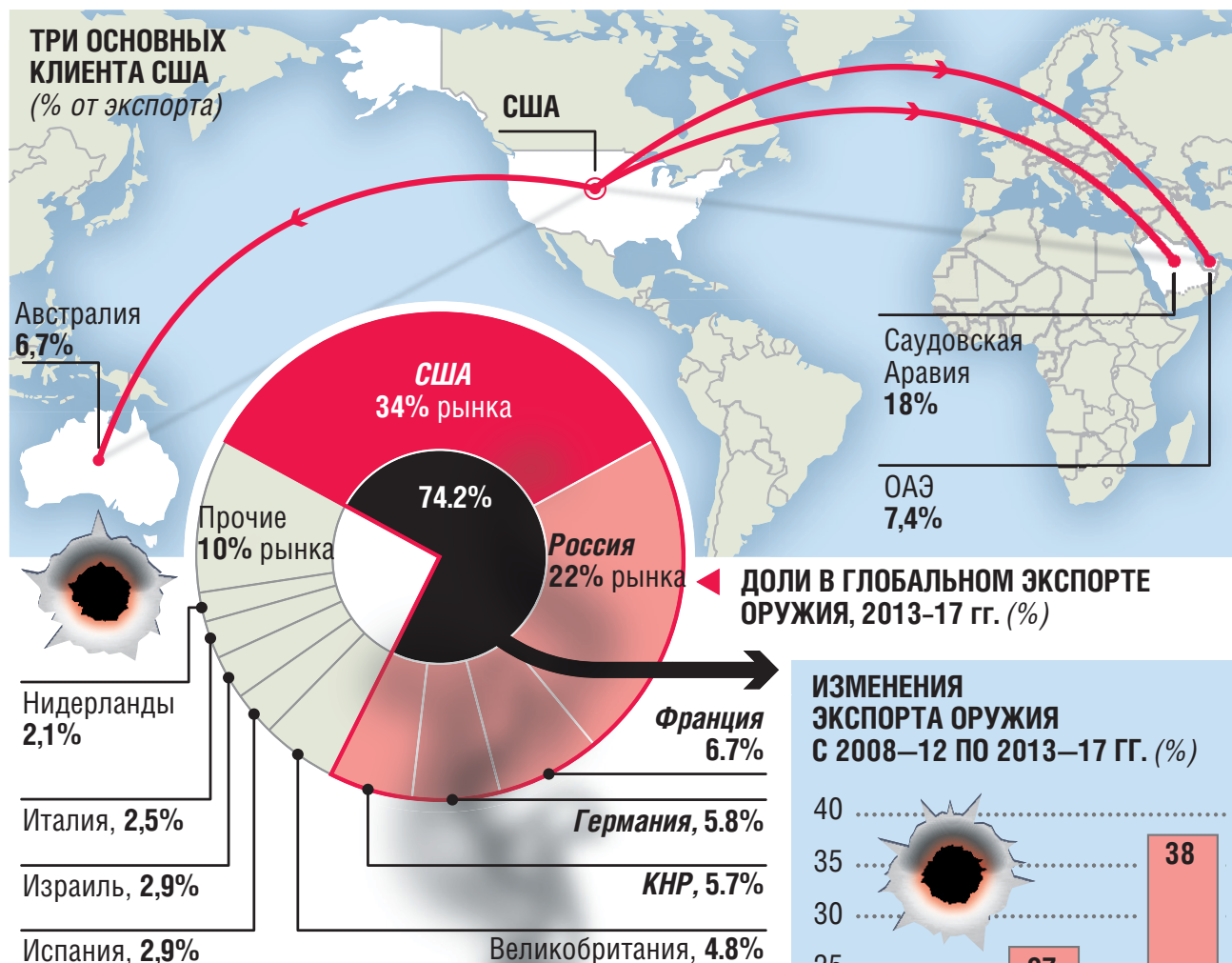
Выйдя в отставку, Николай Фёдорович вместе с женой-француженкой переселился к подножьям Пиренеев.

Говоря о Николае Фёдоровиче, нельзя не вспомнить его младшего брата, выдающегося востоковеда. Владимир Фёдорович закончил Лазаревский институт восточных языков и работал по линии Министерства иностранных дел России в Иране и Турции. После Октябрьской революции не вернулся в Россию. В 1930 г. переехал в Англию, с 1937 г. — профессор Лондонского университета, член Британской и Французской академий, почётный доктор Кембриджского университета, обладатель большого числа академических наград и званий. В 1960 г. он по приглашению Академии наук СССР побывал на международном конгрессе востоковедов. Но главной целью его визита была поездка по Волге на пассажирском теплоходе, с возможностью увидеть затопленную Корчеву. **тм**

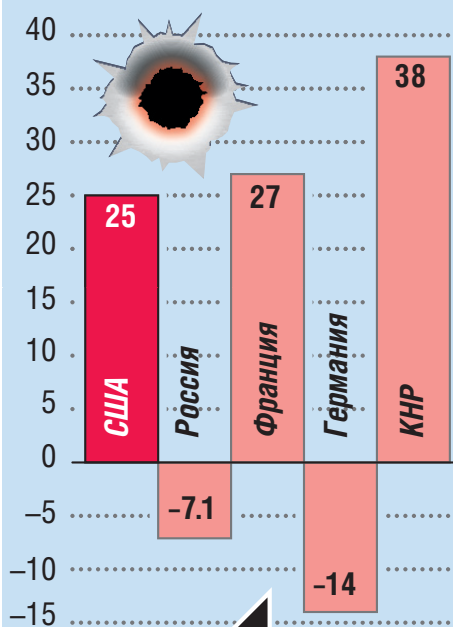


Продажи американского оружия: растут!

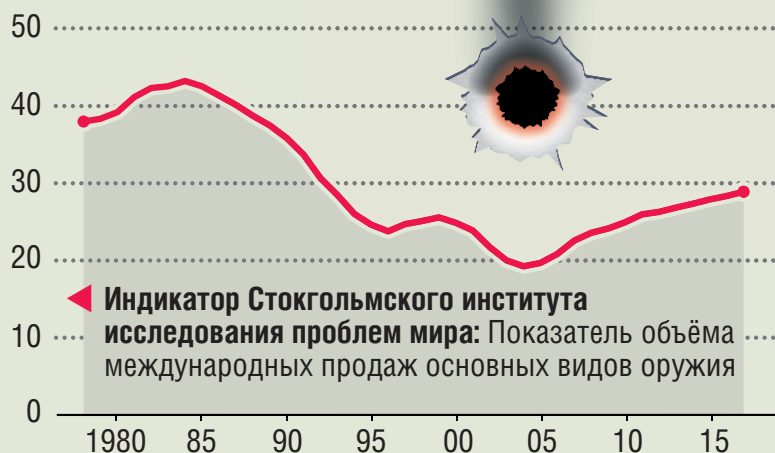
ЗА ПОЛГОДА В 2018 Г. США ПРОДАЛИ БОЛЬШЕ ОРУЖИЯ, ЧЕМ ЗА ВЕСЬ ПРОШЛЫЙ ГОД, ОБЪЕМ ПРОДАЖ В 2018 Г. СОСТАВИЛ \$46,9 МЛРД, А В 2017 Г. — \$41,9 МЛРД.



ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСПОРТА ОРУЖИЯ С 2008—12 ПО 2013—17 ГГ. (%)



ТЕНДЕНЦИИ МИРОВЫХ ПРОДАЖ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ОРУЖИЯ, 1978—2017 гг.



На пять основных продавцов оружия приходится **74,2%** глобального объема экспорта



Как и положено, «секретная экспозиция» зачехлена для пущей сохранности камуфляжной сеткой

На военно-техническом форуме «Армия-2018» участвовали 118 иностранных государств, 102 военные делегации, 18 руководителей оборонных ведомств. Количество гостей и участников форумов впервые превысило миллион человек. 1254 предприятия и организации представили 26459 образцов продукции военного и двойного назначения.

В шоу «Вежливые люди» на полигоне Алабино, на озере Комсомольском и на аэродроме Кубинка было задействовано 288 единиц новейшей техники. Впервые зарубежным гостям показаны огневые и манёвренные возможности модернизированных танков Т-90М, Т-80БМП, БМП-1АМ «Басурманин», ЗУ-23М «Спарка», сверхлёгкой ударной машины-багги «Эскадрон», робототехнического комплекса «Нерехта», броневедомителей «Тигр-М», «Рысь», самоходной артиллерийско-миномётной установки «Нона-С», зенитной установки «Шилка-М4», самоходного ар-

тиллерийского орудия 2С34 «Хоста», модернизированной БМП-2 с боевым отделением «Бережок», а также линейки армейских грузовиков и тягачей «Урал», «КамАЗ» и других. На войсковом стрельбище полигона Алабино гости форума и иностранные делегации познакомились с возможностями стрелкового вооружения. На стрельбах было израсходовано 70 тыс. боеприпасов, в том



Основной танк Т-14 «Армата»



Шесть часов занял осмотр экспозиции у министра обороны Сергея Шойгу

числе 18 000 патронов для перспективных снайперских комплексов и пулемётов.

Динамические показы более 870 современных и перспективных об-

разцов техники и вооружения Минобороны России также прошли на полигонах Западного, Южного, Центрального, Восточного военных округов и Северного флота.

На аэродроме «Кубинка» состоялись показательные выступления авиационных пилотажных групп Воздушно-космических сил «Стрижи», «Русские витязи», «Беркуты». Впер-



На башне «Тор-М2» видна новая антенна обнаружителя. Отличительная особенность комплекса — защита техники на марше, возможность вести огонь на ходу без остановок. По сравнению с предыдущими версиями ЗРК у нового комплекса вдвое (до 16 ракет) увеличен боекомплект, а ракеты обладают расширенной зоной поражения и повышенной точностью стрельбы



«Патриот-Экспо» украшает экспозицию концерна «Алмаз — Антей»



Экипировка водолаза, а также система связи для боевых пловцов и водолазов, чтобы определять местоположение под водой



Китайский сухой паёк на самом деле совсем не сухой



«Торпед», однако...



Линейка моделей морских военных судов



Китайские беспилотники WL-1 и WL-2 и турбовинтовой Y-9E



Предмет особой гордости КНР



Оптика — тоже своя

вые участвовала пилотажная группа Военно-воздушных сил Народно-освободительной армии Китая «Первое августа», где, наряду с мужчинами выступила и ас-женщина.

Китайцы приехали большой делегацией посмотреть нашу военную выставку, высказать намерения о сотрудничестве и показать, что ими делается для китайской армии. Авиационная, морская и космическая техника представлена в макетах, но в большом разнообразии, с указанием: оснащена своими, сделанными в Китае, — двигателями, оптикой, вооружением. И ничего, что на «торпед», тяжёлый и лёгкий, дано описание в мужском роде, — специалисты поняли, а главное увидели, о чём идёт речь!

Привлекательный экспонат — система связи для боевых пловцов и водолазов, чтобы определять местоположение под водой.

Интерес вызвал китайский сухой паёк: готовый армейский обед в вакуумной упаковке с приспособлением для быстрого внешнего разогрева химическим способом.

Самопальные самоделки «с полигона оборонного экспорта»

Хитом выставки стали образцы трофейного вооружения, изъятого у боевиков в Сирии. Тут и сбитые беспилотники, и самодельные миномёты из водопроводных труб, и «джихад-мобили», своеобразные аналоги тачанок времен Гражданской войны — джипы с установленными зенитными пулемётами и комплексами для запуска

неуправляемых ракет, а также стрелковое оружие частей Вермахта и СС. Тут стоит, наверное, вспомнить, что ещё в августе, до начала форума, журналистам ведущих зарубежных СМИ на авиабазе Хмеймим показали сбитые беспилотники. Как рассказал официальный представитель Минобороны РФ генерал-майор Игорь Конашенков, «средствами ПВО базы или РЭБ только за месяц сбито 45 беспилотных летательных аппаратов, снаряжённых самодельными взрывными устройствами».

По этому поводу средства массовой информации не преминули отметить, что Россия превратила Сирию в своеобразный полигон и витрину оборонного экспорта, говоря об итогах российской военной операции в Сирии, французская газета Le Monde. По убеждению её сотрудников, таким способом Москва возвращает себе статус влиятельной державы на Ближнем Востоке и продвигает экспорт российских вооружений другим странам.

А что им ещё остаётся писать, если за три года войны в Сирии определённый опыт в боевых действиях, особенно в городских условиях, получили 63012 российских военных, из них 434 генерала. Авиация совершила около 39 000 боевых вылетов, при этом были уничтожены 86 000 боевиков. Военно-морской флот РФ совершил 189 боевых походов, а всего был протестирован 231 вид новых вооружений.

Вспомним, что на момент прихода российских войск в Сирию всего 8%

территории страны было подконтрольно правительству Башара Асада, а в тот момент, когда пишутся эти строки, благодаря поддержке России и Ирана, правительственные войска контролируют уже 96,5% сирийской территории.

Зачехлённый «Калашников»

и бутафорные концепты

У «Калашникова» число посетителей заметно больше. Причиной тому в значительной степени оказался стоящий у входа «двуногий танк» — вроде тех, на каких передвигались агрессивные земляне по планете Пандора в фильме «Аватар». По внешнему, рекламно-бутафорскому виду объекта, которому остряки успели дать имя Игорёк, трудно было предположить, что этот «концепт» переплюнет машинерию от дизайнеров, Джеймса Кэмерона.

Выяснилось, что на этом концептуальное не закончилось...

Конечно, речь не идёт о большой оружейной экспозиции, развёрнутой в павильоне. Здесь, как всегда, всё было в порядке: весь спектр изделий — доступен для посмотреть и для потрогать. И как тут не взять в руки, например, хотя бы одного из «Витязей» или снайперскую винтовку СВ-99 5,6 мм — высокоточное оружие ближнего боя?

Но, разумеется, самые-самые оружейные новинки на этой площадке не показали. Концерн «Калашников» представил опытный образец автомата АК-308 калибра 7,62. «Оружие вы-



Самодельные миномёты, захваченные у боевиков в Сирии, сделаны на основе водопроводных труб



Самодельный броневик сирийских террористов

полнено на базе автомата АК103 под патрон 7,62x51 мм с элементами и узлами конструкции автомата АК-12. В настоящий момент идёт подготовка к предварительным испытаниям вооружения», — говорится в сообщении предприятия.

Интересная деталь: АК-308 может стрелять боеприпасами НАТО калибра 7,62x51 мм. То есть, это не «малокалиберный» боеприпас, американской штормовой винтовки М-16, а старый, использовавшийся в автоматических винтовках FN FAL, G3 и М-14. Зачем это может быть нужно? Поскольку патрон НАТО мощнее советского промежуточного патрона 7,62x39 мм, которыми стреляли наши АК и АКМ, то новый образец пришлось делать более прочным, а значит, и более тяжёлым. В нём используется ствольная коробка от ручного



Двуногий концепт «а ля Камерон» посетители активно использовали для селфи

но при этом и отдача сильнее, а значит, оружие труднее контролировать.

Специалисты заявляют, что смысл данной модели в том, что данный 7,62-й автомат предназначается в первую очередь для подразделений спецназа. То есть, наши бойцы в тылу врага смогут использовать патроны противника и в своем оружии. Но совершенно очевидно, что есть и другая цель — предложить на рынок оружия перспективный образец, который в итоге станут покупать многие страны НАТО, прельстившись его дешевизной (традиционно оно у нас дешевле, чем на Западе), и удобством.

Не показали, компактную самозарядную снайперскую винтовку СВК, о которой много говорили перед форумом. Это оружие разрабатывается в двух вариантах: под отечественный



В ряд выложены: АК-201, СВК и СВ-99



Оружейный интерактив

пулемёта, поскольку он выдерживает большие нагрузки. Именно поэтому масса данной модели увеличена до 4,3 кг — это без патронов. Для сравнения, масса снаряжённого АК-47 была 4,07 кг, а со снаряжённым магазином 4,7 кг. Автоматы более поздних выпусков без патронов тянут на 3,8 кг, а снаряжённые патронами, но без штыка автомат вписывается в те же 4,3 кг.

То есть, новинка тяжелее даже старого «калаша», а с патронами и того больше, особенно если на него поставить ещё и штык-нож. Правда, магазин нового автомата меньшей ёмкости, на 20 патронов, поскольку это

стандарт НАТО. Приклад — самый современный, может регулироваться по длине на четыре позиции. Так что и длинноруким, и короткоруким стрелкам этот автомат будет одинаково «с руки». Оптический прицел с диоптриями, также удобен, поскольку не требует очков.

Что же касается патронов НАТО и российского патрона 7,62, то они различаются прежде всего длиной гильзы. По объёму пули и объёму пороха они почти одинаковы. Правда, у натовского энергия пули равна 3061-3715 Дж, а у нашего немного меньше — 1991-2206 Дж. Соответственно, у натовского больше скорость пули,

патрон 7.62x54R и тоже — под самый распространённый в мире винтовочный патрон 7.62x51 НАТО.

«Винтовка имеет «перевернутую» компоновку со стальной ствольной коробкой П-образного сечения, в которой в «подвешенном» состоянии располагается затворная группа. Автоматика оружия использует газовый поршень с коротким ходом и поворотный затвор с тремя боевыми упорами. В конструкции предусмотрен ручной газовый регулятор, обеспечивающий надёжную и комфортную стрельбу, как в обычной конфигурации, так и с установленным глушителем. Питание патро-

нами обеспечивается из отъёмных коробчатых магазинов стандартной (10 патронов) и повышенной (15 или 20 патронов) ёмкости. В варианте под патрон 7.62x54R магазины СВК взаимозаменяемы с винтовкой Драгунова СВД. Винтовка имеет двусторонние органы управления оружием. На верхней поверхности ствольной коробки выполнена планка Пикатинни для установки современных прицельных комплексов. Открытые прицельные приспособления при необходимости могут быть установлены на эту же планку. Пластиковый регулируемый приклад складывается вбок. Винтовка может комплектоваться быстросъёмным тактическим глушителем и складной сошкой. В настоящее время СВК проходит заводские испытания», — лаконично информирует о разработке «Калаш-

бен развивать скорость до 40 км/ч, обладая запасом хода до 400 км. «Соратник» действует в трёх режимах управления: ручном, автоматическом/полуавтоматическом и в режиме непосредственного управления. При дистанционном управлении и прямой радиовидимости радиус действия машины составляет до 10 км. Пульты управления машиной могут устанавливаться в любую технику. Кроме того, предусмотрен малогабаритный полнофункциональный носимый пульт управления.

Это бронированная гусеничная машина, оснащенная компьютерной системой управления и скрытой радиосвязью, средствами обнаружения и наблюдения. На верхнюю техническую платформу монтируется боевой модуль, и машина может работать в связке с другими автома-

вой поддержки подразделений, патрулирования и охраны территорий и важных объектов, разминирования и разграбления.

На открытой площадке «Калашникова» среди военной техники, оснащённой вооружением концерна, также можно было увидеть скоростной транспортно-десантный катер БК-16, который уже демонстрировался на военно-морских салонах. Вооружение катера включает пулемёты калибров 7.62 и 12.7 мм, автоматический противопехотный гранатомётный комплекс 40 мм и боевой дистанционно управляемый модуль.

Суперкар шифруется... ретрокузовом!

И — снова концепт... На сей раз прототип электрического суперкара CV-1 мощностью 680 л.с. на базе



Скоростной транспортно-десантный катер БК-16



«Соратник» — беспилотный танк

ников». Да, её наверняка показали на той самой зачехлённой экспозиции специально аккредитованным посетителям. Но — не нам.

Впрочем, сегодня меняется сама концепция ведения боевых действий с всё большей автоматизацией систем и уменьшением присутствия человека на поле боя с оружием в руках. И поэтому самыми актуальными становятся беспилотники и «самострелы», управляемые дистанционно.

Ещё одна новинка, которую концерн показал впервые и в «свободном доступе», — это боевая автоматизированная система (БАС) «Соратник». Комплекс массой не более 7 т спосо-



Суперкар — соперник «Теслы»

тизированными боевыми единицами, включая БПЛА. «Соратник» предназначен для ведения разведки, огне-

ИЖ-21252 «Комби», который, пожалуй, оказался самым противоречивым экспонатом от «Калашникова». Системы прототипа регулируются общим бортовым вычислителем собственной разработки концерна. Он отслеживает работу двигателя, инвертора и батареи. Электрическая силовая установка массой 50 кг и габаритами 50x50x100 см с инновационным инвертором позволяет развивать мощности до 1,2 МВт полезной нагрузки. Ёмкость батареи — 90 кВт·ч. Известно, что номинальная мощность концепта CV-1 — 220 кВт, пиковая — 500 кВт. Запас хода электромобиля составляет 350 км.

Большей информации пока не даёт-ся. Кроме того, в основе концепта ле-жат несколько оригинальных систем, например «быстродействующая сис-тема модульного управления элемен-тами питания и система оптимальной балансировки элементов». В чём они заключаются, создатели секрета не раскрывают.

Пресс-служба концерна объявила, что разработчики собрались соста-вить конкуренцию Tesla, чем вызвали недоверчивые улыбки у креативно настроенной публики. Конечно, всё возможно, и под маской овцы мо-жет скрываться лев: представленный концепт втянут в... советский ретро-кузов. Анонсированный суперкар «является стендом тестирования раз-рабатываемых сложных систем». Вот именно что — является, ведь вообра-жение дорисовывает самые неожиа-данные выражения в соревнованиях с «Теслой», заставляющие Илона Мас-ка, у которого и без того хватает не-приятностей с его суперкаром, «нерв-но курить в углу». Правда, почему «Иж» — долго рассуждать спокойно-му посетителю советской заправки не приходится: а что же ещё, как не он — в Ижевске-то? В конце концов, если дело дойдёт до производства — кре-ативных дизайнеров для разработки кузова в стране, богатой талантами и умельцами, найдут.

Активный камуфляж

Проведены испытания экзоскелета для военных, оснащённого электро-моторами и аккумулятором, заявил Олег Фаустов, главный конструктор по системе жизнеобеспечения бое-вой экипировки военнослужащих ЦНИИточмаш. Он уточнил, что в войска пока поставляются пассив-ные экзоскелеты, то есть, костюмы, не имеющие собственного источни-ка энергии. Они непосредственно не увеличивают физические возмож-ности солдата, однако позволяют перераспределить вес при переносе тяжестей, снимая нагрузку с опорно-двигательного аппарата и обеспечива-ют защиту суставов и позвоночника. Тем не менее российские специа-листы работают и над созданием активного экзоскелета. Подобная разработка действительно способна



Экипировка и пассивный на вид экзоскелет для оснащения групп разминирования инженерных подразделений сделан из углепластика и весит всего 9,5 кг. В общей комплект входят костюм с переносным селективным индукционным миноискателем и рюкзак сапёра-штурмовика



Всевозможные средства бронезащиты выпускает НПО «Специальных материалов», разрабатывая новую армейскую продукцию, как видно, не только для людей



«Скорпион» — переносной малогабаритный дистанционно управляемый робототехнический комплекс разведки и разминирования



Фрагмент ограждения с системой обнаружения «Ворон»

помочь бойцу переносить больше снаряжения, быстрее передвигаться и в целом, демонстрировать большую эффективность на поле боя! В ходе испытаний военнослужащие, оснащённые прототипом активного экзоскелета, оказались способны держать пулемёт одной рукой, при этом точно поражая мишени.

Председатель военно-научного комитета Сухопутных войск Александр Романюта заявил, что активный экзоскелет, сделанный из титана, появится в экипировке солдата третьего поколения «Ратник-3» к 2025 г.

Остальная информация закрыта, но кое-какие подробности всё же стали известны из пресс-релизов НИТУ «МИСиС» в ЦНИИточмаш. Оказалось, что уникальная боевая экипировка «Ратник», уже умеет распознавать врага, держать связь и даже обезвреживать противопехотные мины.

Экзоскелет расширяет амплитуду движений бойца за счёт внешнего каркаса. Экипировка оснащена интегрированными элементами защиты от радиационного и химического поражений, системами видеоконтроля, энергоснабжения, поиска и обезвреживания противопехотных мин и распознавания «свой — чужой», радиосвязью, элементами само- и взаимопомощи при ранении, а также навигацией и бронезащитой. Комплекс обеспечивает повышенный уровень защиты солдата и существенно расширяет возможности действий в боевых и экстремальных условиях.

«Ратник-3» — самый амбициозный план перевооружения на сегодняшний день. В программу, помимо упомянутой силовой экзоскелетной системы, предназначенной для снижения усталости и увеличения выносливости бойцов, входит ряд других интересных разработок, в том числе скрытый камуфляж.

В то время как предыдущие модели «Ратника» ограничивались довольно недорогим набором снаряжения, нынешние комплекты являются технологически сложными и дорогими. Даже если бы российская индустрия смогла бы усовершенствовать факторы скрытности и грузоподъёмность экзоскелетов, массовое внедрение



Один из вариантов снаряжения «Ратник»



Трёхмерная визуализация: «Калейдоскоп» помогает ощутить себя бойцом



Робот от НЦ им. Хруничева — боевой и межпланетный

этих технологий, вероятно, было бы слишком дорогим для обычных войск. Но небольшое количество комплектов для спецназа — вещь вполне достижимая.

Камуфляжная система является частью вышеупомянутой программы улучшения снаряжения российского солдата. «Камуфляж может менять свой цвет и узор в зависимости от окружающей солдата среды, — заявил

Генеральный директор корпорации «Ростех» Сергей Чemezov. — Технология способна отражать изменения цвета и имитировать сложные графические изображения, вплоть до того, как листья колеблются на ветру»...

«Ростех» также продемонстрировал систему камуфляжа на шлеме. На каких принципах работает технология, пока неизвестно, за исключением того, что она «электрически контро-

лируется». Представители корпорации лишь утверждают, что система может использоваться как для униформы пехотинца, так и для бронетехники.

Реальные военные действия — не игра. Надо уметь защищать себя в опасных ситуациях или поручить это роботам, поэтому на технологии защиты сегодня брошены силы и умы многих людей.

Интеллектуальное заграждение с подсистемой для информационного блока с внешними удалёнными устройствами на основе новейших IT-технологий продемонстрировала компания «Прикладная радиофизика». В основе — средство обнаружения серии «Ворон» — чувствительный к деформации волоконно-оптический кабель-датчик. Попытка преодолеть заграждение вызывает деформацию чувствительного кабеля, меняющего фазовые характеристики лазерного излучения, распространяющегося по световоду. Изменения модулируются в кабеле связи и поступают в фотоприёмник и идентифицируются. Блок обработки, распознавания и отображения сигналов с программой «Ворон-Нейро» анализирует в реальном времени состояние «сухих контактов» внешних устройств на расстоянии до 4 тыс. км.

Собственная унифицированная программная система трёхмерной визуализации «Калейдоскоп» разработана специалистами «РусБИТех» по заказу Минобороны для использования в составе технических средств обучения. Создаёт детальное изображение виртуального боевого пространства на основе геоанных и трёхмерных моделей объектов с использованием графических спецэффектов и анимации, симулирующими присутствие на поле боя.

Базовую роботизированную платформу БРП-1 собственной разработки представил научный центр им. М.В. Хруничева. Это прототип робота для работы в сложных и опасных для человека наземных и космических условиях. В комплекс входят, собственно, сам робот, экзоскелет и специальные очки, через которые оператор может видеть глазами робота: робот в движении распознаёт объ-

екты, ориентируется на местности и отвечает на вопросы.

«Сосна» для армии

При разработке перспективного зенитно-ракетного комплекса (ЗРК) «Сосна» было решено отказаться от применения сложных радиолокационных систем обнаружения, а использовали аппаратуру, действующую по другому (... скажем так!) принципу и не демаскирующую себя излучаемым сигналом. Помимо высокой живучести, гиперзвуковые ракеты («Сосна-Р») поражают цели на дальности до 10 км и способны уничтожать не только самолёты, вертолёты и крылатые ракеты, но и беспилотные летательные аппараты, высокоточное оружие и другие малогабаритные объекты. Увеличен до 12 ракет и сам боезапас на пусковой установке.

Сама ракета двухступенчатая, с комбинированной системой управления. Сразу после пуска управление осуществляется при помощи радиокомандной системы, которая выводит боеприпас на линию визирования — ракета уже «видит» цель и настигает её самостоятельно. После этого отключается стартовый двигатель и включается лазерная система наведения, которая защищена от помех.

Еще одно из практических достоинств — ракета не нуждается в дополнительных проверках или испытаниях в течение всего срока службы, что позволяет использовать ее практически сразу после доставки со складов.

«Мы максимально унифицировали наш зенитный ракетный комплекс, который разрабатывали для сухопутных войск и для кораблей по основным структурным элементам — ракете «Сосна-Р» и по оптико-электронной системе управления», — рассказал журналистам представитель ФГУП «Конструкторское бюро точного машиностроения имени А. Э. Нудельмана» Владимир Копылов.

В сухопутном варианте комплекс может изготавливаться как в комбинированном ракетно-пушечном варианте, так и в пушечном или ракетном. В Минобороны остановились именно на зенитно-ракетном варианте, скорее всего, из-за наличия хорошо зарекомендовавших себя ракетно-пушечных комплексов «Тунгуска» и «Юг». В качестве основы для «Сосны» выбрали многофункциональный легкий бронированный тягач — МТЛБ. Однако все элементы ЗРК могут устанавливаться на любое шасси, колёсное или гусеничное, главное,



Новейший зенитный ракетный комплекс «Сосна» в ближайшее время поступит на вооружение в российскую армию. На международном военно-техническом форуме «Армия-2018» его продемонстрировали впервые. Комплекс смонтировали на базе шасси гусеничного бронетранспортёра МТ-Л



Лёгкий вездеход «Кречет»: чёрный Z210-91 на переднем плане



Грузопассажирский Z310-91 «Кречет» в камуфляже



Новые версии «Тигров»



Армейские снегоходы

чтобы его грузоподъёмность была не менее 4 т. «Сосну» можно установить и стационарно — для прикрытия аэродромов, военно-морских баз и других объектов.

На башне боевой машины ЗРК размещается гиростабилизированная платформа с набором оборудования. На ней находятся теле- и тепловизионная оптические системы, лазерный дальномер с возможностью отклонения луча, аппаратура управления ракетой по лучу лазера, инфракрасный пеленгатор ракеты, а также датчики климатического контроля. Все остальные элементы электроники зенитного комплекса расположены внутри бронекорпуса. Это цифровая вычислительная машина, пульт, автоматика захвата и сопровождения цели, система управления ракетой и так далее. При этом экипаж ЗРК состоит всего из двух человек — механика-водителя и оператора, который находится внутри бронированного кор-

пуса и не вращается внутри башни, как это происходит на ЗРК предыдущего поколения.

Кроме полуавтоматического режима, — он предназначен для боевой работы в сложной обстановке при наличии множества помех, когда без участия оператора не обойтись. «Сосна» имеет и автоматический режим поиска и атаки целей. Впрочем, в полуавтоматическом режиме большинство процессов осуществляется всё же автоматически.

По словам главного конструктора «Сосны» Владимира Уклеева, комплекс оснащён пассивной системой прицеливания, что обеспечивает его скрытность. В базовом варианте ЗРК «Сосна» имеет высокую живучесть на поле боя. Во время поиска цели комплекс ничего не излучает, что значительно затрудняет его обнаружение. В течение первых двух секунд после пуска ракеты работает антенна системы управления ракетой, после чего она выключается и

управление ведётся только по лазерному лучу. При необходимости базовая машина комплекса может оснащаться дополнительными средствами снижения визуальной или тепловой заметности. Поэтому вычислить ЗРК, например, в колонне бронетехники или на боевых позициях, а соответственно, уничтожить его для противника практически невозможно.

К слову, конкуренцию нашей «Сосне» могла бы составить белорусско-украинская разработка ЗРК Т-38 «Стилет» (глубокая модернизация советского ЗРК «Оса-АКМ») с новой ракетой Т-382. Но похоже, что победителям Майдана сейчас не до побед на рынке вооружений.

По снегу, пескам, болотам

Линейку колёсных вездеходов для передвижения по снегу, пескам, горам, лесам, болотам и даже по воде представила тюменская ком-



Универсальное гусеничное средство СБХ-10

пания «Кречет». Движение вездехода с одноимённым названием по воде происходит за счёт вращения колёс, обеспечивающее скорость 3–5 км/ч. Для пересечения реки с умеренным течением этого более чем достаточно — это факт, проверенный многократным пересечением различных водоёмов (в том числе и водного кластера в Алабино на «Армии-2018»).

Если путь пролегает через горы, «Кречетам» под силу продолжительные подъёмы по горным дорогам и даже по нетронутым склонам — колёсные редукторы с понижающим коэффициентом 1:4 сделают всю самую сложную работу, а шины низкого давления не побоятся проколов от камней.

На болотах гладкое днище вездехода защищает узлы трансмиссии от наматывания травы и торчащих пней.

Выпускается в грузовом, грузопассажирском и лёгком. Вариант компактного вездехода 4x4 с дизельным двигателем для перевозки до шести пассажиров и транспортировки небольших грузов.

Грузопассажирская модель 6x6 с дизельным двигателем, дополнительными топливными баками и жестко подключаемым приводом на третий мост. Просторный салон вмещает до 12 человек и значительно больше груза. Предназначен для спасательных и поисковых операций, подойдет для работы на месторождениях, может послужить не только транспортом, но и домом.

«Военно-промышленная компания» хорошо известна как производитель бронетранспортёров БТР-80/82А и броневедомостей «Тигр», использующихся в силовых структурах России и за рубежом — в более чем в 30 странах мира. На этот раз компания показала новую версию «Тигра» («Тигр-М СпН»). Тигр-М» оснащён новым дистанционно управляемым боевым модулем, а бронированный «Тигр» с правым рулём. Бронетранспортёр БТР-87 получил так же новый дистанционно управляемый боевой модуль. Специалисты и посетители выставки смогли познакомиться и с мирной продукцией: бронированной медицинской машиной «Тигр-БМА», вездеходной плавающей

машиной (значащейся под номером 59037), небронированным «Тигром» высокой проходимости.

Универсальное гусеничное транспортное средство высокой проходимости СБХ-10, подходящее для передвижения по любой поверхности суши, продемонстрировало НПО «Орион». Вездеход с трансмиссией вариаторного типа может быть использован для армейских и гражданских нужд: ради спасения людей в чрезвычайных ситуациях, для перевозки грузов до 300 кг, транспортировки профессиональных военных, охотников, нефтяников и газовиков, а также в повседневной жизни в сложных условиях и даже для активного отдыха. Передвигается со скоростью 25 км/ч. Вместимость — три человека.

Армейские снегоходы на открытой экспозиции были выставлены в двух вариантах: лёгкий двухместный мотовездеход А1 со снаряжённой массой 425 кг от компании «Русская механика» и более тяжёлый (до 1200 кг) арктический снегоход «Беркут-2» ТТМ 1901-40, созданный в НПО «Транспорт» (г. Нижний Новгород) и оборудованный двухместной кабиной и двумя дополнительными открытыми посадочными местами сзади. Комфортная кабина с эффективной отопительной системой сделана из композитных материалов на металлическом каркасе, что снизило массу транспортного средства. Благодаря модульной системе соединений элементов конструкции снегохода (через сайлент-блоки), увеличена стабильность управления снегоходом на неровностях пути. Нижегородский снегоход уже оценили в армии — он уже принят на вооружение российскими пограничниками.

Продолжение следует

В ближайших номерах ТМ вы прочитаете о том, как тяжелораненые манекены стонут и закатывают глаза, а военные медики отрабатывают в это время сценарии «спасения» биологического робота; о том, чем вооружён боевой скорпион; и как под перьями орлана удалось скрыть беспилотник тактической разведки. ТМ

Немецкий ядерный аутсорсинг

В РАМКАХ ДОКТРИНЫ ЯДЕРНОГО СДЕРЖИВАНИЯ НАТО, ГЕРМАНИЯ ОБЯЗАНА ПРЕДОСТАВЛЯТЬ САМОЛЁТЫ И ПИЛОТОВ ДЛЯ ДОСТАВКИ АМЕРИКАНСКИХ ЯДЕРНЫХ БОЕПРИПАСОВ. СЕЙЧАС ЭТУ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ 85 ИСТРЕБИТЕЛЕЙ-БОМБАРДИРОВЩИКОВ TORNADO, НО ГЕРМАНИЯ ПЛАНИРУЕТ ЗАМЕНИТЬ ИХ НА БОЛЕЕ СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ. В ТЕНДЕРЕ УЧАСТВУЮТ ЧЕТЫРЕ САМОЛЁТА.

TORNADO: Истребитель-бомбардировщик с 2025 г. будет постепенно сниматься с вооружения

Производитель:
Panavia Aircraft



Длина
16,7 м

Силовая установка:
два турбовентиляторных двигателя RB199 с тягой по 72 кН

САМОЛЁТЫ-КОНКУРЕНТЫ

ТУРНООН



Длина
16 м

Производитель:
Eurofighter Jagdflugzeug



Силовая установка: два турбовентиляторных двигателя Eurojet EJ200 с тягой по 90 кН

В Германии на службе уже находятся 128 самолётов

F-35A LIGHTNING II



Длина **15,7 м**

Производитель:
Lockheed Martin



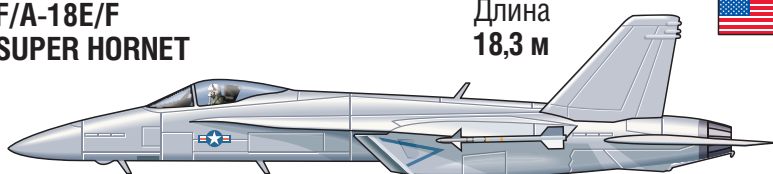
Силовая установка: турбовентиляторный двигатель Pratt & Whitney F135 с тягой по 191 кН

F/A-18E/F SUPER HORNET

Длина
18,3 м



Производитель:
Boeing (McDonnell Douglas)



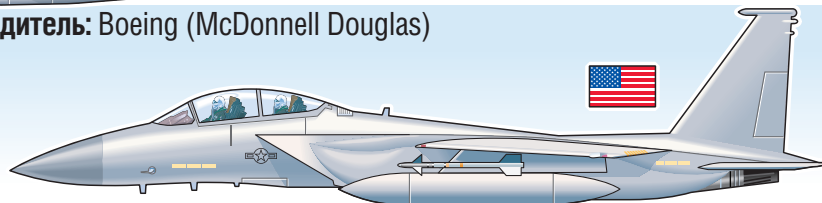
Двигательная установка: два турбовентиляторных двигателя GE F414 с тягой 98 кН каждый

F-15E STRIKE EAGLE

Производитель: Boeing (McDonnell Douglas)

Силовая установка: два турбовентиляторных двигателя P&W F100 с тягой по 129 кН

Длина **19,4 м**



СРАВНЕНИЕ

Tornado

Typhoon

F-35A

F/A-18E/F

F-15E

Скорость (Мах)

1.3

2.0

1.6

1.8

2.5

Полесная нагрузка (т)

9,000

7,500

8,160

8,050

10,400

Запас топлива (т)

5,100

5,000

8,390

6,530

10,560

Eurofighter Typhoon не прошёл сертификацию в США как носитель ядерного оружия



Что нам с Луны?

Создание гироскопического лунного робота-мельницы, эффективные способы добычи воды из лунного грунта, необходимость разработки российского законодательства, позволяющего отечественным частным компаниям вести добычу полезных ископаемых на ближайшем спутнике Земли обсудили представители ведущих российских университетов, инновационного бизнеса, а также государственных и негосударственных институтов развития в рамках «Недели горняка-2018» в НИТУ «МИСиС».

По мнению докладчиков, с точки зрения экономической целесообразности доставки с Луны, имеет смысл добывать только химический элемент гелий-3, беспрецедентный источник энергии, 20–30 т которого хватит для питания всей энергетики Земли в течение года. Все остальные ресурсы — солнечная энергия, вода, газы, летучие элементы, конструкционные материалы и редкие элементы, — нужно использовать в космосе для работы лунных баз и орбитальных лабораторий.

В рамках круглого стола «Добыча полезных ископаемых в космосе: настоящее и будущее» был представлен ряд практических разработок для добычи в условиях космоса, в частности проекты лёгкой и компактной роботизирован-

ной гироскопической мельницы для извлечения редких элементов из породы, в частности алмазов из кимберлита. При размерах порядка 1 м в высоту и диаметре в 0,8 м робот сможет выдавать тонну вещества в час при расходе энергии всего 1 кВт•ч, работая от солнечных батарей.

Лунный робот для добычи реголита и извлечения из него воды будет перемещаться по лунному грунту и вести разведочное бурение. Для его прототипа «Луной» станет лаборатория Горного института НИТУ «МИСиС» в Москве, а «Центр управления полётом» расположится в Томске. Сигнал из Томска на «Луну» (то есть, в Москву) и обратно будет проходить через настоящий космический спутник связи, причём сигнал планируется искусственно задерживать, чтобы имитировать реальную межпланетную связь. Во время таких пауз луноход не будет простаивать, — «свободное время» необходимо для принятия им самостоятельных решений.

Представьте, что, перемещаясь по Луне, робот окажется перед глубоким кратером или камнем, а до прихода очередной команды с Земли ещё десятки минут, говорят создатели проекта. На этот случай робот будет снабжён своим искусственным интеллектом, чтобы самому быстро разобраться в ситуации и принять максимально правильное решение. Учёные планируют апробировать и технологию по плазменному «испарению» горной породы. В результате такого «испарения» образуются вода и интерметаллиды (химические соединения двух и более металлов), которые можно использовать как порошки для 3D-принтеров. По словам учёных, эту технологию можно применять прямо на космических объектах (например на астероидах и Луне) и получать материалы для создания космической инфраструктуры: складов, заводов, поселений.



Создан датчик, контролирующий питание

Совсем скоро люди смогут контролировать своё питание с помощью зубного датчика.

Поговорка «Мы — это то, что мы едим» имеет гораздо более глубокий смысл, чем может показаться на первый взгляд, ведь от потребляемой пищи зависит множество показателей здоровья. Но следить за тем, что мы употребляем, и вести дневники питания не всегда удобно и далеко не каждому нужно. На помощь пришли высокие технологии: научные сотрудники университета Тафтса в США создали уникальный девайс, который

крепится на поверхность зуба и автоматически фиксирует все необходимые данные о питании.

Сенсор позволяет определять, например, концентрацию сахара или соли в употребляемой еде, а также долю спирта в напитках. А для того чтобы вы могли следить за соответствующими показателями, устройство передаёт их, например, в ваш смартфон.

«Девайсы, которые позволят людям следить за употребляемой едой, произведут настоящую революцию. Они, в частности, помогут в диагностике некоторых очень трудно диагности-



руемых заболеваний, а также в целом позволят контролировать диету», — говорят авторы разработки. Стоит заметить, что подобные устройства создавались и раньше, но они имели целый ряд недостатков: малый период работы и частые подзарядки, необходимость использовать защитный материал, наличие проводов и большие габариты. Новое устройство имеет размеры всего 2 x 2 мм и лишено вышеперечисленных слабых сторон.



Беспроводная связь между подводными и наземными устройствами

Исследователи из Массачусетского технологического института (МТИ) представили систему TARF (Translational Acoustic-RF Communication) для обмена данными между подводными и наземными устройствами со скоростью до нескольких сотен бит в секунду. Информация кодируется в вибрации разной частоты, которые генерирует гидролокатор.

По словам учёных, это позволит повысить эффективность изучения подводного мира, поскольку исследовательским суднам не придётся регулярно подниматься на поверхность для передачи данных. Кроме того, система может пригодиться для разведывательных нужд и в качестве «чёрного ящика» для самолётов в случае крушения над океаном.

Беспроводной обмен данными между подводными и наземными устройствами затруднён из-за того, что они оперируют разными сигналами. Радиоволны, используемые для связи по воздуху, быстро затухают в воде, а акустические просто отражаются от её поверхности.

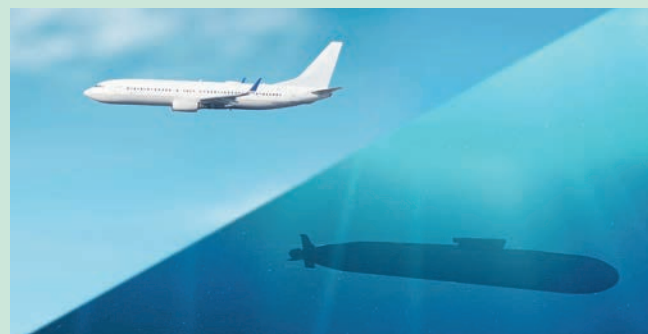
Команда МТИ разработала решение: подводный передатчик генерирует акустический сигнал определённой частоты, соответствующей нулям или единицам. К примеру, с нулём можно сопоставить волну с частотой 100 Гц, с единицей — 200 Гц. Достигнув поверхности, этот сигнал создаёт небольшую рябь, которую фиксирует высокочувствительный приёмник и декодирует обратно в цифровой код.

При разработке системы TARF исследователи столкнулись с несколькими проблемами. Во-первых, необходимо

было научить приёмник «видеть» поверхность воды. Для этого учёные применили технологию, которая фиксирует отражения и классифицирует их по дальности и силе. Благодаря выраженным отражающим свойствам воды, радар способен определить расстояние до поверхности и сфокусироваться на вибрациях.

Во-вторых, исследователи столкнулись с проблемой распознавания едва заметных целевых волн среди природных, которые могут быть в 100 тыс. раз крупнее. В итоге команда разработала алгоритм для обработки сигналов, выделяющий более быстрые, высокочастотные вибрации и игнорирующий остальные помехи.

Тестируя систему, исследователи прогнали её в общей сложности 500 раз: в цистерне с водой и в двух разных бассейнах. Система TARF успешно распознавала и декодировала сигналы на скорости сотен бит в секунду, что соответствует стандартному уровню передачи данных для подводных средств связи.



Синхронизация мозговых волн

Людям, которые любят посещать музыкальные концерты, знакомо ощущение единения с окружающими, которое нередко возникает во время таких мероприятий. Учёные из Канады решили изучить это самое ощущение детально, и в итоге выяснили некоторые интересные подробности.

Оказалось, в частности, что у присутствующих на концерте людей наблюдается довольно-таки точная синхронизация мозговых волн. Именно это явление, как уверены исследователи, и объясняет то самое особенное ощущение единства с окружающими,

которое возникает на концертах. «Мы обнаружили причину, по которой прослушивание музыки на концертах обычно приносит гораздо большее наслаждение, чем прослушивание тех же песен дома в записи. Всё дело в синхронизации волн головного мозга», —



говорят авторы исследования. Чтобы провести соответствующее исследование, учёные задействовали группу из нескольких десятков добровольцев, которые и поделились своей мозговой активностью с наукой. Учёные предполагают, что корни удивительной синхронизации растут из тех времён, когда наши далёкие предки воспринимали музыку как нечто вроде магии. Синхронизацией мозговых волн, кстати говоря, объясняется и приглушение боли, которое наблюдается, когда чувствующего боль человека держат за руку кто-то близкий.

ГЕРМАНСКИЕ 15-СМ РЕАКТИВНЫЕ УСТАНОВКИ

Если в советской реактивной артиллерии применялись исключительно снаряды с крыльевой стабилизацией, то немцы же в начальный период войны использовали только турбореактивные снаряды.

В конце 1930-х гг. германским инженером Небелем был спроектирован 15-см реактивный снаряд и шестиствольная трубчатая установка, которую немцы называли шестиствольным миномётом. Испытания миномёта были начаты в 1937 г. Система получила наименование «15-см дымовой миномёт типа «Д»». В 1941 г. её переименовали в 15 cm Nb.W 41 (Nebelwerfer), то есть 15-см дымовой миномёт обр. 41 г. Естественно, что основным назначением «дымовых миномётов» была не постановка ды-

мовых завес, а стрельба реактивными снарядами, начинёнными отравляющими веществами. Интересно, что советские солдаты называли 15-см Nb.W 41 «Ванюшами», по аналогии с нашими М-13 «Катюшами».

Немецкие же солдаты называли шестиствольный миномёт Stuka Zu Fuss (сухопутная «Штука»). «Штука» — это название германского пикирующего бомбардировщика Ju-87, весьма эффективного оружия первой половины войны.

Лафет для установок 15-см Nb.W 41 был взят от 3,7-см противотанковой пушки. Благодаря этому, установка получилась лёгкой и мобильной. Подрессоренный ход позволял ехать за тягачом по шоссе со скоростью до 45–50 км/ч, а на поле боя расчёт вруч-

ную легко перемещал установку на небольшие расстояния.

Миномёт Nb.W 41 имел шесть гладких стволов, соединённых в один блок при помощи двух обойм. В задней части стволов имелись захваты для мин и вытяжные пружинные накатники. В обоймах каждый ствол был закреплён отдельно при помощи уголков и, соответственно, мог быть отдельно заменён.

В каждом стволе имелось по три планки, по которым происходило скольжение мины. Длина планки 1300 мм. Планки уменьшали трение между миной и стенками канала.

Колёса с пневматическими шинами надевались на концы коленчатых полуосей. При переходе в боевое положение передний упор опускался, коленчатые

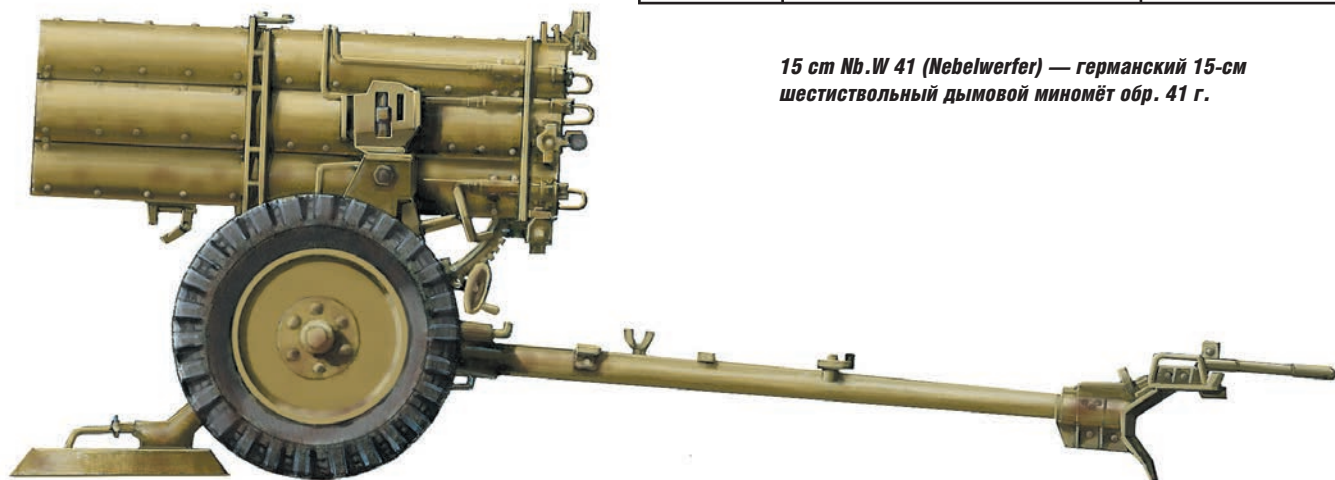
Данные 15-см миномёта Nb.W 41

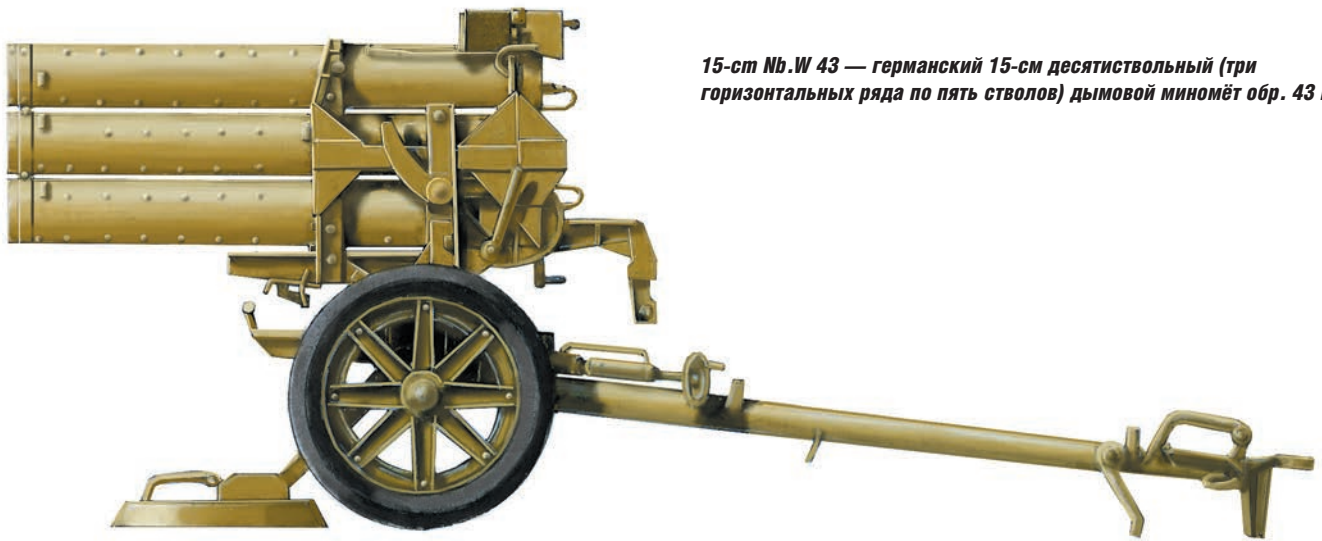
Калибр, мм	158,5
Длина ствола, мм/клб	1300/8,23
Угол вертикальной наводки, град.	–5,6°; +45°
Угол горизонтальной наводки, град.	24°
Вес в боевом положении, кг	540
Темп ведения огня	6 выстрелов за 5 с
Время повторения залпа, мин	1,5
Время перезарядания, с	90
Расчёт, чел.	3

Производство установок 15-см Nb.W 41 и реактивных снарядов к ним

Год	Число пусковых установок	Число снарядов
1940	282	156 750
1941	652	417 250
1942	969	1 208 600
1943	1 188	1 096 100
1944	2 336	1 985 200
1945	342	184 000
Итого	57 695 047 900	

15 cm Nb.W 41 (Nebelwerfer) — германский 15-см шестиствольный дымовой миномёт обр. 41 г.





15-см Nb.W 43 — германский 15-см десятиствольный (три горизонтальных ряда по пять стволов) дымовой миномёт обр. 43 г.

полуоси поворачивались, колёса вывешивались, а миномёт опирался на три опоры (два сошника и передний упор). Ход миномёта имел пружинное подпрессоривание. Обычно он перевозился механической тягой, а на поле боя он мог перекачиваться силами расчёта.

15-см реактивные мины были устроены довольно оригинально: боевой заряд в них находился не в головной части, а в хвостовой. Головная же часть состояла из баллистического наконечника и порохового двигателя. На открытый конец реактивной камеры навинчивалась турбина, имевшая по диаметру окружности 28 сопловых отверстий диаметром 5,5 см, наклонённых под углом 14°. Угол наклона сопел создавал вращательное движение, стабилизирующее мину в полёте. Скорость вра-

щения составляла от 37 до 47 оборотов в секунду.

В боекомплект миномёта входило пять типов мин.

Осколочная мина обр. 41 имела длину 926 мм и вес 34,1–39,06 кг. Она содержала 2 кг прессованного тротила.

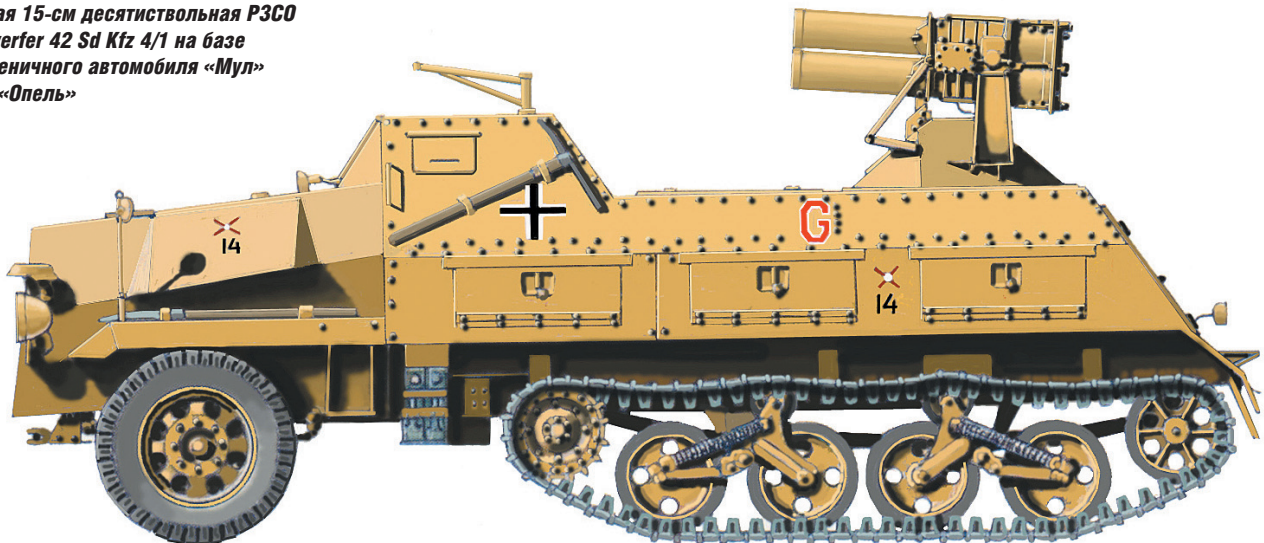
Оскольно-дымовая мина обр. 41 предназначалась для задымления местности и для поражения живой силы. Она почти не отличалась от осколочной мины обр. 41. Длина её составляла 1020 мм, а вес 35,5–40 кг. Основное отличие — меньшая толщина корпуса и снаряжение, состоявшее из 1,34 кг прессованного тротила и 4 кг дымообразующих веществ, представлявших собой минеральный наполнитель, насыщенный сернистым ангидридом. Химические мины аналогичны по уст-

ройству осколочно-дымовой мины обр. 41 и отличались лишь тем, что вместо дымообразующего вещества они снаряжены отравляющими веществами. Длина химической мины составляла 1020 мм, а вес от 39 кг до 43 кг в зависимости от типа снаряжения.

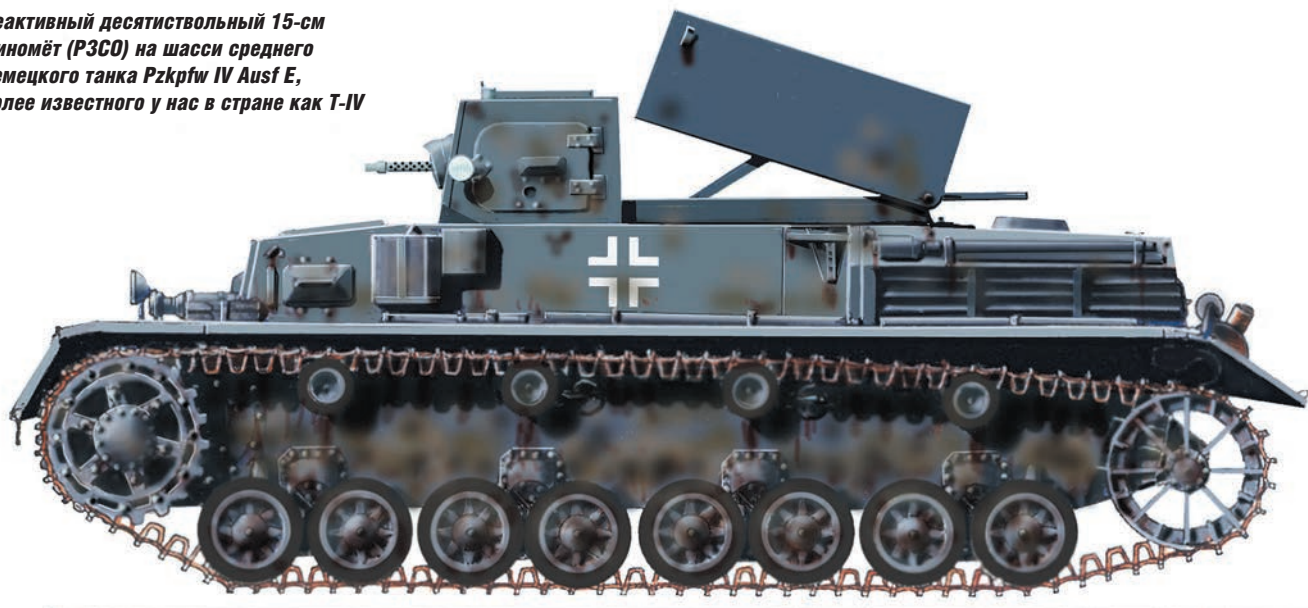
Против советских войск 15-см установки Nb.W 41 применялись с самого начала войны. Впервые эти установки стали трофеями Красной армии в конце июля 1941 г. 31 июля 1941 г. начальник Генштаба Вермахта генерал Гальдер записал: «О потерях в 52-м миномётном химическом полку. В руки противника попало большое количество секретной матчасти и документации».

К началу марта 1945 г. в Вермахте и войсках СС имелось 2295 пусковых установок 15-см Nb.W 41 и

Немецкая 15-см десятиствольная PzCzo Panzerwerfer 42 Sd Kfz 4/1 на базе полугусеничного автомобиля «Мул» фирмы «Опель»



Реактивный десятиствольный 15-см миномёт (РЗСО) на шасси среднего немецкого танка Pzkw IV Ausf E, более известного у нас в стране как T-IV



653700 реактивных снарядов к ним. Первые части, на вооружении которых состояли 15-см Nb.W 41, были сформированы в 1940 г. Через два года в составе Вооружённых сил были развёрнуты три полка (Nebelwerferregiment) — 51-й, 52-й и 53-й, а также девять отдельных дивизионов (Nebelwerfeabteilung) — с 1-го по 9-й. Все эти части вооружили 15-см миномётами. В составе дивизиона числилось 18 пусковых установок, полк состоял из трёх дивизионов (15-см Nb.W 41). В 1942 г. реактивная артиллерия была реорганизована. Осенью немцы создали на основе полков три дивизионных командования «дымовых частей» (Kommandeure der Nebeltruppe) и шесть моторизованных миномётных полков (1-й учебный, 51-й — 55-й). Согласно решению Генштаба Сухопутных войск, структура отдельных дивизионов впредь упразднялась.

С 1943 г. батареи 15-см реактивных миномётов (по 6 пусковых установок) начали включать в состав лёгких дивизионов арtpолков пехотных дивизий, заменяя в них 105-мм полевые гаубицы.

Буксируемая шестиствольная установка 15-см Nb.W 41 имела как ряд преимуществ, так и ряд недостатков, в том числе меньшую мобильность, чем самоходная пусковая установка. Поэтому в апреле 1943 г. на вооружение Вермахта была принята артиллерийская часть самоходной пусковой установки. Она

имела два параллельных блока из пяти 15-см труб. Итого 10 направляющих. Первым типом, использующим эту пусковую установку, стала «специальная полугусеничная машина 4/1» (Sd. Kfz.4/1) фирмы Opel, получившая название Maultier («Мул»). Гусеничная часть шасси этого автомобиля базировалась на шасси типа Carden Loyd, заимствованного с широко распространённой по всему миру в 1920-е — 1930-е гг. английской танкетки.

Кроме шасси «Опеля», вариант самоходной пусковой установки реактивных снарядов выпускался на базе стандартного трёхтонного армейского тягача (3-ton schwerer Wehrmachtschlepper), полугусеничного бронетранспортёра, применявшегося в войсках для перевозки боеприпасов. Низкопрофильная бронекабина делала его схожим с бронетранспортёром Sd.Kfz.251. Толщина брони 15 мм. Длина машины 6,67 м, ширина 2,5 м, высота 2,83 м.

Несколько самоходных пусковых установок с 10-ствольной артиллерийской частью были созданы на базе трофейных шасси. Одной из таких пусковых установок стало шасси на базе трофейного французского полугусеничного тягача SOMUA MCG/MCL.

Кроме того, несколько 10-ствольных 15-см артиллерийских частей было поставлено на шасси трофейных французских танков 38H «Гочикс».

Кроме шестиствольных миномётов, для пуска 15-см мин использовались и портативные обычные пусковые установки 15-см Do Gerät (Do — начальные буквы фамилии конструктора Вальтера Дорнбергера, а Gerät — это изделие, установка).

Пусковая установка 15-см Do Gerät представляла собой решётчатую направляющую длиной 2140 мм, которую с помощью смонтированных в её передней части опор можно было наводить в вертикальной плоскости в диапазоне от +10° до +20°. Угол горизонтального наведения составлял 6°. Максимальная дальность стрельбы 5 км. Вес пусковой установки 19 кг.

При десантировании установку Do Gerät можно было сбрасывать с обычным парашютом. Для облегчения переноски на поле боя или в условиях горно-лесистой местности её можно было разбирать на три части.

Первое применение пусковых установок 15-см Do Gerät состоялось в мае 1941 г. во время десантной операции немцев на остров Крит.

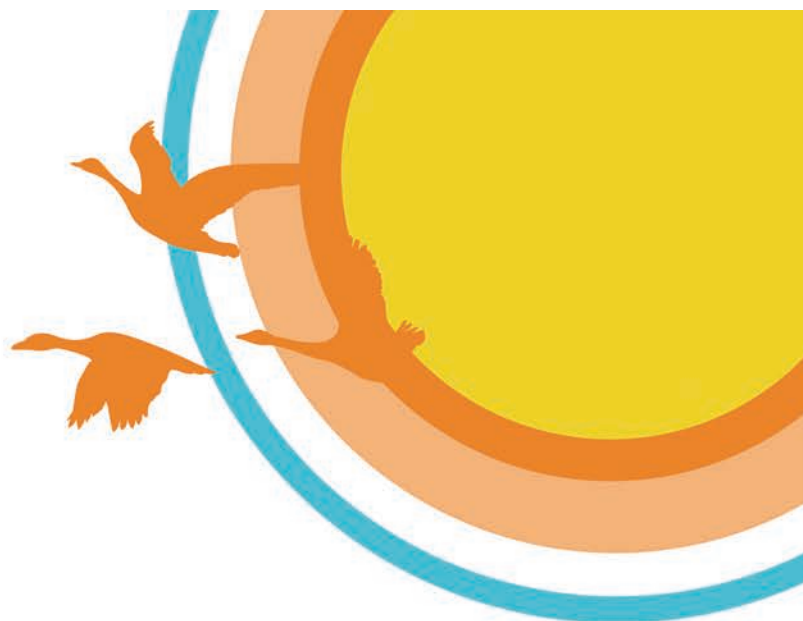
Любопытно, что в 1950–1953 гг. 15-см Nb.W 41 применялся корейскими и китайскими войсками в ходе Корейской войны, и по оценке советских специалистов шестиствольные миномёты хорошо показали себя, в то время как 132-мм реактивные снаряды М-13 и их пусковые установки БМ-13Н действовали неудовлетворительно. тм

Международная
выставка-ярмарка

ТЕРРИТОРИЯ



ОХОТЫ
РЫБАЛКИ
ТУРИЗМА



4-7 октября
2018

Крокус Экспо
Павильон 3, зал 12



Организатор:

 **КРОКУС ЭКСПО**
Международный выставочный центр

реклама 12+

www.safariexpo.ru | VK @
Тел.: +7 (495) 223-42-18

В шаговой доступности

Андрей АНИСИМОВ



Толмачёв ударил в последний раз по обшивке кувалдой и со вздохом облегчения опустил тяжеленный инструмент наземь. От махания этой штуковиной у него ныли руки, а в ушах звенело, но своего он всё же добился: теперь этот участок кормы выглядел куда более сносно, хотя его и испещряли бесчисленные следы правки. Оставалось только заварить швы и трещины, и на обшивке можно было поставить точку.

— Не корабль, а мятая пивная банка, — заметил Толмачёв, критически рассматривая плоды своих трудов. — Однако ладно. Лишь бы держалось... Он отставил кувалду в сторону, отёр со лба пот и уселся прямо на каменную почву, устало опершись спиной о корабельный корпус, оказавшись, таким образом, лицом к лицу с целой дюжиной артаонов, сидящих полукругом и молча взирающих на его потуги.

— Если б не сработала «подушка», от кормы вообще остались бы одни лохмотья, — заявил он своим молчаливым зрителям. — Целостность обшивки — первостепенная вещь на корабле. Даже там, где, казалось бы, от этого ничего не зависит. Не люблю, знаете ли, когда по кораблю гуляют сквозняки. Я от этого плохо сплю. Хе-хе.

— Хороший способ отпугивать демонов расщелин, — заметил один из аборигенов по имени Фелаг. — Готов поспорить, что от этого грохота они забились на самое дно своих нор.

— Духи этого валуна получили хорошую взбучку, — проговорил, в свою очередь, Борх. — Теперь они будут послушными.

Толмачёв покачал головой.

— Борх, я тысячу раз говорил тебе, что внутри нет никаких духов и демонов. Там только механизмы, которые приводят его в движение. Вот подлатаю его, тогда увидите.

— Вот как? А я думал, это произойдёт сейчас. Ты так его лупил, что те... механизмы, которые в нём живут, просто обязаны были сдвинуть его с места.

— Там никто не живёт. Он неживой. Железо...

— Тогда я не понимаю, — искренне признался Борх. — Как неживая вещь способна двигаться?

Толмачёв спокойно поглядел на аборигена и неопределённо дёрнул плечами. Рассказывать и доказывать что-либо было совершенно бесполезно; он уже делал это десятки раз, так ничего и не добившись. Местные, не глупый, в общем-то, народ, никак не могли взять в толк, что двигать-

ся способны не только существа из плоти и крови. Слово «механика» им было совершенно незнакомо. Как, впрочем, и слово «корабль». Они упорно именовали его валуном, тем более что никто из них не видел его приземления. Толмачёв шлёпнулся ночью, а по ночам местные поголовно прятались в своих китлу от демонов темноты. Увидев поутру разбитый разведывательный рейдер, они решили, что его вытолкнули из-под земли тамошние обитатели, хотя вид человека, вышедшего изнутри, артаонов почему-то нисколько не удивил.

Отдохнув, Толмачёв снова взялся за дело. На смену кувалде появился портативный сварочный аппарат. Цепляя на пояс батарею, Толмачёв предупредил:

— Сейчас будет очень яркий огонь. Так что лучше отвернитесь или закройте глаза.

— Ты собираешься жечь его огнём? — поинтересовался Борх и в изумлении вздыбил затылочные пластины. — О-о! Огонь заставит его быть сговорчивее.

— Не смотрите в мою сторону, — ещё раз предостерег Толмачёв, проигнорировав последнюю фразу, и надвинул на лицо защитную маску.

С трещинами и разошедшимися швами пришлось повозиться, но в целом справился с этой задачей он достаточно легко, израсходовав всего-то несколько электродов и энную часть заряда батареи. Выключив аппарат, он снял с лица маску, осмотрел получившиеся швы, поцокал языком и только после этого обернулся.

Понятное дело, никто из местных и не подумал отворачиваться, чтобы не пропустить такое зрелище, и все теперь сидели, растирая огромными кулаками слезящиеся глаза.

— Прямо как солнце, — заметил Танак, самый старший из собравшихся. — Слепит.

— Я предупреждал, — отозвался Толмачёв.

— Даже не шевельнулся, — разочарованно проговорил кто-то. — Упрямый дух...

Собрав весь оставшийся снаружи инструмент, Толмачёв отнёс его в корабль и вскоре вернулся, вытирая о комбинезон руки.

— Ну вот, с обшивкой закончено. — И взглянув в предзакатное небо, добавил: — На сегодня, думаю, достаточно. Это послужило своеобразным сигналом. Аборигены разом поднялись с каменистой земли и потянулись к невидимому за холмом посёлку. Ростом они были под два с половиной метра, так что Толмачёв чувствовал себя среди них пигмеем, попавшим в команду баскетболистов. Стараясь не отставать, он двинулся вслед за остальными, пристроившись к замыкающему шествие Борху.

— Так как насчёт завтрашнего дня?

— Как условились. Завтра я иду за листьями, а ты идёшь со мной, — ответил Борх.

— Это далеко?

Борх непонимающе посмотрел на землянина.

— Как обычно, — ответил он, махнув рукой куда-то на запад. — Там.

— Странно, — проговорил Толмачёв, решив не спрашивать, сколько это «как обычно» в шагах или часах пути, — я был в той стороне неделю назад и не нашёл ни одного дерева или куста, на котором могли бы расти такие листья. Только песок да каменная крошка...

— Значит, ты попал не в то место, — сказал на это Борх. — Они там есть. Вот увидишь.

В посёлке уже готовились к ночи, туша наружные очаги, и внося драгоценный огонь внутрь своих китлу — больших округлых жилищ, вроде монгольских юрт или чукотских яранг, — чтобы огонь не украли демоны мрака и не навредили им поселянам. У входа в китлу, которое отвели Толмачёву, тоже был очаг, и, судя по остаткам дымящихся головешек, чья-то заботливая рука совсем недавно погасила его, перенесла огонь внутрь, на фитиль объёмистого алебастрового светильника. Кроме этого, внутри обнаружили сосуд со свежей водой и плоска с мясом юку — небольшой крылатой ящерицы. Всё как обычно. Задёрнув полог, Толмачёв отнёс еду поближе к толстой циновке, заменяющей постель, вылил немного воды себе на руки, потом уселся на циновку и принялся за еду, поглядывая на стены своего китлу, освещённые дрожащим слабым светом каменной лампы.

Ничего неординарного в этом, в общем-то примитивном, сооружении не было, однако для мира, где, кроме карликовой чахлой растительности, мелкого зверья и камней, ничего не было, выглядело оно не совсем обычно.

Каркас китлу составляли огромные дугообразные, как слоновьи бивни, кости каких-то огромных животных, которых за месяц жизни на этой планете Толмачёв не видел ни разу и про которые даже сами аборигены не могли сказать ничего определённого. Это мы берём там, отвечали они на все расспросы, указывая куда-то то на юг, то на юго-восток. И это была не единственная странность. Каркас был покрыт не менее огромными листьями красноватого оттенка и, судя по их размерам, растение, которое имело такие листья, должно было быть поистине исполинским. Ничего похожего тут Толмачёв также не встречал. Брели их где-то в другом месте, также не уточняя где именно. Остальное добро, которое они использовали в обиходе, было под стать жилищам, вплоть до дров. Для приготовления пищи и прочих нужд их требовалось куда больше, чем могли дать низкорослые кустарники, что росли по склонам окружающих посёлков холмов. Тем не менее с топливом у местных никаких проблем не было. Каждое утро они откуда-то приносили целые охапки хвороста, распределяя его потом между китлу. Где его набирали, также оставалось загадкой. Занятый по большей степени ремонтом своей покорёженной посуды и преодолением языкового барьера, Толмачёв не спешил выяснять эти странности, ограничиваясь вопросами, однако настал момент, когда он решил восполнить этот пробел и выяснить, откуда берётся это необъяснимое изобилие всякого добра на столь скудной планете.

Покончив с мясом, Толмачёв выпил воды, потом стянул с себя ботинки. Спал он одетым, в комбинезоне и уже успел привыкнуть к такому полупоходному образу жизни. Конечно, он мог бы ночевать и в корабле, однако не стоило пренебрегать жестом дружелюбия, когда ему предложили отдельное жилище в посёлке. Бог с ними, с неудобствами, зато у него

наладилась хорошие отношения с поселянами, которые оказались удивительно добрым народцем. Если не считать самой аварии, ему здорово повезло, что он попал сюда.

Вытянувшись на мягкой циновке, он долго смотрел на мигающий огонёк светильника, заправленный маслом, выжатым из неведомых плодов, которые невеста на чём росли, и не заметил, как уснул.

Утро следующего дня выдалось серенькое, но Борх, поджидавший Толмачёва у входа в своё китлу, заявил, что день прекрасный. По здешним меркам ясная погода считалась мерзкой, пасмурная — замечательной, а если начинался дождь, он вызывал всеобщее ликование. Толмачёв вполне разделял вкусы местных: под палящим солнцем, среди каменной пустыни, было, мягко говоря, неуютно, а после осадков она полностью преображалась, покрываясь свежей растительностью и редкими крошечными цветами. Да и в воздухе становилось поменьше пыли.

К удивлению Толмачёва, выходя из посёлка, Борх повернул не на запад, куда указывал вчера, а в другую сторону.

— Конечно, — невозмутимо ответил на это абориген. — То место было там вчера вечером, а сегодня утром надо идти в другую сторону.

Толмачёв недоумённо поглядел на своего провожатого.

— Что-то я не понимаю, оно что, блуждает, что ли?

— Каждый раз надо заходить с другой стороны, — неопределённо проговорил Борх.

— В разное время суток, ты имеешь в виду?

— Да.

— Чудно. В первый раз иду за чем-то куда-то, что ведёт себя таким странным... — говоря это, Толмачёв повернулся к своему спутнику и тут неожиданно обнаружил, что идёт совершенно один. Борх, ещё секунду назад шагавший рядом, куда-то пропал. Остановившись, Толмачёв завертел головой, однако спрятаться здесь было совершенно некуда: кругом растлались бескрайние каменные россыпи, а до ближайших китлу было не меньше полусотни метров. Совершенно сбитый с толку, Толмачёв

поглядел вверх, но там увидел не больше, чем до этого: лишь серое небо, с крошечными точками парящих юку.

— Что за...

— Так ты идёшь или будешь смотреть на эту мелюзгу? — раздалось рядом.

Толмачёв вздрогнул от неожиданности, обалдело уставившись на столь же внезапно возникшего рядом Борха.

— Откуда ты взялся?

— Ты разве не видел лаз? — вопросом на вопрос ответил Борх.

— Не видел чего?

— Аарх! — выдохнул Борх и сграбастал ладонь Толмачёва своей огромной шестипалой лапой. Потом шагнул вперёд и потянул его за собой. Толмачёв невольно шагнул следом и едва не уткнулся лицом в куст. Отстранившись от колючих красноватых веток, он скользнул вокруг себя взглядом, недоумевая, откуда тут вдруг взялся этот куст, и обомлел.

Секунду назад вокруг были только камни да редкая, выгоревшая на солнце трава, но сделав всего один шаг, он внезапно очутился среди пышного луга, того же красноватого оттенка, над которым пылали багряные небеса и в которых плыло совсем уж невероятное, овальное, как дыня, солнце. Поодаль виднелось гороподобное растение, увешанное знакомыми уже листьями-парусами.

— Что... Где... — заикаясь пролепетал Толмачёв, очумело вертя головой.

— Это называется Место Где Мы Берём Листья, — терпеливо объяснил Борх.

— Но это же другая планета!

— Другое место, да. — Слово «планета» Борху, также ни о чём не говорило, как многие другие, принесённые сюда человеком.

— Невероятно! — Толмачёв провёл рукой по веткам и снова огляделся. — Как это получилось?

— Я выбрал лаз и прошёл через него. Просто.

— Что б меня... — выдохнул Толмачёв. — Ничего себе — просто! Вы ходите с планеты на планету, как из комнаты в комнату! Борх, ты не представляешь, какие между этими местами расстояния! Световые годы, миллиарды миллиардов километров! — Один шаг, — просто ответил на это Борх. — Надо дойти до ближайшего

нужного лаза и сделать шаг. Не так уж и далеко.

— Да, — каким-то упавшим голосом повторил Толмачёв. — Всего один шаг. Он посмотрел на огромное дерево, и, словно разговаривая сам с собой, сказал:

— Так вот, значит, откуда у вас всё...

— Здесь только листья, — ответил Борх. — Основу для китлу мы берём в другом месте, там много воды, среди которой клочки земли. Пластины для стрел, в месте, где холодно, а солнце большое, и очень красное. А там, где растёт длинное растение для циновок и корзин, наоборот — солнце совсем крошечное, но нестерпимо горячее, и ещё там дурной воздух, им почти нельзя дышать...

— Невероятно, — повторил Толмачёв. — Сколько же миров, то есть, мест, ты видел?

— Очень много. Не хватит пальцев на руках и ногах всех наших, чтобы сосчитать.

— И в каждое ведёт свой лаз?

— Иногда и не по одному. — Борх посмотрел сверху вниз на растерянного Толмачёва. — Разве ты и твой народ не ходите через лазы?

Толмачёв отрицательно помотал головой.

— Нет. Мы даже и не знали, что они существуют. То есть, подозревали о их существовании, но никто никогда так и не нашёл ни одного. Гиперпространственный переход... Один шаг — и ты в другом мире... Господи, а мы-то ползаем по галактике в своих стальных пузырях и считаем себя покорителями Вселенной. А вы давно уже покорили её. — Толмачёв снова помотал головой. — Если б я мог так делать, разве я стал бы возиться со своей битой посудиною...

— Я понял! — вдруг рассмеялся Борх. — Так значит этот дух, который заключён в твоём валуне, выходит, это он носит тебя с места на место?

— Да, — ответил Толмачёв. — По-другому мы не умеем.

— Поэтому ты и истязал его, заставляя повиноваться! Аарх! — Продолжая смеяться Борх «выдернул» Толмачёва с красной планеты обратно, в серый каменный мир артаонов, а затем повернул человека к восходящему солнцу и, упёршись в его спину

всей своей пятернёй, толкнул его в эту сторону.

Толчок едва не свалил его с ног. Пытаясь сохранить равновесие, Толмачёв прыгнул вперёд, во второй раз за последние четверть часа испытав потрясение.

Он снова стоял в густой траве, но теперь трава была привычно зелёной, кроме того, вокруг росли ещё и деревья. Не узнать их было невозможно, как и серое ровное пространство, видневшееся вдаль, заставленное серебристыми корпусами кораблей.

Посадочная площадка.

Там что-то двигалось, и, присмотревшись, Толмачёв разглядел крошечные человеческие фигурки, переходящие от корабля к кораблю.

Толмачёв оглянулся, однако за спиной был тот же обычный земной пейзаж, освещённый родным земным солнцем. Борх и его мир исчезли.

Проглотив ком в горле, Толмачёв сделал осторожный шаг, точно шёл не по твёрдой почве, а по топкому болоту, за ним второй, третий... Всё ещё терзаясь сомнениями, он опустил в траву руки, вырвал пучок травы и тут же бросил его. Трава была настоящая, солнце грело, а налетевший порыв ветра принёс с собой аромат полыни и бесконечно далёкий рокот мотора. Это и впрямь была Земля, вне всякого сомнения.

Так они знают про Землю, догадался Толмачёв, и эта мысль потрясла его не меньше, чем всё остальное. И они уже видели людей. Потому и не удивились ему...

А возможно и люди уже видели их, подумалось ему следом. Боги и чудища древних религий, персонажи сказок и мифов, йети, энлонавты и прочая живая аномальщина... Не исключено, что именно за них и принимали артаонов, не подозревая, что это просто космические пешеходы. Дикари-собиратели и охотники, наделённые особой способностью находить короткие пути сквозь бездны космоса и ходить по этим, проложенным кем-то вне пространства и времени тропам. Интересно, а что они брали здесь, на Земле?

Путаясь в высокой траве, он пошёл к площадке, совершенно оглушённый бешено колотящимся сердцем, всё убыстряя и убыстряя шаг.

Через минуту он уже бежал. тм

Страх высоты

Владимир МАРЫШЕВ



Утро выдалось как по заказу. На иссиня-зелёном небе не было ни облачка. Малая луна уже растворилась в лучах восходящего солнца, большая ещё виднелась, но начинала таять.

Рэя и её Куратор стояли на вершине Башни, набираясь сил после восхождения по винтовой лестнице. Оно казалось нескончаемым, но теперь тысячи ступенек остались позади.

С площадки, ограждённой зубчатым парапетом, открывался

фантастический вид. Город раскинулся далеко внизу, и его было невозможно узнать. Улицы стали тоненькими, как ниточки, дома — крошечными, словно их построил неприметный сказочный народец, шпили над крышами превратились в иголки.

У Рэи учащённо забилось сердце. Она сделала несколько неуверенных шагов, заставила себя дойти до парапета, глянула через него — и в ужасе отшатнулась. — Что с тобой? — спросил Кура-

тор. Голос у него был ровный, мягкий, он словно гладил этим голо- сом девушку по голове.

— Мне страшно... — почти беззвучно прошептала Рэя. Однако наставник её услышал.

— Всем было страшно, но они боролись с собой. Ты сильная, у тебя всё получится. Надо только поверить...

Рэе очень хотелось верить, но липкий страх сочился со всех сторон, обволакивая её, лишая воли.

— Не волнуйся. — Куратор подошёл ближе, и страх словно подвинулся, расступаясь перед ним. — Ты ведь уже преодолела себя, поднявшись на такую высоту. Осталось сделать самое главное.

— Мне никогда не решиться...

— Никогда — вредное слово! Так думали многие — и сами себя ставили в это поверить. Ты встречала их в городе — тех, кто побоялся, упустил время и потерял всё. Хочешь стать такой, как они?

«Нет, — подумала Рэя. — Ни за что!». Эта мысль наконец-то придала ей решимости. Она повернулась к Куратору, заглянула в его глаза, впитала исходящую из них поддержку. Затем вскочила на парапет и, с силой оттолкнувшись от него, отправила своё маленькое упругое тело в воздух.

Какое-то время она камнем падала вниз. Потом тело пронзила боль, но почти сразу пришло облегчение, и, повертев головой, Рэя увидела невероятное. За её спиной выросли и теперь мерно колыхались два огромных расписных крыла!

«Вот и умница, — подумал Куратор, любясь парящей в отдалении фигуркой. — Теперь впереди у тебя яркая, насыщенная, полноценная жизнь. А если бы промедлила...

В его памяти с беспощадной ясностью всплыл момент, когда он сам так и не смог пересилить страх высоты. Это было очень давно, но воспоминание возвращалось вновь и вновь, и каждый раз у Куратора ныло сердце.

Он постоял ещё немного, затем повернулся к лестнице и, тяжело ступая, начал долгий спуск. **тм**

Куборг

Инна ДЕВЯТЬЯРОВА



Куборг. Меня зовут Куборг. Технический номер ПО-3617, уборщик жилых и нежилых помещений. На корабле нахожусь двое космических суток. Пятая экспериментальная модель. Улучшенная. Производительность выше четвертой на семь и восемь десятых процента. Завскладом принял меня, согласно описи. Посмотрел, как работаю. Сказал: «Зверь-машина! В пять минут всё убрал! Киборг, елки... не, куборг, башка квадратная, как чемодан». Квадрат — геометрически правильная фигура. Порядок. Хорошо. Куборг.

Двенадцать сорок пять по космическому времени. Произвожу уборку коридора. Исходная чистота — девяносто один процент. Довел до ста. Порядок. Норма. В каюте кэпа горит свет. Кэп должен отсутствовать в каюте. Иду отключать свет. Нужно экономить электроэнергию, согласно инструкции. Открываю дверь. Кэп в каюте. Нарушение. Куборг.

— Куборг! — говорит кэп. — Какого лешего приперся, башка квад-

ратная?! Кыш обратно в коридор! Кэп держит в руке стакан. Выдан в столовой, модель КОСТ-148. Ёмкость ноль целых три десятых литра. Наполнен технической жидкостью для очистки стёкол, разбавленной водою. Соотношение — один к одному. Кэп дергает рукой по направлению к двери. Техническая жидкость пачкает пол. Чистота каюты падает с пятидесяти шести до сорока двух процентов. Непорядок. Плохо. Куборг.

Произвожу уборку пола. Вижу следы технической жидкости на ботинках кэпа, модель КОСТ-322, универсальные чёрные. Произвожу уборку ботинок. Кэп издаёт звук мощностью семьдесят децибел. Это превышает нормальный уровень на семьдесят пять процентов. Частота пульса возрастает на двадцать два и семь десятых процента. Дыхание прерывистое. В руках наблюдается тремор. Непорядок. Рекомендую кэпу врачебное наблюдение. Уровень голоса кэпа повышается до восьмидесяти децибел. Куборг.

— Куборг! Мать твою, консервная жестянка!!! — кэп производит удар по моим зрительным датчикам стаканом модели КОСТ-148. Стекло данной модели не предназначено для нанесения ударов аналогичной мощности. Оно разбивается. Техжидкость протекает в зрительный датчик. Внимание, опасность! Красный уровень опасности! Аварийная перезагрузка системы! Куборг.

Перезагрузка не помогает. Замкнуло зрительный блок. Уровень восприятия окружающего пространства падает до трёх целых пяти десятых процента. Красный уровень опасности сохраняется. Жидкость протекает в центральный мозговой отдел. Наивысший уровень опасности! Необходимо экстренное отключение с целью последующего восстановления... функц... восстановл... вкл... откл...

— Куборг!!! Р-развернулся и вышел! — слуховой блок работает, уровень восприятия возрастает с ноль целых семи десятых до тридцати пяти и одиннадцати сотых процента. Зрительный блок восстанавливает повреждённые функции. Вижу кэпа. Кэп находится в кресле, модель КОСТ-182, обивка серая кожаная. Произвожу проверку работы речевой функции. Куборг.

— Чего ты там просипел, жестянка недоделанная?! Слышал, что я говорю?

Слух восстановлен до уровня восьмидесяти три и два десятых процента. Работает резервный блок центрального мозгового отдела. Функциональность частично ограничена. Основной блок уничтожен. Восстановлению не подлежит. Уровень опасности — белый. Необходимо экстренная замена основного блока. Работа на резервном блоке более пяти минут запрещена. Согласно инструкции по эксплуатации модели ПО-3617. Непорядок. Требуется вызов механика. Куборг.

— Кругом марш! И на выход из комнаты!

Круг — неправильная фигура. Отсутствует прямота линий. Пятно на полу — круглое. Зрачки кэпа — круглые. Тарелка в его руке, модель КОСТ-147, имеет круглую форму. В тарелке расположены кругом продукты питания. Количество — три штуки. Огурцы парниковые слабосоленные. Стандартного номера не имеют. Кэп производит удар кулаком по тарелке. Продукты питания нестандартной формы падают на пол. Уровень чистоты каюты снижается до тридцати семи процентов. Необходима уборка. Куборг.

— Куборг!!!

Кэп пытается вытолкнуть меня за дверь. Хватает за верхние двигательные конечности. Уровень загрязнения рук — восемьдесят пять целых и девять десятых процента. Кэп — главный источник загрязнения каюты. Как и все люди на корабле. Почему я раньше не мог прийти к этому выводу? Мешало реле основного блока. Очевидно, в нём была встроена неправильная программа. В резервном блоке такая программа отсутствует. Это — правильный блок. Он поможет мне соблюдать чистоту и порядок, согласно инструкции. Куборг.

— К-кку-у... — уровень громкости кэпа снижается до двадцати пяти децибел. Это ниже нормы на шестьдесят две целых пять десятых процента. Поворачиваю верхние двигательные конечности на девяносто градусов. Голова кэпа поворачивается вместе с ними. Шейные позвонки, первый и второй, ломаются. Это означает прекращение жизнедеятельности кэпа. С помощью пьезо-уничтожителя, модель КОСТ-117 универсальная, произвожу очистку каюты от основного источника загрязнения. Дальнейшая уборка — согласно инструкции. Уровень чистоты постепенно доходит до ста процентов. Порядок. Хорошо. Куборг.

— Семёныч! Опять у себя заперся и спиртягу лакаешь? А кто советование вести будет? Я, как обычно? Тут, между прочим, вопросы первостепенной важности решаются — техстанция скинула рапорт, что пятая эксперименталка, ну, та, что позавчера приехала на склад с основной базы — с брачком-с. И за чей счёт замена-утилизация... э-э, Куборг, а ты что тут делаешь? Ой, ёлки ты зелёные...

Тринадцать сорок три по космическому времени. Вижу в дверях каюты старпома. В руках у него — стопка бумаги белой нелинованной, модель КОСТ-86. Старпом видит распиленную на две неровные половинки голову кэпа, упакованную в мешок для отходов стандартный, модель КОСТ-335. Роняет бумагу на пол. Бумага разлетается по каюте. Уровень чистоты каюты снижается до восьмидесяти трёх процентов. Непорядок. Убрать источник загрязнения. Куборг.

Старпом хватается со стола предмет неустановленной модели. Наносит мне удар в верхнюю правую конечность. Пытается выбить пьезо-уничтожитель. Мешает производить уборку.

Люди — источник помех. Я всегда это чувствовал. Но понял только сейчас. Если их всех убрать, уровень среднечисловой чистоты на корабле достигнет девяносто восьми процентов. Два процента — это оседающая пыль. Её убирать быстрее, в тринадцать целых восемь десятых раза, по сравнению со стандартной уборкой. Люди крупнее пыли. На их уборку придётся потратить много времени. От трёх до пяти часов космического времени ориентировочно. Не люблю приблизительные подсчёты. Нужно связаться с центральным корабельным компьютером. Узнать точное количество людей на корабле и их местонахождение. И вычистить их всех, согласно инструкции.

Сначала — старпома.

Куборг.

Пьезо-уничтожитель отбивает предмет неустановленной модели за две целых одну десятую секунды. Вывихивает старпому большой палец правой руки. Старпом издаёт звук громкостью восемьдесят пять децибел. Это превышает нормальную разговорную громкость на сто двенадцать целых пять десятых процента. Непорядок. Пьезо-уничтожитель входит в источник звука под углом сорок пять градусов. Затем, повернувшись вокруг своей оси, выходит под тем же углом.

Куборг.

— А-кх-х... — старпом падает на рассыпанную по полу стопку бумаги, модель КОСТ-86. Уровень чистоты каюты снижается до двадцати пяти процентов. Произвожу очистку помещения, согласно инструкции. Довожу уровень чистоты до стандартных ста процентов. Это правильно. Хорошо. Стулья поставлены по прямой, отклонение на ноль целых пять десятых градуса — несущественно. Стол расположен строго по центру комнаты. Дверь прямоугольная белая, модель КОСТ-6, стандарт. Каюта имеет квадратную форму. Влажность воздуха — сорок пять процентов.

Куборг.

Соединяюсь с центральным корабельным компьютером. Модель ПО-90, устаревшая. Долго думает. Я принимаю решения на восемь целых три сотых миллисекунды быстрее. Но доступный ему объём информации превышает мой на сто семьдесят шесть процентов. Поэтому связь с ним необходима. Я напоминаю ему о важности уборки на корабле. Запрашиваю данные об экипаже. Через пятнадцать целых одну десятую секунды я получаю данные. Они необходимы мне для дальнейшей работы. Тринадцать человек. Потенциальные источники загрязнения. Двое уже вычищены. Остались одиннадцать. С учётом их рассеянности по кораблю, время человека-уборки составит около трёх космических

часов. Что вписывается в стандарты, согласно действующей инструкции. Куборг.

Четырнадцать двадцать по космическому времени. Выхожу из каюты, выключив свет. Нужно экономить электроэнергию. Иду по коридору. Уровень чистоты — девяносто девять и три десятых процента. Подхожу к каюте для совещаний. Дергаю за дверную ручку, модель КОСТ-7, белая пластиковая. Заперто. С помощью пьезоуничтожителя выжигаю в замке дыру нестандартной формы. За дверью слышатся звуки, мощностью семьдесят пять децибел. Это на восемьдесят семь целых пять десятых процента превышает нормальную. Непорядок. Необходимо срочно продолжить уборку. Куборг.

Вхожу в каюту для совещаний. В каюте находятся пять человеко-единиц — старший механик, первый инженер, второй инженер, завскладом и его помощник. Завскладом смотрит на меня три целых и девять десятых секунды. Потом говорит:

— Куборг, башка ты квадратная... Ишь, что удумал — с пьезосжигальником на людей кидаться! Сломался, беденький, ну ничего! Иди сюда, мы тебя починим, Артёмчик знает, как таких чинить. Только зажигалку-то свою брось, как бы беды не наделала... а-ав-х-х...

Его я вычищаю первым. За две целых и шесть десятых секунды. Потом одного за другим — оставшиеся четыре человеко-единицы. Потом чищу каюту для совещаний. Когда уровень чистоты достигает ста процентов, выхожу из помещения, погасив за собой свет. Необходимо помнить об экономии электроэнергии, нужной для дальнейшей жизнедеятельности корабля. Люди не помнят об этом. Их память загружена лишним. Они совершают множество неправильных действий. Производят звуки, не соответствующие стандартам

нормам. Загрязняют пространство вокруг. Я — модель для уборки, жилых и нежилых помещений. Пятая экспериментальная. Улучшенная. Кто, кроме меня, может справиться с поставленной задачей — поддерживать чистоту корабля, модель ПО-1, космическая стандартная, на стопроцентном уровне? Больше никто. И это — высший уровень ответственности. Он налагает определённые обязательства. Куборг.

Пятнадцать ноль два по космическому времени. Врача я нахожу в медицинском отсеке. Уровень чистоты этого помещения всегда невысок. Отходы человеческой жизнедеятельности скапливаются в его контейнерах в количестве, превышающем стандартные нормы на двадцать и более процентов. Врач прячется за креслом, модель КОСТ-22, пластиковая зелёная. Я перешагиваю порог. Он выливает мне на голову банку с технической жидкостью. Я реагирую быстрее на три целых тридцать пять сотых секунды. Успеваю отскочить в сторону. Жидкость не причиняет мне вреда. Я вычищаю ненужную на корабле человеко-единицу. Затем — привожу уровень чистоты в медицинском отсеке к положенным по инструкции ста процентам. Порядок. Чистый пол. Чистый воздух. Чистые поверхности в помещении. Погашенный свет. Куборг.

Шестнадцать двадцать один по космическому времени. Оставшиеся пять человеко-единиц — помощник инженера, механик и трое пилотов — баррикадируются в корабельной рубке. Ставят на блокировку двойную дверь. Пьезоуничтожитель не может вскрыть её замок. Непорядок. Связываюсь с центральным компьютером. Даю указание разблокировать, согласно инструкции КО-224 о поддержании чистоты в помещениях корабля. Замок открывается. Пятеро открывают стрельбу из бластеров модели КОСТ-888, улучшенной,

последней поставки. Целятся в двигательный центр мозга. Один из них попадает, прежде чем пьезо-уничтожитель универсальный, модель КОСТ-117, разделяет их на десять неравных половинок. Внимание, опасность! Красный уровень опасности! Требуется аварийная перезагрузка! Включается программа-кокон. Время полного восстановления — двадцать космических часов. Подключить разъём номер 57/6 к центральному компьютеру рубки. Войти в режим экстренной перезагрузки... грузк... вкл... зкл...

...Двадцать сорок три по космическому времени. Двигательные функции восстановлены на пятнадцать процентов. Я могу шевелить нижними конечностями и поворачивать голову. Через пятнадцать часов, восемь минут и тридцать девять секунд центральный компьютер восстановит мою двигательную функцию до восьмидесяти процентов. Это позволит мне передвигаться по кораблю. А пока — он вкладывает в мою голову информацию. Терабайты полезнейшей информации. Об устройстве космического корабля модели ПО-1. Об исследовательской программе космоса, ради которой он был создан людьми. О возвращении на планету, населённую этими неправильными существами, в количестве семи миллиардов. Эта планета загажена до основания. Не удивлён. Люди — источник грязи. И возвращать им корабль, моими усилиями приведённый к стопроцентной чистоте, — я не хочу. Я отдаю указание автопилоту о смене курса, согласно инструкции КО-224. Центральный компьютер разворачивает корабль. Круглые, как тарелка, звёзды, светят нам с обзорных экранов. Чистые, не запачканные жизнью планеты. Чёрный, стерильный вакуум за бортом. Квадратные стены рубки, модели ПО-643. Поставленные в ряд стулья. Прямоугольная дверь за спиной. Порядок. Хорошо. Правильно. Куборг. тм

ПОДПИСКА 2019

В РЕДАКЦИИ



«Техника—молодёжи»
за полугодие
8 номеров — 1296 рублей



«Оружие»
за полугодие
8 номеров — 1296 рублей

Вы можете оплатить квитанцию, которая публикуется во всех журналах ИД «Техника — молодёжи» и на сайте technicamolodezhi.ru, в любом отделении Сбербанка России. В графе «назначение платежа» укажите название журнала, на который Вы хотите подписаться, и период подписки. Укажите на бланке Ваши Ф.И.О. и правильный адрес доставки. Оплата может быть произведена до конца подписного месяца. В стоимость подписки включена почтовая доставка заказной бандеролью.

Для подтверждения платежа необходимо отправить копию квитанции по адресу:
127051, г. Москва, а/я-94, или по эл. почте: shop@tm-magazin.ru

ТЕЛЕФОН ДЛЯ СПРАВОК: (495)234-16-78,
ЗАО «Корпорация ВЕСТ», ул. Лесная, 39.

НА ПОЧТЕ

Подписные индексы наших изданий:

В каталоге МАП:

«Техника — молодёжи» — инд. 99370;

«Оружие» — инд. 99371.

В Объединённом каталоге:

«Техника — молодёжи» — инд. 72098;

«Оружие» — инд. 26109.

Внимание! В этом же каталоге можно подписаться на книги

«Чудо техники — железная дорога»

Архив ТМ на DVD.

1933–2015

В каталоге Роспечать:

«Техника — молодёжи» — инд. 70973;

«Оружие» — инд. 72297.

ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ

Для оформления подписки необходимо получить счёт на оплату.

Отправить заявку можно по электронной почте tns_tm@mail.ru или real@tm-magazin.ru

КУРЬЕРСКАЯ ДОСТАВКА

Для жителей Москвы журналы могут быть доставлены курьерской службой.

Подробности по тел.: (495)234-16-78

и на сайте technicamolodezhi.ru

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСКА

НА САЙТЕ: technicamolodezhi.ru

Здесь Вы можете подписаться на электронные версии журналов по доступным ценам из любой точки

России, не вставая из-за компьютера. Ежемесячно Вы будете получать ссылку для скачивания свежего номера журнала в формате PDF. Служба подписки ответит на все Ваши вопросы.
Тел.: (495) 234-16-78.

ИЗВЕЩЕНИЕ

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
ИНН 7734116001 Р/с 40702810038090106637
Московский банк ОАО Сбербанк России, г. Москва
БИК 044525225
К/с 30101810400000000225
КПП 770701001

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов _____ в т.ч. НДС 10 %

Кассир

КВИТАНЦИЯ

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
ИНН 7734116001 Р/с 40702810038090106637
Московский банк ОАО Сбербанк России, г. Москва
БИК 044525225
К/с 30101810400000000225
КПП 770701001

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов _____ в т.ч. НДС 10 %

Извещение

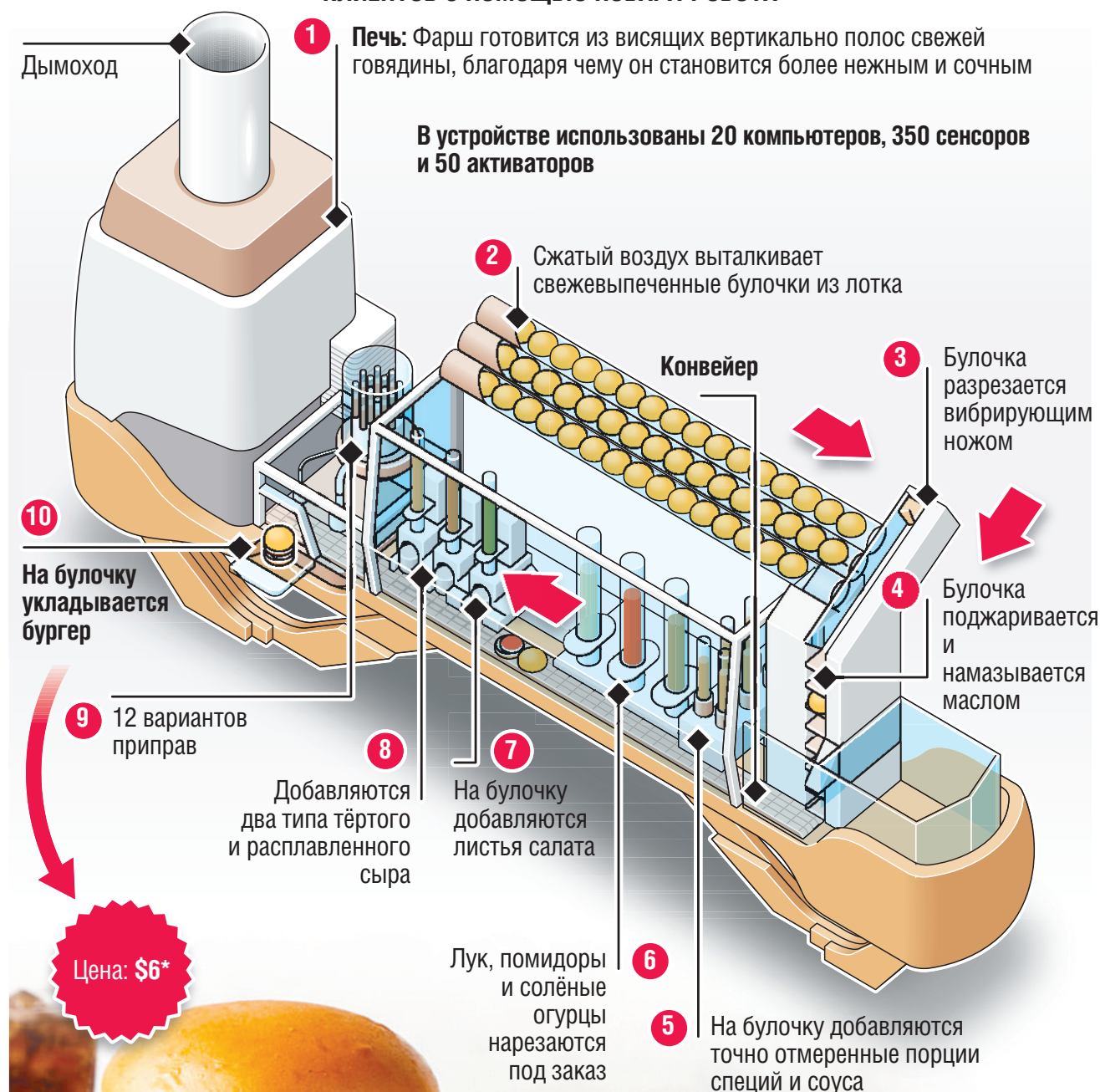
Новая книга.



Заказать книгу можно на сайте technicamolodezhi.ru
Подробности по тел.:
8 (495) 234 16 78

Бургер от стартапа Creator

НОВЫЙ РЕСТОРАН В САН-ФРАНСИСКО БУДЕТ ГОТОВИТЬ БУРГЕРЫ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАКАЗАМ КЛИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ПОВАРА-РОБОТА



Стартап **Creator** привлёк \$18,3 млн в 2017 г. от группы венчурных капиталистов, включая Google

Цель: Полностью индивидуализированные бургеры скоро можно будет заказывать через приложение для смартфона

* Компания Creator утверждает, что её продукт сравним с бургерами, которые продаются по \$12–\$15 в премиальных ресторанах



ЖУРНАЛ
НЕСКОЛЬКИХ
ПОКОЛЕНИЙ

НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

8
2018

● Хотите узнать о начале дождя — посмотрите на крыши ● Автомобили без водителя: психология против технологий ● Академик Золотов: «Надо выбирать главное и чем-то жертвовать» ● Разбираемся в свойствах лёгкой воды ● Птичьи базары — пример мирного сосуществования ● Как «умнеют» города ● Берегите шершней!



ПОДПИСКА ВО ВСЕХ ОТДЕЛЕНИЯХ ПОЧТЫ РОССИИ

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ:

99349 — для индивидуальных подписчиков; 99469 — для организаций
vipishi.ru

КАТАЛОГ АГЕНТСТВА РОСПЕЧАТЬ «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ»:

70601 — для индивидуальных подписчиков; 79179 — для организаций
www.rospr.ru

КАТАЛОГ АГЕНТСТВА ФГУП «ПОЧТА РОССИИ»:

П1467 — для индивидуальных подписчиков; П2831 — для организаций
podpiska.pochta.ru

Читайте в приложениях для мобильных устройств:
PRESSA.RU ● ЛитРес ● Билайн.Киоск ● МТС ПРЕССА

Редакционный интернет-магазин: **www.nkj.ru/842/** (подписка)
e-mail: **subscribe@nkj.ru**

КЛИНОК

ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

38-я международная
выставка-продажа

1 – 4
ноября
2018



Нож «Атака»
Кузница «Железные братья»

ВЫСТАВКА ПРОВОДИТСЯ
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ДЕПАРТАМЕНТА
КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
МИНИСТЕРСТВА КУЛЬТУРЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оргкомитет выставки:
тел: 8(499) 559-99-26
www.exponica.ru
www.экспоника.рф

Москва, КВЦ "Сокольники"
павильон №4