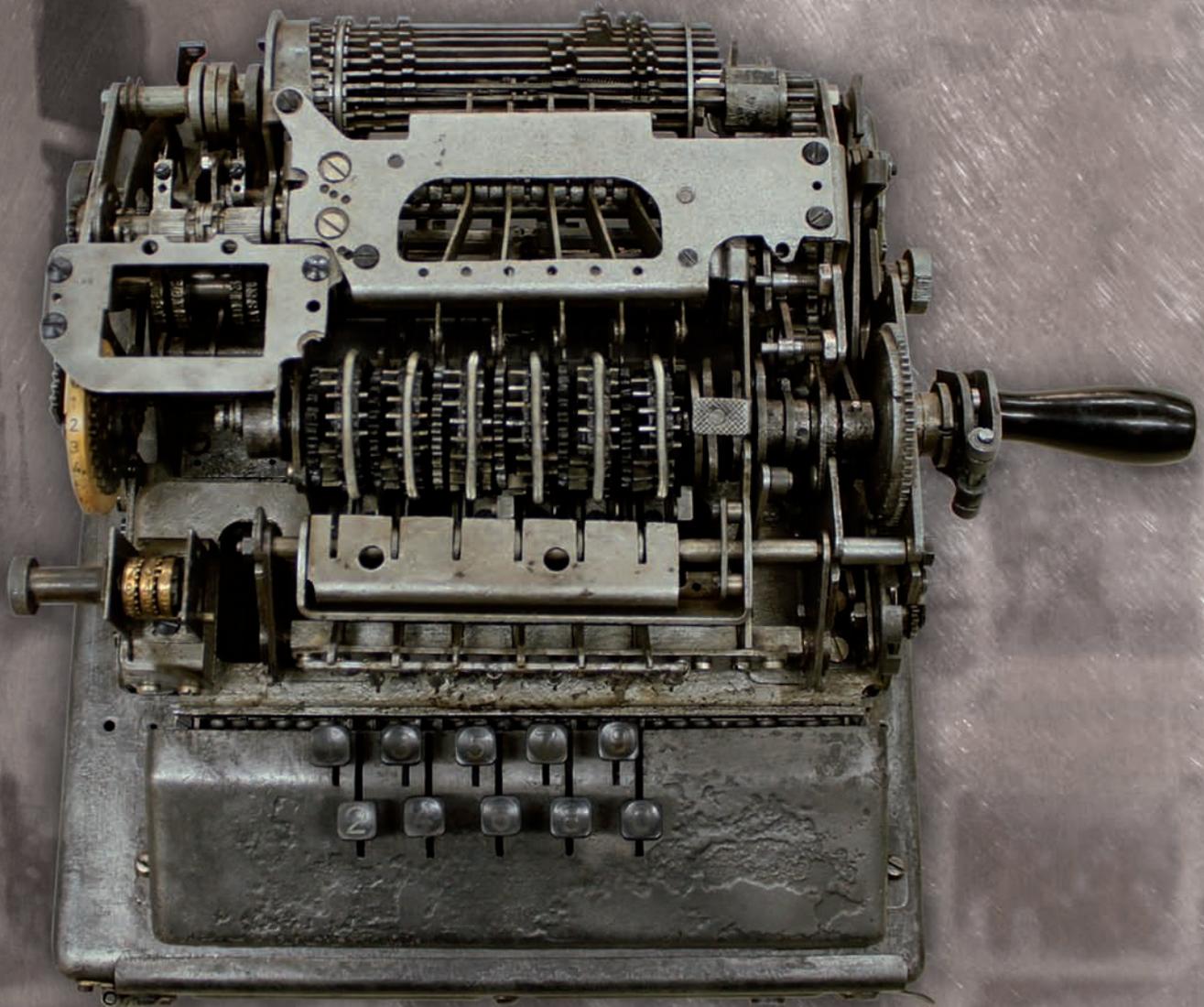


# ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

июль 2011  
№ 7 (934)

наука | техника | медицина | идеи | открытия | инновации | фантастика | окно в будущее



## Оружие тайной войны 20

ГЛОНАСС в третьем поколении 4

На орбиту!  
Но без ракеты 30

«Летающий матрас»  
образца 1894 г. 38

# Время искать и удивляться



Мисхор – Ай-Петри: самая длиннополётная



«Крылья Татева»: самая протяжённая



Сочи: транспортировка автомобилей

## РЕКОРДНЫЕ КАНАТКИ

С тех пор как человек придумал, как перебираться через ущелья, усаживаясь в сплетённую из веток и привязанную к переброшенному через пропасть канату корзину, прошло много веков. Ныне канатные дороги стали сложными инженерными сооружениями, востребованными в тех местах, где условия делают другие средства передвижения дорогими или вовсе недоступными.

**САМАЯ ДЛИННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КАНАТНАЯ ДОРОГА** (76 км), построенная в 1959 – 1962 гг. для марганцевой шахты в **МОАНДЕ** (Габон), имеет 858 вышек и 2800 ковшей. Её 155-км проволочный трос проходит через 6 тыс. направляющих роликов.

Среди канаток как общественного транспорта **ОДНОЙ ИЗ САМЫХ «ДРЕВНИХ»** является **БРАЗИЛЬСКАЯ**, которая за 100 лет работы перевезла более 30 млн пассажиров.

**КРЫМСКУЮ КАНАТНУЮ ДОРОГУ «МИСХОР – АЙ-ПЕТРИ»** ПРИЗНАЛИ УНИКАЛЬНОЙ сразу же после открытия: её 2-км пролёт между средней и верхними станциями не имеет ни одной опорной вышки!

**САМАЯ ДЛИННАЯ СРЕДИ ПАССАЖИРСКИХ**, на данный момент, – **АРМЯНСКАЯ КАНАТКА «КРЫЛЬЯ ТАТЕВА»**, которая простирается на 5,7 км над глубоким ущельем реки Воротан, соединяя деревню Алидзор (неподалеку от ереванской трассы) и монастырь Татев, известный центр армянской духовной жизни, науки и культуры.

К сочинской Олимпиаде строится первая канатная дорога, способная перемещать автомобили. Её трёхканатная конструкция (два несущих и один тяговый канат) должна будет обеспечить большую грузоподъёмность и максимальную надёжность и безопасность пассажиров.





Фото: Денис Бибик

## КАК МЫ ВБИЛИ ЭТОТ «ГВОЗДЬ» НОМЕРА!

На обложке журнала, а у меня в руках, — одна из нераскрытых тайн Второй мировой... Как и положено, у сенсационной находки вполне заурядная внешность, то ли пишущей машинки «Ундервуд», то ли арифмометра «Феликс». Пиарщики Рейха «оттянулись» по полной, дав своему детищу романтически-зловещее, ничего доброго врагам нации не сулящее, название «Мельница Гитлера». Новое секретное оружие для Абвера, для дипломатических и иных спецслужб шло на замену ставшей ну чересчур знаменитой «Энигме», к 1944 г. поистратившей свою криптографическую привлекательность.

Впрочем, как раз криптографического-то «жита» роторные «жернова» «Мельницы» отмолотили немного. Немцы собрали чуть больше ста аппаратов, когда стремительно наступавшие войска принудили нацистов спешно всё взрывать и затапливать, уничтожать продукцию и, особенно тщательно, документацию.

Но в воду удалось спрятать не все концы. С окончанием войны всплыли несколько образцов... и надёжно осели в частных коллекциях. А недавно в Норвегии, неподалеку от находившейся здесь некогда базы поводных лодок, энтузиасты-поисковики подняли со дна озера Топлиц ещё одну «Мельницу». Нынешний владелец уникальной находки желает продать её Политехническому музею за 60000 евро. Экспонат уже в Москве, ждёт инвестора, а пока проходит атрибутику. Наши старые добрые партнёры из Политехнического попросили журнал довести эту важную информацию до почтеннейшей публики, и дали право на первую публикацию уникальной реликвии.

Так что с очередным эксклюзивом Вас, дорогие читатели!

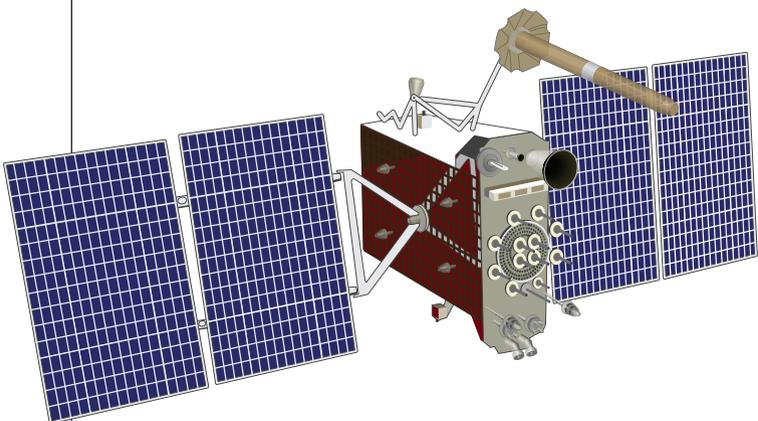
С очередным, но не последним! В этом же номере мы несколько изменили макет. Он стал более наглядным, выразительным и современным. Насколько нам это удалось? Приглашаем Вас обсудить, каким бы Вы хотели видеть свое издание после ребрендинга.

И, наконец, последнее, по месту, но никак не по значению.

В сентябре на телеканале «Россия-2» и «Наука 2.0» выходит в эфир телепрограмма «Техника — молодёжи». Наш эфир задуман как стартовая платформа для молодых учёных, изобретателей и как дискуссионный клуб, где можно высказать, а самое главное – в жарком споре отстоять смелую гипотезу, конструктивную идею, фантастический проект. Ждём от вас интересных предложений. Мы оценим ваши проекты на научную состоятельность и техническую грамотность, а лучших удостоим эфирного времени.

Пишите на TVTM@TM-MAGAZIN.RU. Звоните +7-495-2341678

**Главный редактор**  
Александр Перевозчиков



- Сделано в России** **4**  
**Сверяясь по созвездию «ГЛОНАСС»...**  
 Почему для системы ГЛОНАСС пользовательский сегмент оказался провальным? Не тем поручили?..
- ЭРА ГЛОНАСС – в прямом и переносном смысле** **7**
- Идеи наших читателей** **10**  
**Цикл Червякова-2, или Как минимизировать потери на охлаждение.** Инженер из Тольятти знает, как повысить КПД бензинового двигателя на десятки процентов без внесения изменений в конструкцию
- Top Science** **14**  
**Зачем Физтеху завлаб из Германии.** Кто говорит, что крупный бизнес не заинтересован в результатах научных исследований? Группа ОНЭКСИМ инвестирует в бионанобиологию
- Историческая серия** **16**  
**Стволы и снаряды**
- Инновации** **18**  
**О дорогах без дураков.** У нас суровый климат и потому дороги плохие? Но качественные дороги строятся и в Финляндии, и в Канаде, где тоже есть и мороз, и снег
- Антология таинственных случаев** **20**  
**«Загадка», так и оставшаяся загадкой.** Похоже, немцы догадались о взломе секретного кода «Энигмы» и ловко использовали это для дезинформации противника!
- «Мельница Гитлера» из озера Топлиц** **26**  
 Государственный политехнический музей изыскивает средства для приобретения уникального экспоната – немецкой шифровальной машины «Мельница Гитлера», которая должна была прийти на смену знаменитой «Энигме»
- Электронно-вычислительный мир** **28**
- Смелые проекты** **30**  
**Безракетный космос. Ну, почти безракетный...** В новых орбитальных и межпланетных транспортных системах ракеты будут играть роль второго плана
- Мир увлечений** **36**  
**Наипервейший охотник империи.** Александр II пополнил коллекцию боевого и охотничьего оружия
- Страницы истории** **38**  
**«Эмбрион» доктора Данилевского.** «Эмбрион» - такое имя дал на рубеже XIX-XX веков своему летательному аппарату изобретатель доктор медицины Константин Данилевский
- Вокруг земного шара** **42**
- Смелые гипотезы** **44**  
**Седьмое чувство.** Человек, в отличие от других животных, обладает не шестью, а семью органами чувств: зрение, слух, вестибулярная система, вкус, обоняние, осязание и разумность
- Из истории вещей** **48**
- Хлебная метрология.** История формирования единых мер завершилась созданием точнейших эталонов. Но все нынешние достижения метрологии начинались с маленького хлебного зёрнышка
- Сделано в России** **52**  
**Пламенное сердце малой авиации.** Новый турбовинтовой двигатель ТВД-500С создан на ФГУП «Салют»
- Музей «ТМ»**  
**Бесшумное оружие** **54**  
**Без звука и пламени**
- Клуб любителей фантастики** **56**  
**В. Марышев. К вопросу о динозаврах** **56**  
**В. Гвоздей. Двигатель** **57**  
**М. Гелприн. Из принципа** **59**
- Клуб «ТМ»** **62**

# Винтокрыл встаёт на крыло!

На авиасалоне в Ле Бурже совершил свой первый на публике полёт винтокрыл X-3 от Eurocopter'a. Он оснащён двумя турбовинтовыми двигателями Rolls-Royce Turbomeca RTM322 мощностью по 2210 л.с. каждый. Впервые поднявшись в воздух в сентябре минувшего года, он продемонстрировал на что способен, совмещая скорость турбовинтовой машины с маневренностью вертолёта. А 12 мая 2011 г. X-3 на протяжении нескольких минут удерживал скорость полёта в 430 км/ч.



Классическая компоновка хвостового оперения без хвостового винта

**Результаты лётных испытаний:**  
 Крейсерская скорость **430 км/ч**  
 Скороподъёмность **1,525 м/мин**

**Двигатели:** Два Rolls-Royce Turbomeca RTM322 мощностью 1633 кВт каждый с приводом на 5-лопастный ротор и два тяговых винта на крыльях

Крылья обеспечивают 40% подъёмной силы

**eurocopter**  
an EADS Company



Sikorsky использует соосную компоновку винтов, вращающихся в противоходе

**Результаты испытаний:**

Крейсерская скорость: 460 км/ч  
 Скорость при снижении: 480 км/ч

**Sikorsky X2 (максимальная скорость) 463 км/ч** 15.09.2010

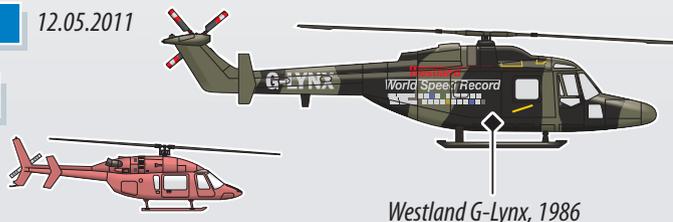
**Eurocopter X3 430 км/ч** 12.05.2011

**Мировой рекорд 400 км/ч**

**Гражданский вертолёт 278 км/ч**



Хвостовой винт создаёт тягу как у обычных крылатых летательных аппаратов



# Сверяясь по созвездию «ГЛОНАСС»...

ОСЕНЬЮ 2008 Г. ВЛАДИМИРУ ПУТИНУ ПОДАРИЛИ НАВИГАЦИОННЫЙ ОШЕЙНИК — ПЕРВЫЙ В РОССИИ ОБРАЗЕЦ ТАКОГО ИЗДЕЛИЯ, РАЗРАБОТАННЫЙ КОМПАНИЕЙ «М2М ТЕЛЕМАТИКА». ПРЕМЬЕР-МИНИСТР НАДЕЛ ЕГО НА СВОЮ ЛАБРАДОРШУ КОННИ, ВКЛЮЧИЛ GPS И... НИЧЕГО НЕ УВИДЕЛ. КОНЕЧНО, ОБЪЯСНЕНИЕ НАШЛОСЬ: НЕУДАЧНО БЫЛО РАСПОЛОЖЕНО БЛИЗСТОЯЩЕЕ ВЫСОТНОЕ ЗДАНИЕ. СНОСИТЬ НЕ СТАЛИ, ВМЕСТО ЭТОГО ПОПРОБОВАЛИ ВКЛЮЧИТЬ ЕЩЁ И ГЛОНАСС. ВОТ ТУТ ВСЁ ВСТАЛО НА СВОИ МЕСТА — ОШЕЙНИК ПОКАЗАЛ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ КОННИ В ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ.

**Сергей СОБОЛЬ**

**Д**олгие столетия основным источником навигационной информации для путешественников были звёзды. Они так или иначе видны из любой точки поверхности Земли, их взаимное расположение не меняется, откуда на них не смотри, зато угловая высота конкретных звёзд над горизонтом уникальна для каждого географического координат — с учётом, конечно, времени наблюдения. Требовались, правда, достаточно точные угломерные приборы, вершиной развития которых стал секстан, достаточно точные часы, длительные вычисления (или заранее составленные таблицы) и, наконец, — ясная погода. Но других способов ориентации в открытом море или в пустыне до первой трети XX в. не существовало.

**ГЛОНАСС-1  
1982**



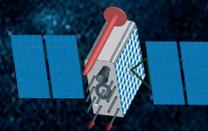
Расчётный срок активного существования 3 года. Стабильность хронизатора  $5 \times 10^{-13}$ . Разделение сигналов — частотное в трёх поддиапазонах. Всего запущено 81 спутник. Реальный срок существования 4,5 года

**ГЛОНАСС-М  
2003**



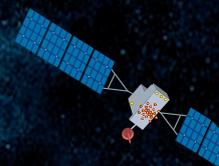
Расчётный срок активного существования 7 лет. Стабильность хронизатора  $1 \times 10^{-13}$ . Разделение сигналов — частотное в четырёх поддиапазонах. Запущено 28 спутников, потеряно три, планируется запустить ещё несколько до ввода в строй аппаратов 3-го поколения

**ГЛОНАСС-К1  
2011**



Расчётный срок активного существования 10 лет. Стабильность хронизатора  $5 \times 10^{-14}$ . Разделение сигналов — частотное, в четырёх поддиапазонах, плюс один поддиапазон с кодовым разделением. На стадии испытаний

**ГЛОНАСС-К2  
2013**



Расчётный срок активного существования 10 лет. Стабильность хронизатора  $1 \times 10^{-14}$ . Разделение сигналов — частотное, в четырёх поддиапазонах, плюс четыре поддиапазона с кодовым разделением



А потом появились радио, и с ним — радиопеленгация. Сначала она позволяла определять направление на передающую станцию. Потом, когда станций стало много, — и своё местоположение по пересечению нескольких пеленгов или по измерению дальности до базовых передатчиков, при том, конечно, что их положение известно с максимально возможной точностью. Для такой навигации погода была уже неважна, а процесс измерения дистанции до передатчика и последующие вычисления можно автоматизировать.

Однако системы с наземными передатчиками имеют ограниченную дальность и могут включать только небольшое число станций. Последнее требует большой продолжительности сеанса измерений, что для морских судов, как правило, некритично, тогда как для судов воздушных — неприемлемо.

Тем не менее радионавигационные системы развивались, радиомаяки постепенно покрыли берега всех континентов... И тут началась космическая эра.

## КОСМИЧЕСКИЕ СУДОВОДИТЕЛИ

Идея использовать для навигации искусственные спутники Земли достаточно очевидна, но совершенно неочевидна её техническая реализация. В самом деле, можно отслеживать движение спутника, и, точно зная его орбиту, рассчитывать своё положение по тому, как движение по этой орбите наблюдается. Можно делать это визуально или радиолокатором, или по радиомаяку, установленному на спутнике. Но мы опять будем зависеть от точности измерения углового положения спутника, от погоды, от наличия достаточно мощного радиолокатора...

В конце концов, пришли к следующему решению: спутник будет излучать радиосигнал, содержащий определённую информацию: о точных текущих параметрах орбиты (она, к сожалению, не совсем постоянна), о точном времени отправки сигнала. Потребитель будет этот сигнал принимать и по времени его прохождения

определять дистанцию до данного конкретного спутника.

А спутников будет несколько! И на разных — но точно известных — орбитах. Зная дистанцию до 3-4-5 точек, координаты которых можно вычислить с высокой точностью, можно определить и своё местоположение. Главное же то, что, если угловое положение спутника-передатчика с требуемой точностью может определить только специальная антенна — громоздкая, дорогая и совершенно нетранспортабельная, — то дальность до него же, причём с большей точностью — достаточно простой и уже тогда (а речь — о начале 1960-х гг.) компактный радиоприбор.

Именно по такому принципу работала первая советская спутниковая радионавигационная система (СРНС) «Циклон», проектирование которой началось в 1963-м, лётные испытания — 23 ноября 1967 г., а в 1972-м — опытная эксплуатация.

Также была устроена и появившаяся несколько раньше американская си-

### ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС ОТ СИСТЕМЫ GPS:

1

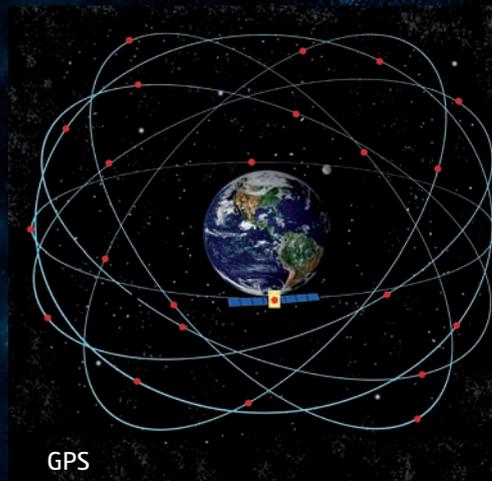
Разделение сигналов: ГЛОНАСС — частотное; GPS — кодовое

2

Орбитальная группировка: ГЛОНАСС — три орбиты по восемь аппаратов на каждой; GPS — шесть орбит по четыре аппарата. Кстати, для «Галилео» выбран трёхорбитный вариант



ГЛОНАСС



GPS



Космический аппарат «Ураган-М» на Сибирском международном авиационно-космическом салоне САКС-2006.

Юрий Егоров

стема «Транзит». Она начала эксплуатироваться в 1964 г. и включала пять спутников, работавших на орбитах высотой 1100 км и наклоном 88°.

В 1976-м на вооружение была принята улучшенная СРНС «Циклон-Б» с шестью спутниками «Парус» на околополярных орбитах высотой 1000 км, а ещё три года спустя — «Цикада» (четыре спутника на таких же орбитах), имевшая уже как сейчас говорят, двойное назначение — её приёмники оборудовались не только военные корабли, но и суда Минморфлота и Минрыбхоза.

И в том же 1976-м ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О развёртывании Единой

космической навигационной системы ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система)».

## НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Необходимость в новой СРНС была осознана давно: в навигации нуждались не только плавсредства, но и самолёты, а главное — ракеты. Но спутниковые навигационные системы 1-го поколения для быстро движущихся объектов не подходили: сеансы наблюдения за спутником длились несколько минут, а ждать их приходилось подолгу, причём в зависимости от широты места (на экваторе — по часу). Точность же определения координат поначалу не превышала 250–300 м, и лишь по мере накопления опыта эксплуатации, после некоторых доработок и даже запуска дополнительных спутников для уточнения неравномерностей гравитационного поля Земли, её удалось довести до 80–100 м, что для судов и кораблей было достаточно, для самолётов же — нет.

Поэтому было предложено резко — в 3-4 раза — увеличить число спутников (через полтора-два десятилетия столь многочисленные группировки спутников одного типа почти официально стали называть созвездиями), а главное — поднять их на значительно более высокие орбиты (до высоты 20 000 км). Тогда из каждой точки поверхности Земли и околоземного пространства одновременно будут видны не менее четырёх (фактически — до восьми) КА, чего достаточно и для повышения точно-

## РАССКАЗЫВАЕТ ЮРИЙ УРЛИЧИЧ:



— Как-то в ОАО «Российские космические системы» приехал один чиновник, который удивился, увидев в офисе бюст Эйнштейна. «А какое имеет отношение Эйнштейн к системе ГЛОНАСС?», — спросил он. На что ему ответили, что специальная и общая теории относительности находят применение в работе ОАО, потому что часы на борту и на Земле идут с разницей, равной  $4,36 \times 10^{-10}$ . С такой точностью мы вносим поправки в бортовые часы по сравнению с земными.

сти до 10 м и менее, и для измерения скорости.

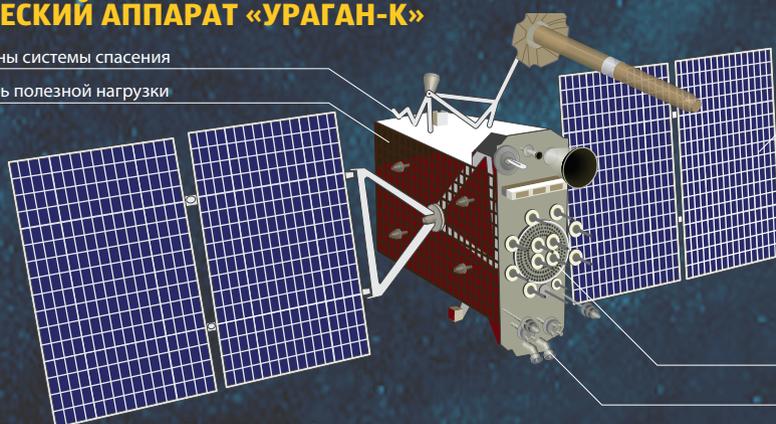
Кстати, поскольку угол, под которым с такой высоты видна Земля, невелик, на новых спутниках (получивших название «Ураган») поставили направленные антенны, что позволило сохранить приемлемую мощность передатчика, несмотря на выросшую в 20 раз дальность.

В полной конфигурации системы орбиты (наклоном 64,8°) 24 спутников расположены в трёх плоскостях, разнесённых на 120°, в каждой из них по восемь «Ураганов», летящих друг за другом через 45°. А вот высоту орбиты пришлось опустить до 19 100 км: оказалось, что на двадцатикилометровой такая конфигурация не выдерживается, расстояние между аппаратами начинает меняться — или нужно резко увеличивать затраты топлива на коррекцию орбиты.

Аналогичная американская система NAVSTAR была развёрнута

## КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ «УРАГАН-К»

Антенны системы спасения  
Модуль полезной нагрузки



Панели солнечных батарей

Навигационная антенна

Оптические датчики Земли и Солнца

уже к середине 1980-х гг. К концу десятилетия она была перекачлицирована из военной в «двойного назначения», переименована в GPS. Началось широкомасштабное производство и, соответственно, внедрение всё более компактных навигационных приёмников.

Судьба же советской системы оказалась сложнее.

Лётные испытания «Ураганов» начались в 1982 г., но только 11 лет спустя «первая очередь» ГЛОНАСС была принята на вооружение, а в конце 1995-го завершилось полное развёртывание. Однако...

## ЧТО ТАКОЕ «СИСТЕМА»

Чтобы перипетии дальнейшей судьбы ГЛОНАСС стали понятнее, надо пояснить, что система состоит, по сути, из трёх сегментов — космического, наземного и пользовательского. Каждый из них не имеет смысла без остальных, но развивается в значительной мере самостоятельно, более того — производится разными отраслями промышленности!

Сегмент НАЗЕМНЫЙ — наземный комплекс управления, который не только управляет функционированием двух с половиной десятков спутников, но и — главное — синхронизирует работу всей системы: определяет точные параметры орбит каждого спутника, формирует и закладывает в их бортовые комплексы те сообщения, которые со спутников выдаются пользователю, сверяет бортовые эталоны времени...

Наземный сегмент ГЛОНАСС наиболее скрыт от глаз всевозможных экспертов и «экспертов». Между тем, во всей системе именно он, пожалуй, требует для своего функционирования, а тем более — развития, наибольшего количества фундаментальных научных исследований в самых разных областях: от квантовой физики до геодезии и солнечной астрономии. И как раз за него-то можно беспокоиться в наименьшей степени: соответствующие научные силы, способные хотя бы адаптировать чужие научные данные, и специалисты, способные собрать и обслужить уникальные (не серийные,

не массовые, а именно уникальные) приборы, в стране есть. Пока есть...

Сегмент КОСМИЧЕСКИЙ — собственно спутники. Спутники достаточно сложные: кроме передатчика, сравнимого по мощности с передатчиками спутников связи, обязательным элементом их целевой аппаратуры является бортовой хронизатор, выдающий время передачи навигационного сигнала. От точности определения этого времени прямо зависит точность навигации, поэтому используются запараллеленные атомные стандарты частоты (по три штуки на спутник), регулярно сверяемые по сигналам с наземного сегмента.

Так вот, гарантийный срок активного существования «Ураганов» 1-го поколения составлял всего три года (это сейчас кажется безнадежно мало, а в начале 80-х для других отечественных ИСЗ прикладного назначения и полгода-год были очень высоким достижением), т.е. орбитальная группировка нуждалась в частом обновлении. При стартовой массе 1415–1450 кг доставка спутников на высокую орбиту из всего наличного парка РН была возможна только носителем тяжёлого класса «Протон».

При том, что «Протон» несёт сразу три «Урагана», трёхлетний гарантийный ресурс требовал не менее трёх пусков тяжёлой ракеты каждый год только для поддержания ГЛОНАСС. Для Советского Союза это, в общем, не было большой проблемой; для Российской Федерации оказалось задачей непосильной.

Развёртывание группировки завершилось в 1995 г.; собственно, тогда же и произошла катастрофа: новых пусков не было ТРИ ГОДА. Вообще. Стали раздаваться предложения — работы свернуть, пользоваться американской системой GPS. Слава богу, до этого не дошло: Правительство РФ приняло решение — систему сохранить и развивать — и Федеральную целевую программу «Глобальная навигационная система» (2002–2011).

А пока... Спутники вырабатывали ресурс, а новые не запускались — да, кстати, и не производились. За это время прекратили своё существование

## ЭРА ГЛОНАСС — В ПРЯМОМ И ПЕРЕНОСНОМ СМЫСЛЕ

### Юрий МАКАРОВ

В создание ГЛОНАСС были вложены большие деньги, но сегодня система возвращает долги и фундаментальным, и прикладным наукам. И, конечно же, она находит применение во многих областях экономики и жизнедеятельности. Об этом шла речь на Международном конгрессе «Система ЭРА-ГЛОНАСС. Навигационно-информационные технологии для повышения безопасности и комфорта на дорогах», прошедшем в Москве в начале марта текущего года.

Основным предназначением системы ЭРА-ГЛОНАСС является профилактика ДТП и ускорение оповещения служб экстренного реагирования при авариях и других чрезвычайных ситуациях. Собственно, это и записано в её названии: ЭРА — Экстренное Реагирование при Авариях.

ЭРА-ГЛОНАСС основана на технологиях спутниковой навигации и сотовой связи, обеспечивая передачу на диспетчерский пункт информации о происшествии, включая точные координаты. Первый этап её развёртывания предусматривает внедрение системы передачи координат аварии в оборудование диспетчерских центров и в автомобильные навигационные системы. Установленный в автомобиле терминал фактически представляет собой защищённый аналог сотового телефона с навигационным модулем. При попадании автомобиля в аварию сенсоры терминала определяют возникновение нештатной ситуации и инициируют передачу координат машины в центр экстренной помощи. При этом оператор центра может связаться с водителем по голосовой связи и уточнить, что именно произошло; в любом случае, главное его действие — организация выезда служб экстренного реагирования (МЧС, ГИБДД, Скорая помощь). Начать массовую установку терминалов ЭРА-ГЛОНАСС на транспортные средства предполагается в 2013 г., в это же время будет развёрнута стационарная инфраструктура в составе 12 региональных центров, распределённых по территории страны. По оценкам, система в такой конфигурации позволит сократить время прибытия скорой помощи примерно на 30%, то есть ежегодно спасать четыре тысячи жизней.

В дальнейшем предполагается оснастить оборудованием системы сотовые телефоны и смартфоны. С них сигнал бедствия можно будет передавать при помощи простой кнопки.

Спасение пострадавших — это лишь ближайшая цель, стоящая перед создателями системы ЭРА-ГЛОНАСС. Повсеместное распространение её оборудования открывает перспективы, значительно более широкие. Собственно экстренное реагирование при авариях — фактически, одна из задач, решаемых в рамках более общей концепции интеллектуальных транспортных систем (ИТС), в основе которой лежит тот же базис — передатчики координационной информации на транспортных средствах и центры, эту информацию обрабатывающие.

ИТС — это прежде всего регулирование автомобильного движения. Здесь и оптимальное переключение светофоров, и отслеживание транспорта на маршруте, и разгрузка наиболее проблемных участков дороги,

и многое другое. По оценкам, внедрение ИТС даст повышение эффективности использования коммерческого транспорта на величину до 40%, снизит транспортные задержки — до 60%, а расход топлива и вредные выбросы в атмосферу — до 20%. Что касается собственно аварийности на дорогах, то расчёты дают возможные цифры снижения: по количеству ДТП — до 40%, а ДТП со смертельным исходом — до 50%. Кроме того, автомобильные терминалы «ЭРА-ГЛОНАСС» могут также использоваться для оказания целого комплекса дополнительных услуг, связанных с навигацией, информационным обменом, удалённой диагностикой транспортных средств и т.д. ЭРА-ГЛОНАСС или, точнее, подсистемы, созданные на основе её технологий, способны помочь не только транспортной отрасли. Разработан проект «Социальный ГЛОНАСС», направленный на улучшение качества жизни людей с ограниченными возможностями. Так одной из его частей должна стать программа «Опекун», которая поможет лицам с ослабленным зрением решать проблемы ориентации на местности и в местах общего пользования. Важное направление — помощь людям, которые могут потерять, в том числе тем, кто страдает болезнью Альцгеймера. Задача более чем актуальна, если учесть, что в России, по данным МВД, пропадает ежедневно 300 человек! Из пропавших так или иначе находятся 80%, но с какими трудами! Самое трагичное в том, что не находятся 10% исчезнувших детей...

Ещё одно применение — сопровождение перевозки опасных грузов, в России это более 800 млн т ежегодно. Система поможет предотвращать их пропажу и аварии. По статистике, стоимость профилактики такой аварии в среднем в 15 раз меньше, чем устранение её последствий. Существует также задача мониторинга критически важных объектов — их перечень, составленный в 2006 г., насчитывает 4600 позиций.

Ещё больше возможностей появится, когда ведущиеся сейчас исследования позволят повысить точность позиционирования до единиц сантиметров. Тогда уже можно будет следить не только за транспортными потоками, но и за соблюдением водителями правил дорожного движения. Можно будет вести контроль обработки дорожного полотна, выполнять оперативную привязку строительных площадок в абсолютной системе координат, осуществлять вождение речных судов в узкостях. Слова благодарности скажут и авиаторы: снижение погрешности до нескольких сантиметров позволит им не только с исчерпывающей точностью определить местонахождение и скорость самолёта, но даже и его угловую ориентацию.

\* \* \*

Живой интерес участников конгресса вызвал макет автомобиля с прототипом устройства «ЭРА-ГЛОНАСС». Каждый желающий мог сесть в кабину и получить представление о работе системы. На макете была проведена имитация ДТП и демонстрация взаимодействия терминала и инфраструктуры оператора системы, передача и дешифрация сигнала об аварии, обмен информацией о транспортном средстве и его местоположении, организация двусторонней голосовой связи с салоном автомобиля.

Правда, желающих «попасть в ДТП» даже за рулём макета оказалось мало. Говорят, это плохая примета... 



«Ураган-К»

многие из производств комплектующих, включая и элементы бортовой электроники.

Ведь такой срок активного существования получился не потому, что этого кому-то сильно хотелось. Напомню, что планета Земля обладает довольно мощным магнитным полем. Это поле захватывает и удерживает в определённых областях околоземного пространства (ближе к экватору; над полюсами их практически нет) заряженные частицы — электроны, протоны, альфа-частицы и некоторые ионы, — образуя радиационные пояса.

Минимальная высота нижнего радиационного пояса над поверхностью земли составляет около 500 км, т.е. низкоорбитальные спутники и пилотируемые станции от контактов с ними избавлены. Зато спутники средне- и высокоорбитальные, к которым относятся и навигационные, периодически пересекают самое сердце радиа-

ционных поясов, минимум дважды за виток получая дозу корпускулярного облучения (спутники связи на геостационарной орбите находятся внутри радиационного пояса постоянно, но у них «начинка» попроще).

Облучение меняет даже физические свойства конструкционных материалов, но больше всего достаётся полупроводниковой электронике. Какое-то время она держится, в основном, благодаря экранированию другими агрегатами, но постепенно «выгорает». Под действием потока заряженных частиц выходят из строя солнечные батареи, аккумуляторы, оптоэлектронные датчики ориентации...

Орбиту изменить нельзя; значит, с радиацией нужно бороться. Известны два способа: экранирование и радиационно-стойкая электроника. Возможности первого способа ограничены — это же спутник, это не танк! Впрочем, именно они дали те самые три года... А радиационно-стойкую электронику нужно было ещё создать, и сделать это в СССР не успели, а в РФ... Давайте не будем о грустном.

Конечно, работа идёт. Но те семь (!) лет, которые гарантируют летающие сейчас спутники ГЛОНАСС-М, получены в значительной степени за счёт применения импортных комплектующих...

## С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

А самым критичным для ГЛОНАСС оказался ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ сегмент — производство навигационных приёмников и программного обеспечения для них. И самой главной ошибкой — поручение решения этой задачи тем же ведомствам и предприятиям, которые создавали спутники и аппаратуру наземного комплекса! Причём ошибкой не технической, а организационно-экономической, той самой, которая была совершена в ходе так называемой «конверсии» (горбачёвской).

Дело в том, что спутники — продукция штучная. Даже если это серийные машины, стоящие на вооружении и стартующие каждую неделю (были у нас и такие), — это не то же самое,

### ЮРИЙ УРЛИЧИЧ:

– Спутниковая навигация — область, в которой результаты технического прогресса отчетливо видны. Но ещё более очевидно, что она обладает колоссальным потенциалом для дальнейшего развития. Как заявляют маркетологи, в ближайшие годы спутниковую навигацию ждёт такой же бум, который недавно пережила мобильная связь.

что стотысячные, миллионные объёмы выпуска бытовой электроники, к коей, собственно, и относятся навигационные приёмники! Это другие принципы организации производства, другие методы обеспечения качества, другие требования к кадрам... Словом, всё другое, качественно отличающееся от того, что было и есть на предприятиях «космического» профиля.

Но это ещё не всё. Предположим, что производство приёмников-навигаторов налажено, но что дальше? Приёмник может выдать вам ваши координаты в градусах-минутах-секундах широты и долготы. Иногда нужно и это, но, как правило, пользователю требуются не цифры координат, а положение относительно каких-то заданных объектов. Т.е. нужна карта, к которой данный конкретный приёмник будет «привязан». И карта эта должна отражать реальную действительность с заданной точностью.

А вот с этим в нашей стране сложилась полная катастрофа. Причём связана она не с техникой — технически подробную карту с точностью полметра, в цифровой форме, уже 20 лет назад можно было сделать за пару-тройку месяцев. И не с требованиями военной тайны — при наличии интернет-сервисов типа Google Earth и Google Map такая постановка вопроса может вызвать только смех. Причины проблемы сугубо внутренние и, опять же, сугубо социально-экономические. Дело в том, что такая карта неизбежно покажет фактическое состояние землепользования, протяжённость и качество дорог, объём и характер застройки, состояние водоёмов и лесов... Словом, всё то, что очень и очень многие, достаточно влиятельные персонажи желали и желают скрыть не столько от потенциального противника, сколько от



В конце мая 2010 г. США запустили аппарат последнего поколения системы GPS — IIF-1 (фото слева). Все в состав группировки GPS, включающей 30 спутников, должно войти 12 аппаратов этого типа.

В рамках европейской навигационной системы Galileo на данный момент запущены два опытных аппарата. Они выведены с космодрома Байконур ракетами-носителями «Союз» 28 декабря 2005 г. и 27 апреля 2008 г. Фото справа: первый опытный спутник GIOVE-A, установленный на разгонный блок «Фрегат»



собственных сограждан. И ведь для того, чтобы ею можно было пользоваться, такая карта должна постоянно обновляться, отражая новые постройки, ремонтируемые дороги и прочее.

Причём надо учитывать, что по своим возможностям приёмник СРНС — это уже неплохой компьютер: он и производит навигационные вычисления по полученным со спутников данным, и привязывает их к заложенной в его памяти (или тут же полученной из Интернета) картой, выдаёт результаты в виде картинки на экране или голосовой команды... Не случайно этот вид радиоэлектронных приборов получил самостоятельное название — навигаторы. Но распространение компьютерных программ — это весьма специфическая область человеческой деятельности со своими законами и правилами, которыми, в силу ряда причин, организации, ответственные за производство ГЛОНАСС-навигаторов и программ для них, владеют в недостаточной степени...

## А ТЕПЕРЬ – ВОПРОСЫ

Виноваты ли разработчики и производители «Ураганов» в том, что массовое производство ГЛОНАСС-навигаторов начали налаживать только через 15 лет после того, как система была принята в эксплуатацию?

Почему немалый уже опыт внедрения компьютерной техники, современных телекоммуникационных технологий и программных продуктов, накопленный в стране за эти 15 лет, при выпуске на рынок (у нас, типа, рынок?) ГЛОНАСС-навигаторов и ПО для них был проигнорирован?

На что рассчитывает «Роскосмос», даже сейчас, в мае 2011 г., с помощью Арбитражного суда Москвы запрещая российской компании использование спутниковых снимков земной поверхности с разрешением лучше ДВУХ метров — при том, что в Google Earth Москва показана с разрешением до 0,5 м?

\* \* \*

Глобальная Навигационная Спутниковая Система оказалась куда умнее того общества, которому досталась в наследство. Но, к сожалению, не такой живучей, как космические корабли Старой республики во «вселенной «Звёздных войн»...»

В статье использованы фрагменты выступлений Юрия УРЛИЧИЧА, Генерального конструктора ГЛОНАСС, на Международном конгрессе «Система ЭРА-ГЛОНАСС»

### ЮРИЙ УРЛИЧИЧ:

–В случае использования секционной наклонной орбиты, по которой сегодня ведутся исследования, можно повисить точность мониторинга над территорией РФ до величины 3–5 см. Заказчиками такой точности, как ни странно, оказались железнодорожники. Мы спросили у специалистов РЖД: зачем вам такая точность, ведь, чтобы понять, по какой колее идёт состав, хватит точности и 3 метра? Те ответили, что это нужно, чтобы узнать, когда маневровый локомотив пройдёт ж/д стрелку...

# Цикл Червякова-2, или Как минимизировать потери на охлаждение

**Владимир ЧЕРВЯКОВ,**  
инженер, г. Тольятти

**С**овременное состояние теоретической базы расчёта ДВС не совсем точно отображает процессы преобразования тепловой энергии в механическую.

Основой расчёта служит индикаторная диаграмма в координатах  $P, V$ , по которой считают работу, совершаемую поршнем. Но при этом упускается из вида одна немаловажная деталь: нам не важно, какую работу совершает поршень; важно, какую работу совершает коленчатый вал, ведь колёса вращает именно он. Работу же, совершаемую валом, следует находить через крутящий момент и обороты вала.

Тут на сцену выступает кинематика кривошипно-шатунного механизма. Если бы плечо приложения силы давления на поршень к кривошипу вала оставалось постоянным, то нам, действительно, хватало бы учёта изменения давления на протяжении рабочего хода поршня – так, как это делается сейчас с помощью  $P, V$ -диаграммы. Но ведь плечо меняется – от нулевого значения в ВМТ (верхней мёртвой точке) до максимального где-то около половины длины рабочего хода.

Этот подход подробно рассмотрен автором в статье «Цикл Червякова, или Как повысить эффективность ДВС» («ТМ», №1 за 2010 г.)<sup>1</sup>. В основу приводимого в ней метода расчёта положена индикаторная диаграмма крутящего момента – зависимость крутящего момента от угла поворота коленвала; автор объясняет, как её построить, и затем исследует на ней

**Двигатель бельгийского инженера Ленуара – исторически первый работающий двигатель внутреннего сгорания, запатентованный в 1859 г., – имел КПД 5%. Бо Де Роша – тоже бельгиец!, – ДВС которого работал по циклу, известному как цикл Отто, добился в пять раз лучшего результата – 25%. Затем немец Дизель довёл КПД до 40% – а ведь в принципе это был всё тот же поршневой ДВС с кривошипно-шатунным механизмом. Можно ли пойти дальше? Можно ли ещё увеличить эффективность ДВС? Не чуть-чуть, не эволюционно, за счёт улучшения материалов и усовершенствования деталей, которые и так уже донельзя усовершенствованы, а, скажем, на два десятка процентов? За счёт принципиально новой идеи? Российский инженер утверждает: да, можно!**

динамику некоего ДВС с усреднёнными геометрическими параметрами.

Первый вывод, сделанный автором, прост: улучшения характеристик двигателя можно достичь, изменяя только отношение длины шатуна и радиуса кривошипа, т.е. при помощи варьирования чисто геометрических параметров. Разумеется, это давно известно разработчикам-двигателистам; но в общепринятой методологии геометрическому фактору не придаётся столь принципиального значения.

Второй вывод ещё более интересен – хотя бы потому, что он вообще не требует никаких конструктивных доработок готового ДВС. Отправная мысль проста.

Сегодня зажигание смеси, то есть подвод тепла к рабочему телу, производится вблизи от ВМТ. В ВМТ величина плеча передачи силы равна нулю; значит, и момент на валу будет нулевым. Но тогда – зачем иметь здесь максимальное давление на поршень? Давайте сдвинем его туда, где плечо будет если не максимальным, то хотя бы не близким к нулю!

Говоря коротко, пик по давлению надо приближать к пику по плечу (рис. 1).

Как этого достичь? Можно пик по плечу сместить ближе к ВМТ; эта задача может быть решена в ходе проектирования двигателя. Но можно ещё проще – пик по давлению

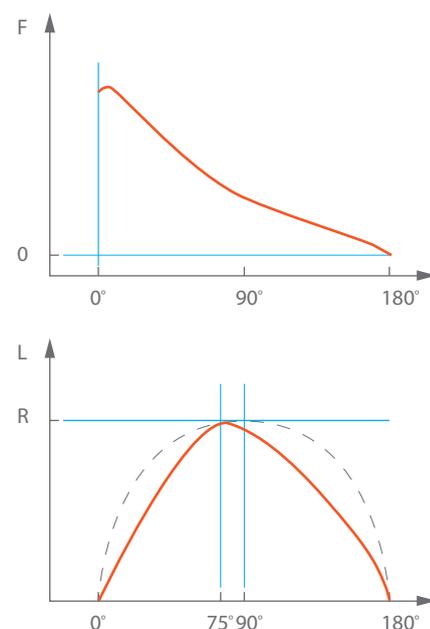


Рис. 1. Две диаграммы, отображающие зависимость от угла поворота коленвала: а) силы, приложенной к кривошипу в точке его соединения с шатуном и б) изменения плеча действия этой силы. Отчётливо видно, что пики по давлению и по плечу достигаются в далеко отстоящих друг от друга точках рабочего цикла

<sup>1</sup> Статью, а также дискуссию по её поводу (86 экранных страниц) можно прочитать на портале журнала по адресу [http://www.technicamolodezhi.ru/rubriki\\_tm/203/1397](http://www.technicamolodezhi.ru/rubriki_tm/203/1397).

сместить дальше за ВМТ. Производить подвод тепла к рабочему телу надо не в окрестностях ВМТ, а позже.

Кстати, эффективность дизельного двигателя в значительной степени обеспечивается этим эффектом – за счёт растянутого во времени впрыска топлива.

В заключение статьи приводятся результаты натурального эксперимента. Рассчитав по своей методике величины максимального крутящего момента при разных смещениях пика давления за ВМТ, автор произвёл перенастройку двигателя ВАЗ-2106 (объём 1,6 л).

Применение не самого смелого варианта – сдвига точки максимума давления на 20° за ВМТ – дало следующие результаты: мощность двигателя возросла до 98 л.с. вместо 75 л.с. по паспорту – прирост более 30%; расход топлива снизился на 24%, составив 5,5 л на 100 км. После аналогичной доработки, проведённой на ВАЗ-21102, при пробеге на 560 км было затрачено 22 л бензина, или 3,9 л на 100 км.

А расчётный вариант со сдвигом на 34° показал прирост крутящего момента – читай, мощности, – почти на 40%...

Итак, в предыдущей статье показано, что сдвиг пика давления на поршень от ВМТ в сторону максимума плеча приводит к увеличению мощности двигателя за счёт лучшего использования этого давления. Но такого же рода сдвиг даёт рост эффективности и с другой точки зрения – с точки зрения уменьшения тепловых потерь, то есть более полного использования тепла сгоревшего топлива.

При рассмотрении идеального – без тепловых потерь – двигателя применяемая обычно методика теплового расчёта достаточно точна. Но ведь основные потери в ДВС как раз тепловые; попробуем предложить методику, в которой они не «выносятся бы за скобки», а с самого начала учитывались в расчёте.

Тепловые потери – это отвод тепла через систему охлаждения и его уход с выхлопом отработанных газов.

С теплом отработанных газов можно

бороться продолжительным расширением; с отводом тепла через систему охлаждения дело обстоит сложнее. Этим вопросом мы и займёмся.

Результатом преобразования тепловой энергии в механическую в ДВС является крутящий момент на его валу, поэтому диаграмма этого преобразования совпадает по форме кривой изменения крутящего момента (рис. 2).

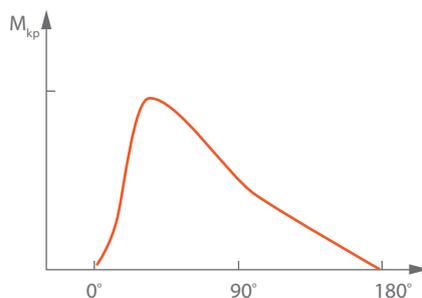


Рис. 2. Диаграмма изменения крутящего момента на рабочем ходе ДВС

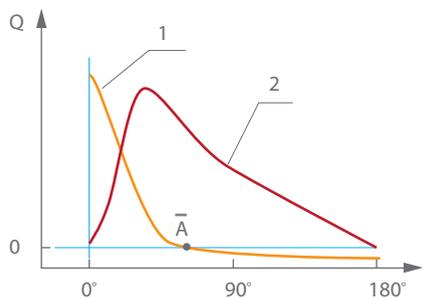


Рис. 3. Кривая тепловых потерь через систему охлаждения (1) и диаграмма преобразования теплоты в механическую энергию (2)

В ВМТ, как мы уже говорили, крутящий момент равен нулю из-за нулевой длины плеча приложения силы. То есть никакого преобразования тепловой энергии в механическую нет; а что есть? А есть максимальные температуры, достигающие 2500° С, а значит, максимальные тепловые

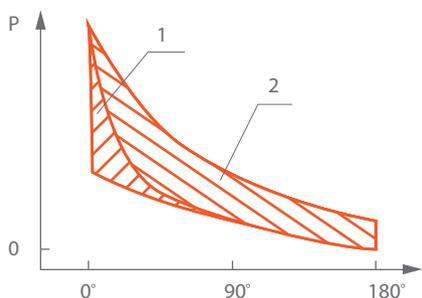


Рис. 4. Индикаторная диаграмма и тепловые потери: 1 – зона тепловых потерь через систему охлаждения; 2 – зона преобразования теплоты в полезную работу

потери – чем выше температуры, тем быстрее осуществляется теплоотвод от рабочего тела.

Наложим эти кривые друг на друга (рис. 3):

Очевидно, что ВМТ – самая неблагоприятная точка для преобразования тепловой энергии в механическую. Из рис. 3 понятно, что, чем дальше мы отдаляем подвод тепла за ВМТ (в разумных пределах), тем меньше тепловые потери через систему охлаждения, потому что значительная часть тепла превращается, в конечном итоге, в крутящий момент. Обобщая – тем эффективней происходит преобразование тепловой энергии в механическую. Точка А является точкой теплового равновесия, т.е. теплота, которая поступает от перегретых стенок, уравнивается поглощением теплоты холодными стенками при расширении. Затем от перегретых стенок осуществляется даже подвод тепла к рабочему телу.

Рис. 3 также хорошо иллюстрирует приведённый выше вывод о том, что повысить эффективность ДВС можно, варьируя его геометрические параметры; если «говорить в терминах» рис. 1 и рис. 3, нужно смещать пик по плечу к ВМТ, что достигается укорачиванием шатуна.

Для наглядности наложим кривую тепловых потерь на индикаторную диаграмму (рис. 4).

Из рис. 4 видно, что процесс повышения давления (подвода тепла) необходимо вывести из зоны 1 (эта зона постоянная для каждого двигателя и зависит от его геометрических параметров).

Каким же должен быть наиболее правильный подвод тепла в цикле? Ответ показан на рис. 5.

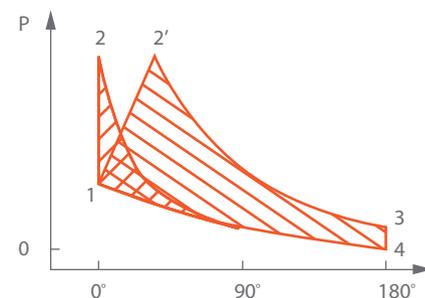


Рис. 5. Оптимальный подвод тепла в цикле

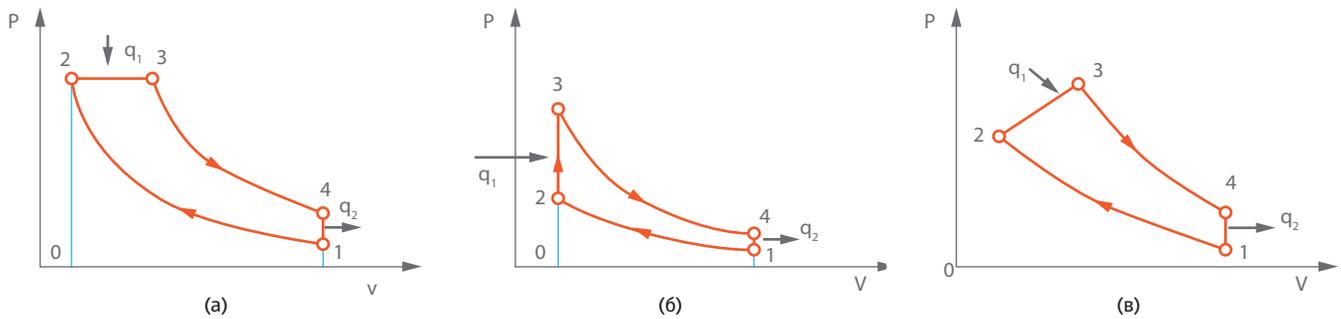


Рис. 6. Цикл Дизеля (а) и цикл Отто (б) как частный случай «цикла Червякова» (в)

Переместив точку 2 в положение 2', то есть отведя точку подвода тепла от ВМТ, мы снижаем тепловые потери через систему охлаждения двигателя.

Мы получили такой цикл на расширении, который можно назвать наи-

более правильным для поршневого двигателя с кривошипно-шатунным механизмом, использующим любой тип смесеобразования – внешнее или внутреннее. Кстати, можно сказать, что циклы Отто и Дизеля – это два

предельных по положению точки подвода тепла случая цикла на расширении.

Цикла, который, может быть, когда-нибудь назовут циклом Червякова (рис. 6)...

# Сервисный центр «Владис»

Заправка картриджей  
Ремонт копировальной техники,  
принтеров, факсов  
Закключаем договора  
на сервисное обслуживание

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

Продажа расходных материалов  
Картриджи, тонеры, чернила, бумага  
Доставка

111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 17, офис А-211  
Тел.: (495) 362-7339, 362-7063, 722-3939

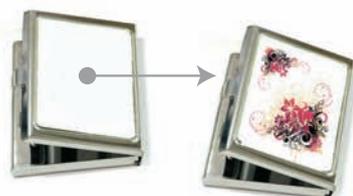
**LOMOND**  
[www.lomond.ru](http://www.lomond.ru)



## ТЕРМОСУБЛИМАЦИОННЫЙ ПЕРЕНОС В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ LOMOND тел. +7 (495) 135-43-34

Благодаря нашей технологии вы можете  
перенести любое изображение  
на металл, дерево, керамику, стекло и ткань.



# Для жизни в большом городе



Пылесос Dyson DC26



**В**ы видели самый маленький цилиндрический пылесос? Новый Dyson DC26 City выглядит, как красивая игрушка, но сохраняет мощность и функциональность стандартных пылесосов. Он имеет такие же рабочие показатели, как и его крупные собратья. Когда жильё небольшое, даже стандартный пылесос кажется громоздким. А DC26 Dyson City, хотя и умещается на стандартном листе бумаги A4, обладает характеристиками большого пылесоса. И всегда сохраняет постоянную мощность.

Дело в том, что миниатюризация не означает банальное, независимо от последствий, уменьшение. В DC26 всё 275 деталей сделаны

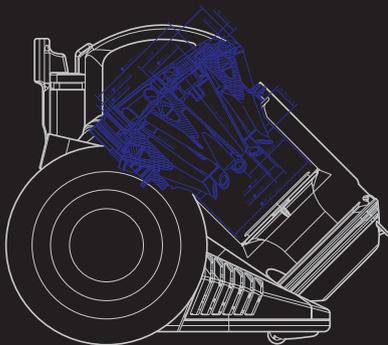
с целью уменьшения размера и веса пылесоса, но обязательно сохраняют функциональность и прочность. Для этого была полностью доработана вся конструкция внутренних циклонов. Маленький размер, но большая эффективность!

Запатентованная Dyson технология Root Cyclone™ предельно уменьшена. 13 миниатюрных внутренних циклонов развивают огромную мощность в минимальном объёме, обеспечивая высокую скорость воздушного потока и низкое потребление электроэнергии. Если при работе некоторых пылесосов с мешком-пылесборником мощность может падать вдвое, DC26 обладает постоянной эффективностью, независимо от того, сколько времени он проработал.

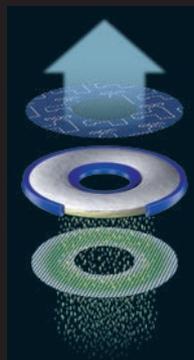
Dyson City весит не больше ноутбука, он исключительно прочный; он выдержал 5 318 падений на твёрдый пол и 10 000 ударов о стену во время испытаний на прочность.

Аллергикам и астматикам будет легче дышать после уборки пылесосом DC26, так как каждая деталь и каждая прокладка в нем обеспечивает надежное удержание аллергенов. Насадка с двойным воздушным каналом создаёт двойной воздушный поток для более равномерного всасывания, поэтому пылесос лучше собирает пыль с любой поверхности. Как и при работе с любым пылесосом Dyson, количество пыли и бактерий в воздухе после уборки пылесосом DC26 уменьшается в 150 раз.

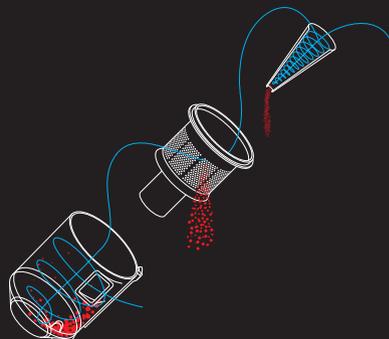
Чертеж модели DC26



Фильтр-HEPA



Технология Root Cyclone™



Гигиеническая очистка контейнера одним движением



# Зачем Физтеху завлаб из Германии

ГРУППА ОНЭКСИМ СОВМЕСТНО С МФТИ ПОСТРОИТ В РОССИИ ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ И БИОФИЗИКИ.

НА БАЗЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «БИОНАНОФИЗИКА» МФТИ БУДЕТ ОБОРУДОВАНА ЛАБОРАТОРИЯ. РУКОВОДИТЬ ЕЮ БУДЕТ ВЫДАЮЩИЙСЯ НЕМЕЦКИЙ УЧЁНЫЙ ГЕОРГ БЮЛДТ, ИЗВЕСТНЫЙ ВСЕМУ МИРУ СВОИМИ РАБОТАМИ ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ МЕМБРАН И МЕМБРАННЫХ БЕЛКОВ.

**Георгий НАСТЕНКО**, наш спецкор

**П**рибывший в Долгопрудный профессор Георг Бюлдт, возглавляющий Институт Комплексных Систем (ICS-5) Исследовательского центра в немецком городе Юлихе (FZ-Julich), в общении оказался очень симпатичным и весёлым человеком. Однако знакомство его с российской научной аудиторией и представителями прессы – оно состоялось в одной из аудиторий МФТИ в рамках симпозиума «Передовые исследования в клеточной биофизике» – отнюдь не произвело впечатления развлекательного мероприятия. Доклад профессора Бюлдта был насыщен малопонятными для простого журналиста специфическими терминами и сопровождался красивыми, но загадочными иллюстрациями – в основном графически изображенными спиралью ДНК, разноцветных сложных молекул и тому подобным.

Тем не менее после доклада господин Бюлдт и другие главные участники ответили на вопросы корреспондента «ТМ» в достаточно популярной форме.

– Биологические мембраны являются универсальными структурными и функциональными элементами

клеток и во многом определяют их жизнедеятельность, как нормальную так и в состоянии патологии – рассказал Георг Бюлдт. – Основными функциональными элементами мембран являются мембранные белки, они определяют многие ключевые функции клеток. Примерно 30% генома человека кодируют именно мембранные белки. Они играют свою роль в механизмах развития таких патологий, как рак, диабет, астма, шизофрения, ожирение и многих других, в том числе и сердечно-сосудистых, заболеваний. Мембранные белки вовлечены также в процесс старения организма и даже развитие СПИДА.

Вот хорошая иллюстрация их роли: 70% фармакологических препаратов нацелены именно на биологические мембраны, и прежде всего – мембранные белки.

*– Какую практическую пользу могут принести разработки создаваемой лаборатории?*

– Конечно, это ожидаемый вопрос: что в конечном итоге нам могут принести эти работы, на что можно надеяться? Хотя на самом деле главный вопрос для фундаментальной науки: «А кто мы есть на самом деле?» и «Где наше место в этой Вселенной?». Бизнесмен выбирает потом – что ему будет интересно из того, что открыли и разработали учёные.



Профессор Георг Бюлдт (справа) и Себастьян Шмидт, директор Исследовательского центра в г. Юлих

Раньше, во времена моей молодости, учёные зачастую работали над теоретическими и экспериментальными задачами, не думая при этом о конкретном приложении. И лишь потом начинали понимать практическое значение, которое могут иметь их труды.

Теперь, конечно, всё по-другому; и, тем не менее... Я приведу два примера.

Один мой знакомый из Базеля, условно выражаясь, «играл с молекулами», не задумываясь о конкретной цели. А потом его исследования легли в основу лекарств, которые сейчас проходят проверки и постепенно входят в употребление.

Другой пример касается моего коллеги из Исследовательского центра в Юлихе Дитера Вильбольда, который сейчас приехал со мной в Москву. Когда-то он открыл пептид D, который использовал для своих исследований. А сейчас оказалось, что этот пептид помогает от болезни Альцгеймера, и лекарство на основе него находится уже на третьей стадии клинических исследований.

Если говорить о наших исследованиях, я уверен, что они принесут конкретную пользу, особенно, если у нас будет достаточно времени.

*– Могли бы вы привести другие примеры сотрудничества учёных России и Германии?*

– Да, причём примеры, прямо связанные с проектом, в котором я сейчас участвую. Россия предоставит 1/3 финансов для создания рентгеновского лазера на свободных электронах в лаборатории недалеко от Гамбурга. Лазер может позволить «сфотографировать» белок перед тем, как он погибает от радиации. То, что до сей поры было для нас лишь мечтой, сейчас, возможно, станет реальностью.

\*\*\*

А вот что рассказали о проекте представители российской стороны.

**РЕКТОР МФТИ**



**НИКОЛАЙ КУДРЯВЦЕВ:**

– Что заставляет бизнес полюбить учёных? Конкуренция! На Западе она заставляет бизнесменов любить учёных, а учёных – интенсивнее искать практическое применение своим разработкам.

В этом – существенное отличие западной науки от нашей. Хотя и там в науке впереди идут всё-таки научные идеи. И я уверен: сотрудничество крупных учёных из Исследовательского центра в Юлихе с исследователями МФТИ, также имеющего прекрасную репутацию во всём мире, даст щедрые плоды – тем более что это сотрудничество будет поддерживать серьёзная бизнес-структура. Но я призываю не

торопить этот процесс, потому что внедрение фундаментальных разработок в производство обычно требует от трёх до шести лет, а иногда и больше.

**ДЕКАН ФАКУЛЬТЕТА ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ МИХАИЛ ТРУНИН:**



– Мембранные белки составляют основу многих лекарств, однако в настоящее время расшифрованы структуры лишь примерно 15 из 7000 известных человеческих мембранных белков.

Сейчас необходимо узнать на молекулярном уровне – как мембрана, окружающая клетку, обменивается информацией с внутренними структурами этой клетки, а также с окружающим пространством. Если нам удастся выяснить механизмы взаимодействия мембраны с окружающей средой, то под силу будет решение многих медицинских задач. В том числе – работа с раковыми клетками, с проявлением болезни Альцгеймера и многих других.

Немаловажным может оказаться и изучение митохондрий – до сих пор до конца непонятно, как они работают. А ведь митохондрии обеспечивают энергией человеческий организм. Может быть, благодаря этим исследованиям мы откроем принципиально новые энергетические источники?

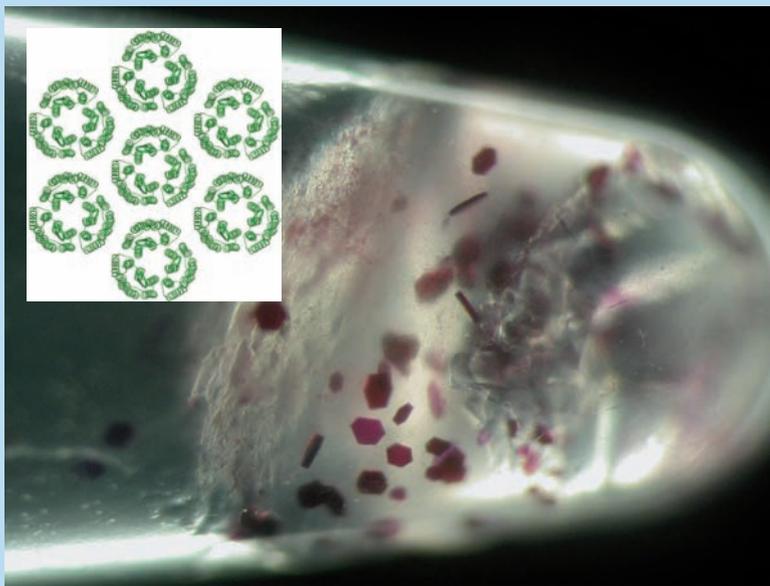
На базе МФТИ при помощи специалистов из Юлиха мы хотим создать

центр мирового уровня по изучению механизма работы мембранных белков. Это даст новые перспективы в разработке многих лекарств. Конечным продуктом исследований и сотрудничества с ОНЭКСИМом мы хотели бы видеть именно создание принципиально новых лекарств. На этом пути мы становимся свидетелями первого впечатляющего сотрудничества науки и бизнеса в России.

Мы организовали факультетскую кафедру физики и технологии наноструктур, и в настоящее время на ней обучается 70 лучших российских студентов. Имеются два главных научно-исследовательских направления – по биофизике и оптике наноструктур. Биофизический проект, которым будет руководить профессор Бюдт, стоит 6,4 миллиона евро. Уже в этом году мы закупим уникальную кристаллографическую станцию, работы для производства белков и другое оборудование. МФТИ предоставит нам 300 м<sup>2</sup> на эту лабораторию.

У нас тесные связи с Российской академией наук, Министерством образования и науки, Российским фондом фундаментальных исследований. В Европе наши партнёры – Институты в Юлихе, Институт биологических структур в Гренобле, Университеты и научно-исследовательские центры во Франции, Дании, Германии, Японии и США. ■

Одной из основных задач создаваемой Георгом Бюдтом лаборатории является получение структуры мембранных белков человека. Такие белки – это чрезвычайно маленькие объекты, размеры которых составляют десятки ангстрем (1 ангстрем = 10<sup>-10</sup> м). Рассмотреть их невозможно даже при помощи самых современных микроскопов. Поэтому учёные применяют метод, называемый белковым рентгеноструктурным анализом, который позволяет увидеть каждый атом молекулы белка. Для того чтобы использовать этот метод, необходимо вырастить кристалл белка, напоминающий кристалл обычной соли, но состоящий из молекул белка. Это очень сложно, для каждого отдельного белка надо подобрать специальные растворы. Компоненты этих растворов «вынуждают» молекулы белка образовывать кристаллы. На рисунке показаны фиолетовые кристаллы белка бактериородопсина, пластинки шестиугольной формы размером примерно 100 и толщиной 10 мкм. Кристаллы облучают сильным рентгеновским излучением, которое на них дифрагирует. Исследуя дифракцию с помощью компьютерных программ, учёные могут установить атомарное строение молекул белка, из которых состоит кристалл. На врезке показаны молекулы белка бактериородопсина, которые были получены с использованием этих фиолетовых кристаллов.



# Стволы и снаряды

**Игорь БОЕЧИН**

**П**осле знаменитого боя на Хемптонском рейде броненосцев «Вирджиния» и «Монитор» в марте 1862 г. (см. «Плавучая батарея и монитор», «ТМ», № 6), американские артиллеристы для поражения таких судов предлагали увеличить калибр морских орудий до 500 мм. Они считали, что если снаряды и не пробьют брони, то сорвут её, и в образовавшиеся отверстия хлынет забортная вода.

Европейцы же видели дальнейшее развитие морской артиллерии в создании орудий с повышенной точностью наведения и начальной скоростью снарядов. Последнюю предполагалось увеличить, удлинив стволы и применив более мощные заряды метательного вещества. Но из-за возрастания давления пороховых газов пришлось утолщать стенки канала стволов, что привело к серьёзному утяжелению артсистем.

В Англии компания «Армстронг» выполнила ствол дульнозарядной пушки из кованой стали с глухим железным казёнником и усиливающими железными кольцами, а к ним приделали оболочку с цапфами для установки на лафет. Шведы предпочли чугунные стволы, также усиленные стальными кольцами. Прусский производитель оружия Круп выработал свою технологию получения для стволов литой стали. Её улучшил горный инженер, полковник Обухов. Из такой стали отливали цилиндрическую заготовку, уплотняли ковкой, высверливали канал ствола нужного диаметра и после закалки насаживали несколько рядов стальных колец, делали вырезы и обтачивали. Стволы получались прочными, но при стрельбе раскалённые пороховые газы выжигали их каналы. Выход нашли артиллерист, генерал Мусселиус и начальник Обуховского завода, капитан 1 ранга Колокольцев, предложившие расверливать ствол больше и вставлять в него трубу с нарезами, а после её выгорания заменять новой. Позже такие приспособления называли лейнерами.

К тому времени на кораблях бронировали батарейные палубы, силовые установки, погреба боезапаса и появившиеся ходовые рубки с постами управления. Понадобились более мощные и дальнобойные орудия.

В 1865 г. фирма «Армстронг» произвела 9-дюймовую (229 мм) корабельную пушку. Для наведения по горизонтали её разместили на лафете с колёсиками, перекатывающимися по положенным по палубе полукруглым рельсам. Для изменения углов возвышения ствола внедрили подъёмный механизм. Через 8 лет «Армстронг» представил артсистему калибром 406 мм и весом 80 т. А британская компания «Эльсвик» выпустила даже 450-мм орудие весом 100 т!

Таким артсистемам понадобились гидравлические устройства, уменьшавшие откат после выстрелов и механизмы для подачи из погребов увесистых снарядов и пороховых зарядов — подносить их вручную стало невозможно.

Если артсистемы главного калибра предназначались для стрельбы на большие расстояния, то на меньших дальностях применялись не столь мощные и дальнобойные орудия калибрами 100–150 мм.

Одновременно совершенствовались снаряды. На смену ядрам и бомбам пришли цилиндрические, с овальной или заострённой головной частью, испытывавшие меньшее сопротивление воздуха. На них помещали выступавшие ведущие пояски, при выстреле входившие в нарезы. На бронебойных снарядах делали колпачок из мягкой стали — при попадании он мгновенно разогревал и размягчал броню. В разрывных фугасных порох заменили более мощными веществами вроде мелинита и пироксилина.

В Цусимском сражении 14–15 мая 1905 г. японцы использовали фугасные снаряды двух видов. Как вспоминал участник боя, инженер броненосца «Орёл» Костенко, один, с взрывателями мгновенного действия, «разрывались при ударе о воду, при соприкосновении с тонким бортом... и делали огромные пробоины... Другие часто разрывались, пройдя наружную обшивку, уже внутри корабля. Взрыв развивал высокую температуру и вызывал пожары».

Внедрение удлинённых стволов, в которых снаряд дольше разгонялся пороховыми газами, позволяло постоянно увеличивать дальность стрельбы. В 1867 г. Обуховский завод выпустил корабельную пушку калибром 305 мм, весом 37,9 т, со стволом длиной 6,1 м. После выстрела снаряд весом 301 кг развивал скорость 447 м/с и пролетал 16 кабельтовых (кабельтов — 185,2 м). А при выстреле из 42,8-тонной пушки 1892 г. с 12,2-м. стволом того же калибра снаряд весом 331,3 кг набирал 792 м/с и преодолевал 42 кабельтова. В Первую мировую войну на черноморских линкорах типа «Императрица Мария» было по дюжине таких пушек образца 1910 г. со стволами длиной 15,8 м, снаряды которых весом до 470 кг получали скорость 823 м/с.

Если в октябре 1805 г. в бою английских и франко-испанских эскадр при Трафальгаре противники обстреливали друг друга с дистанции 200 м и постепенно уменьшали её, а в начале Цусимского боя противников разделяло 5–7 км, то в 1916 г. в Ютландской битве англичане и немцы обменивались залпами с 10–15 км.

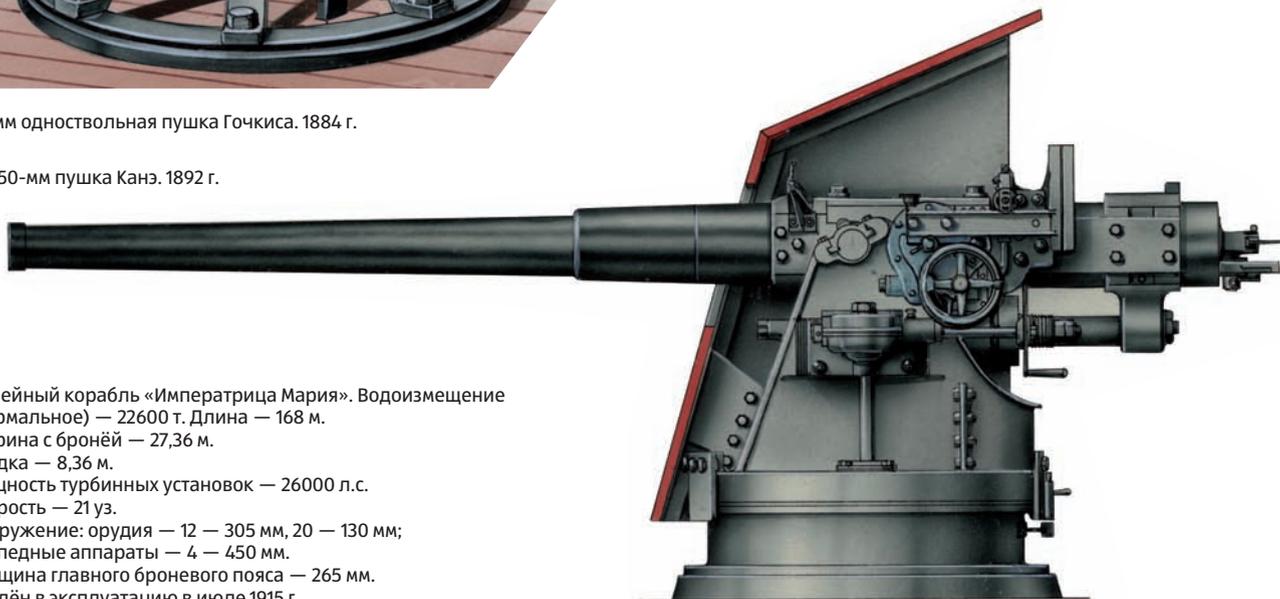
Во второй половине XIX в. появилось новое оружие — катера, вооружённые прикреплёнными к шестам минами. Эти мины вскоре оборудовали двигателями и гребными винтами и превратили в самодвижущиеся — торпеды, а их носителями стали миноносцы.

Для поражения небольших, скоростных и маневрирующих миноносцев понадобились скорострельные пушки,



47-мм одноствольная пушка Готкиса. 1884 г.

75/50-мм пушка Канэ. 1892 г.



Линейный корабль «Императрица Мария». Водоизмещение (нормальное) — 22600 т. Длина — 168 м. Ширина с бронёй — 27,36 м. Осадка — 8,36 м. Мощность турбинных установок — 26000 л.с. Скорость — 21 уз. Вооружение: орудия — 12 — 305 мм, 20 — 130 мм; торпедные аппараты — 4 — 450 мм. Толщина главного броневоего пояса — 265 мм. Введён в эксплуатацию в июле 1915 г.

которые можно было наводить на глаз и обслуживать двумя–тремя комендорами.

Одну из первых таких создал изобретатель из США Гатлинг, придумавший механизм с пятью поворачивающимися вручную стволами, поочерёдно подставлявшими их под ударник. В 1888 г. изобретатель представил малокалиберную пушку, наводимую комендором с мощью плечевого упора. Однако из таких артсистем удавалось поражать разве что экипажи.

Другое дело 37-мм пушка Готчиса 1896 г., из которой выпускали снаряды весом 500 г, и появившаяся в том же году его 47-мм скорострелка. Её 1,5-кг снаряды обладали большим поражающим действием. Их превосходила 75-мм пушка француза Канэ весом 1,1 т с 4-килограммовыми снарядами. Такие орудия устанавливали не только на броненосцах и крейсерах, но и на миноносцах, для борьбы с себе подобными.

После 1905 г. 250–350-тонные миноносцы сменились миноносцами эскадренными (эсминцами) водоизмещением 900–1500 т. Поэтому калибры пушек, предназначенных для их поражения, пришлось увеличить до 100–120 мм, а потом и 150 мм. <sup>100</sup>

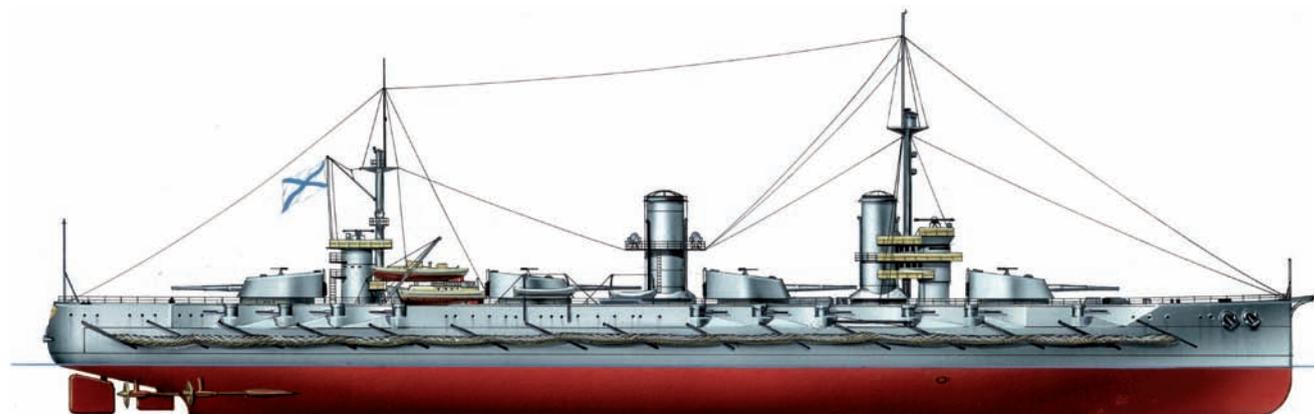


Рис. Михаила ДМИТРИЕВА

# 0 дорогах без дураков

В КАКОМ СОСТОЯНИИ НАХОДЯТСЯ ДОРОГИ РОССИИ? ПОЧЕМУ ТАК МАЛО И ТАК ДОРОГО ИХ СТРОЯТ?

## Ратибор БЕРЕСТОВ

**З**атрагивает это каждого человека. Автолюбителей напрямую, так как они непосредственно сами попадают в колею, ямы, стыки. Не автолюбители ощущают проявление убогости дорог на своём кошельке. Чем хуже дороги, чем их меньше, тем дороже товары, которые доставляются автомобильным транспортом. Каждую весну можно наблюдать запрет на передвижение грузовиков. Запрет путём введения штрафов. А товары всё дороже и дороже.

В теле человека есть артерии и вены. Для страны это электрические сети и дороги.

По оценкам экспертов низкое качество дорог способствует потере экономикой от 700 млрд до 1 трлн руб. в год. Более того, каждый рубль, вложенный в дороги (естественно, качественные), приносит до трёх рублей выгоды.

Причинно-следственная связь, как и по многим другим направлениям, плохого качества наших дорог и их

малого количества выглядит так: ГОСТ и коррупция.

В общем, наши дороги дороже, чем в Китае, в 6-7 раз, чем в США — до 4 раз, дороже, чем в Европе, почти втрое (цифры примерные, но озвучивают их многие эксперты). При этом «за бугром» строятся современные дороги, а у нас по технологиям 50-летней давности. В России есть устаревший ГОСТ, и обойти его строители не могут. При этом нужно учитывать, что это только введение новых дорог в эксплуатацию. Не забываем ремонт. У нас он идёт фактически каждый год, каждые 2 года. Полностью покрытие меняется раз в 3-4 года. Это громадные затраты. Дешёвые современные дороги в США, Европе, Китае работа-

ют до 15 лет. А федеральные и более — до 30.

Современные дороги строят, в основном, по двум технологиям (берём лучшие).

1. Национальные (федеральные, магистрали) трассы. Их сейчас строят по технологии преднапряжённых бетонных плит.

Суть технологии: на заводах делают железобетонные плиты, строители кладут их на подготовленную поверхность и стягивают стальными тросами. Сверху кладут тонкое битумно-полимерное покрытие (асфальт, только высококачественный и с полимерным связующим). Основа дороги — железобетонные плиты — служат до 30–35 лет. Покрытие меняют раз в 10–15 лет. Возведение таких дорог существенно быстрее и механизированнее.

2. Второй тип — местные, второстепенные (условно) дороги.

Технология похожа на результат другой. Если у нас дорога строится путём чередования слоёв песка, гравия, а сверху кладётся некачественный асфальт, то современная технология предусматривает введение георешётки и геополотна.



Так строят дороги в США. Укладка бетонных плит

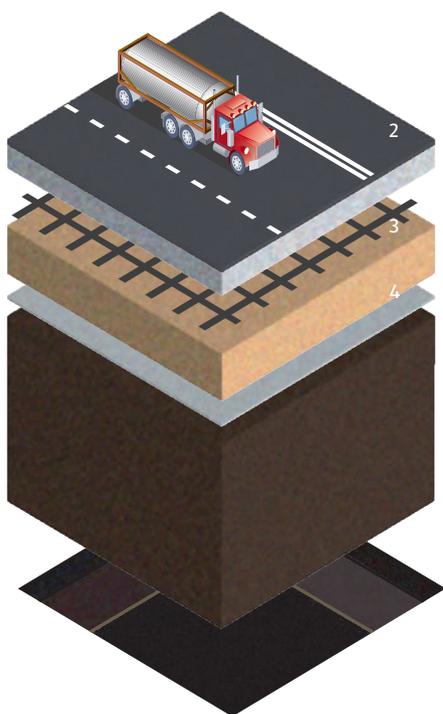


Так расстилают геополотно



Укладка решётки

Фото: Компания «Сибур»



Современная технология строительства дороги:

- 1 — асфальт с полимерной добавкой;
- 2 — георешётка;
- 3 — слой песка и щебня;
- 4 — геополотно

В самом низу идёт геополотно. Это полипропиленовая толстая плёнка, она отсекает воду. Далее слой песка и щебня (причём их количество меньше, чем при старой технологии). Потом кладётся георешётка. Она является армирующим слоем и убирает такие явления, как колеи, ямы, так как повышает жёсткость конструкции, не даёт расползаться слоям и равномерно распределяет нагрузку на асфальт. Далее кладётся высококачественный асфальт с полимерной добавкой, которая делает его более гибким, прочным, выдерживающим циклы заморозки-разморозки. Такая дорога служит до 10 лет, причём в самых плохих условиях.

Дорога получается дороже буквально на 1%. А служит дольше раз в пять. Как пример, Китай вводит каждый год до 50 тыс. км различных дорог. Почему с Китаем сравниваем, у него, как и в России, очень маленькая дорожная сеть. Мы ввели в прошлом году вроде бы около 3 тыс. км дорог, причём, думаю, тут и

ремонт включён. Разница в подходах очевидна. В Европе тоже 3 тыс. ввели, но у них уже плотность дорожной сети в десятки раз выше. В США дорожная сеть ещё больше.

Некие эксперты говорят о том, что у нас очень суровый климат и потому дороги плохие. Есть такой эффект, у нас много циклов заморозки-разморозки. Но такие дороги строятся и в Финляндии, и в Канаде, и на севере США, где есть и мороз и снег. Ну пусть современная дорога будет у нас служить не 30 лет, как в США, а 25–28 лет. Разница с нашими сегодняшними дорогами всё равно колоссальна. [1]

**BEST HOSTING**

Компания Бест Хостинг предлагает:

- хостинг;
- серверы в аренду;
- доменные имена.

[www.Best-Hosting.Ru](http://www.Best-Hosting.Ru)  
(495)788-94-84

# «Загадка», так и оставшаяся загадкой

ПРИНЯТО СЧИТАТЬ, ЧТО ВЗЛОМ АНГЛИЙСКОЙ РАЗВЕДКОЙ ГЕРМАНСКОЙ ШИФРОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ «ЭНИГМА» (В ПЕРЕВОДЕ «ЗАГАДКА»), ОКАЗАВ ОГРОМНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ХОД ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ, ТАК И НЕ БЫЛ ОБНАРУЖЕН ПРОТИВНИКОМ. ОДНАКО НА САМОМ ДЕЛЕ ЕСТЬ ОСНОВАНИЯ ПОЛАГАТЬ: НЕМЦЫ НЕ ТОЛЬКО ПРЕКРАСНО ЗНАЛИ, ЧТО ВРАГ ЧИТАЕТ ИХ СЕКРЕТНУЮ ПЕРЕПИСКУ, НО И УМЕЛО ПОЛЬЗОВАЛИСЬ ЭТИМ ДЛЯ ЕГО ДЕЗИНФОРМАЦИИ.

**Константин СМИРНОВ**, инженер

## РОЖДЕНИЕ «ЭНИГМЫ»

История самой известной в мире шифровальной машины началась в 1918 г., когда немецкий изобретатель Артур Шербиус и его друг Ричард Риттер основали компанию «Шербиус и Риттер». Сначала её основной продукцией были подушки с подогревом. Товар пользовался спросом, и дела фирмы шли в гору. Однако Шербиус мечтал не только о материальном успехе, но и о внедрении в производство своего любимого детища — электромеханического устройства для автоматизации процесса шифрования сообщений, которое он окрестил «Энигмой».

К 1923 г. Артур сумел создать надёжно работающий и вполне компактный, размером с печатную машинку, образец. Теперь нужно было найти покупателей на такую специфическую продукцию. Изобретатель позиционировал «Энигму» в первую очередь как средство сохранения конфиденциальности деловой переписки от конкурентов и предлагал её крупным фирмам. Несмотря на активную рекламную кампанию, развёрнутую им в прессе, желающих приобрести «Энигму» не было. Потенциальных потребителей отпугивала слишком высокая цена — более 20 тыс. долларов в современном исчислении. Тогда Шербиус предложил свой продукт военным. Но те тоже отнеслись к машине



Трёхдисковая «Энигма» с пятью дополнительными дисками

с прохладцей. Тут история «Загадки» могла бы и закончиться, так толком и не начавшись, если бы не Уинстон Черчилль, который в годы Первой мировой войны был английским военноморским министром (Первым лордом Адмиралтейства). Всё в том же 1923 г. он опубликовал мемуары, в которых рассказал, как англичане взломали германский военно-морской код и регулярно читали немецкие шифровки. Руководство Рейхсвера пришло в ужас. Нужно было срочно повысить криптостойкость шифровальной системы, но как? Тут и вспомнили о Шербиусе с его «Энигмой»!

Всесторонне изучив шифровальную машину, германские военные пришли к однозначному выводу, что именно она позволит не допустить повторения истории со взломом секретных кодов в будущем. В 1925 г. Шербиус по заказу Рейхсвера приступил к массовому выпуску «Энигмы», а уже со следующего года она стала поступать в вооружённые силы и спецслужбы Германии. Изобретение стало приносить компании «Шербиус и Риттер» огромные прибыли, правда, сам Артур не смог в полной мере насладиться своим триумфом — он погиб в 1929 г.

До 1945 г. было выпущено более 30 тыс. экземпляров «Энигм» разных модификаций. Так что же представляла собой эта шифровальная машина? Внешне она очень походила на обычную печатную машинку. Внутреннее же устройство её конечно было совсем другим. Наиболее распространённой считается так называемая трёхдисковая «Энигма». Такое название она получила из-за того, что в неё устанавливалось три шифровальных диска из восьми, поставлявшихся в комплекте к ней. С некоторыми упрощениями процесс её работы был примерно таков. Введя начальные установки на коммутационной панели (это делалось соединением при помощи проводов со штекерами нужных электроцепей, как на аналоговой вычислительной машине) и выставив в определённое положение диски, шифровальщик просто печатал текст сообщения на клавиатуре, получая на выходе готовую шифровку (хотичный набор символов), которую потом передавали по радио обычной азбукой Морзе. На «другом конце» принявший радиogramму шифровальщик с учётом тех же начальных установок печатал на клавиатуре полученный набор символов, получая на выходе исходный текст. На раннем этапе войны в начало каждой шифровки впечатывался специальный индивидуальный код, по которому принимающий шифровальщик мог определить начальные установки «Энигмы» отправителя. Но потом немцы отказались от этого и использовали общие начальные установки, которые меняли через определённое время. Их шифровальщики получали в виде так называемых таблиц начальных установок.

Несмотря на простоту самого принципа машинного шифрования, «Энигма» была сложным устройством. Её конструкция предполагала 60 вариантов размещения шифровальных колёс, а для каждого из них было 17576 вариантов положений. А если при этом использовался и коммутатор, то число возможных вариантов последовательностей уже равнялось 15000000000000. Общее же



Изобретатель «Энигмы» Артур Шербиус

число возможных положений с учётом запасных дисков составляло 15900000000000000000. Цифры впечатляющие, не правда ли? Естественно, что немцы посчитали «Энигму» практически невзламываемой. А ведь была ещё и военно-морская «Загадка» с четырьмя дисками!

К началу Второй мировой войны немцы продолжали верить в неуязвимость своей системы шифрования. Но, тем не менее, многие шифrogramмы «Энигмы» были прочитаны противниками Германии ещё до 1 сентября 1939 г.

### ПОЛЬСКАЯ «БОМБА»

Больше всех германской секретной перепиской ещё до прихода к власти Гитлера интересовались англичане. Их, видимо, впечатлил опыт Первой мировой войны. Перспектива проникать в замыслы потенциального противника настолько их манила, что они не жалели денег на взлом немецкого шифра. Однако первых успехов во взломе «Энигмы» добились вовсе не они!

Обычно британцы преподносят взлом немецкой «Загадки» как решение некой сложной логической задачи, с которой блестяще справились гениальные английские математики — выпускники Кембриджа. Это верно лишь отчасти. Дело в том, что взломать германскую военную «Энигму» чисто аналитическими и вычислительными методами было

невозможно, поскольку, имея в руках только шифrogramмы, нельзя было определить механическое устройство самой машины и её электросхему, даже при наличии, например, коммерческого варианта одноимённого шифровального устройства. Иными словами, прежде чем приступить непосредственно к расшифровке немецких радиogramм, необходимо было построить точную копию именно той «Энигмы», которая использовалась германскими армией и спецслужбами. А эту задачу решить можно было, как казалось англичанам, только одним путём — достав экземпляр машины или её чертежи. Однако без этого сумели обойтись... поляки!

Летом 1931 г. агент французской разведки Лемуан завербовал 43-летнего сотрудника шифровального бюро Министерства обороны Германии Ганса Шмидта, а осенью сумел получить от него копию руководства по эксплуатации к шифровальной машине «Энигма». К разочарованию Лемуана французские криптографы посчитали этот документ не представляющим ценности, ведь он не давал понятия об устройстве машины, а только объяснял, какие операции должен осуществлять работающий на ней шифровальщик. Французы не придумали ничего другого, как предоставить этот материал польскому шифрбюро, которое уже давно пыталось научиться читать немецкую секретную переписку.

В декабре 1932 г. инструкция попала в руки к молодому сотруднику шифрбюро Мариану Режевскому, который, используя только её, сумел воссоздать электрическую и кинематическую схемы «Энигмы». После этого фирма «АВА», выполнявшая различные заказы польской разведки, изготовила точную копию «Энигмы». Используя её, криптографы Режевский, Розичкий и Зыгальский разработали так называемый характеристический метод вычисления начальных установок. С помощью него поляки долгое время весьма успешно читали шифрованные немецкие сообщения.



Мариан Режевский

В сентябре 1938 г., после того как немцы внесли существенные изменения в процедуру шифрования, характеристический метод оказался непригодным. Но поляки взамен придумали два новых способа — взлом с помощью перфокарт и взлом с помощью «Бомбы». Второй метод оказался самым эффективным. По сути польская «Бомба» представляла собой шесть соединённых вместе «Энигм», которые методом перебора искали начальные установки. Но на этот раз лафа для поляков закончилась ещё быстрее. В начале 1939 г. немцы изменили методику соединения электроцепей на коммутационной панели шифровальной машины и добавили в её комплект два сменных дополнительных диска. Сотрудники шифрбюро так и не успели до нападения Германии на Польшу 1 сентября 1939 г. переделать свою «Бомбу» с учётом этих изменений. Однако в июле 1939 г. они поделились частью своих разработок в области взлома «Энигмы» с французами и англичанами.

В Британии заниматься дешифровкой немецких сообщений начали незадолго перед этим. В Букингемпшире было создано специальное подразделение Правительственной криптографической школы, получившее название Блетчли-Парк по названию поместья, где разместилась новая организация.

## ВЗЛОМЩИКИ ИЗ БЛЕТЧЛИ-ПАРКА

Получив в свои руки наработки шифрбюро, англичане были возмущены — оказывается, поляки уже не один год читают секретную германскую переписку, но не сочли нужным поделиться своими достижениями с союзниками. Несмотря на это, британские криптографы стали активно применять польские рецепты. Впервые прочитать старую немецкую шифровку им удалось в январе 1940 г., подобрав начальные установки с помощью перфокарт. Однако этот метод был довольно трудоёмким, и сотрудники Блетчли-Парка с нетерпением



Ежи Розичкий

ждали изготовления первой английской «Бомбы». Это радостное для них событие произошло в марте 1940-го. Но теперь нужно было ещё усовершенствовать прибор с учётом изменений в способе шифрования, кои немцы внесли в 1939 г. Модернизацию «Бомбы» произвёл молодой математик Гордон Уэлчмен. Этот усовершенствованный образец получил название «Паук». В августе 1940 г. «Спайдер» впервые сумел определить начальные установки для трёхдисковой «Эниг-

мы». По сути, на этом её взлом и был завершён, ведь в дальнейшем англичане довольно оперативно определяли часто менявшиеся начальные установки и читали немецкие шифрограммы. Тем не менее самое интересное в работе взломщиков из Блетчли-Парка только начиналось.

Если трёхдисковая «Энигма» для британцев перестала быть загадкой, то с её военно-морской четырёхдисковой модификацией, в комплект которой входило восемь дополнительных сменных дисков, у них ничего не получалось. Причина этого была всё та же — криптографы не знали ни кинематической, ни электрической схемы этой машины! Англичанам требовался либо экземпляр самой четырёхдисковой «Загадки», либо подробная документация по ней.

В 1940 г. в руки криптографов из Блетчли-Парка попали несколько дисков от военно-морской модификации «Энигмы», но они не стали ключом к её взлому. У Туманного Альбиона не было своего Марианна Режевского. Только в мае 1941 г., повредив немецкую подводную лодку U-110 в Атлантике, англичане захватили на ней работающий экземпляр четырёхдисковой «Энигмы».

Вскоре британцам удалось прочесть несколько радиограмм, зашифрованных немецкими моряками. И, тем не менее, дела у криптологов обстояли не столь уж хорошо. Четырёхдисковая машина была существенно сложнее трёхдисковой и не всегда поддавалась взлому. В итоге англичанам удавалось читать немецкие



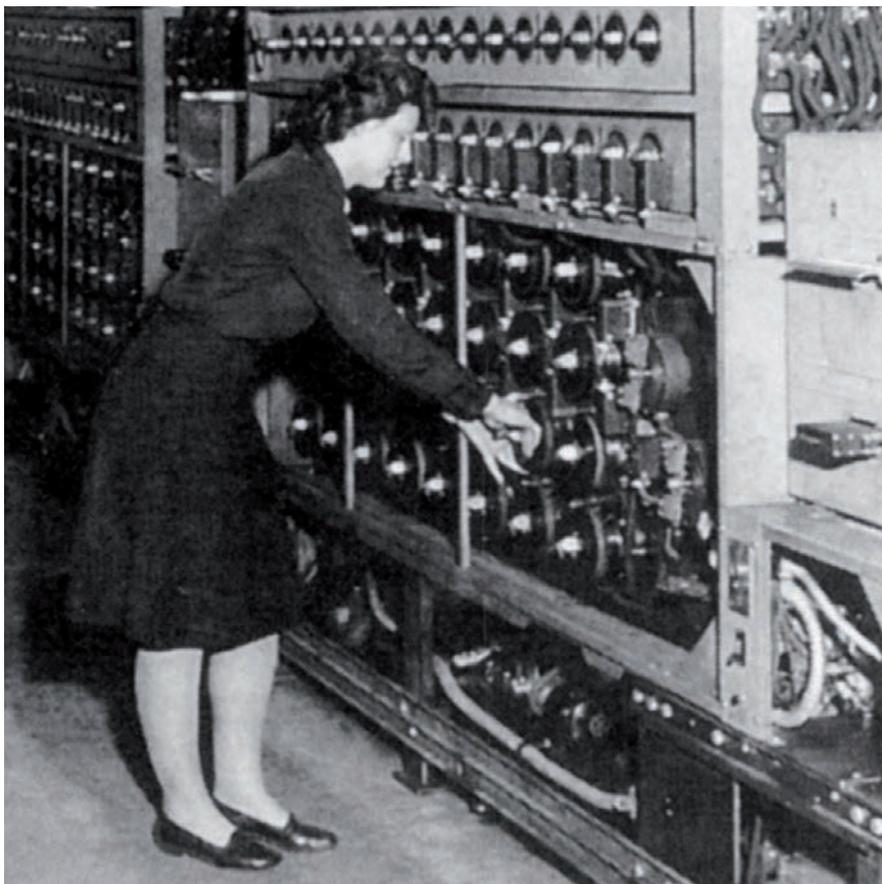
Генрих Зыгальский

шифrogramмы только потому, что германские моряки использовали одни и те же начальные установки в течение месяца. Для взлома специалисты из Блетчли-Парка использовали два метода.

Первый заключался в том, что при помощи так называемого бенберийского метода сокращалось количество возможных вариантов расположения дисков в «Энигме», а затем, используя подстрочники, вручную проверялись оставшиеся варианты. Второй состоял в том, что в «Бомбу» вводился подстрочник, и она проверяла все возможные варианты расположения дисков. После определения начальных установок одним из перечисленных выше способов можно было без труда читать немецкие шифровки до тех пор, пока начальные установки не изменялись германцами. Тогда всё приходилось начинать сначала.

Легко заметить, что в обоих случаях использовались подстрочники — уже дешифрованные тексты. А где их взять? Англичане установили, что немцы передают сводки погоды (метеокод) для подводных лодок в зашифрованном, а для маломерных военных судов, на которых не было шифровальных машин, в открытом виде. Таким образом, у них в руках оказывался зашифрованный текст и его подстрочник. Но и это не всегда срабатывало, поскольку многие немецкие шифровальщики использовали сокращённые варианты слов, дабы укоротить шифровку. В итоге подстрочник из «открытых источников» далеко не всегда совпадал с зашифрованным текстом. Тогда был единственный способ взлома — позаимствовать начальные установки непосредственно у противника, захватив какой-либо немецкий корабль, на котором стояла «Энигма». Как правило, англичане выбирали немецкие военные траулеры, поскольку они были самыми малоразмерными и слабо защищёнными кораблями, оборудованными шифровальными машинами. Вскоре немцы стали менять начальные установки каждые два дня. Это, естественно, добавило головной боли британским

криптографам. Теперь использовать подстрочники стало практически невозможно, и единственным способом дешифровки стал захват месячных таблиц начальных установок на кораблях противника.



Одна из 211 английских четырёхдисковых «Бомб»

Таким нехитрым способом британцы с переменным успехом читали шифровки противника до августа 1943 г., пока, наконец, не сумели обзавестись достаточным количеством «Бомб» (211 штук) для определения начальных установок методом обыкновенного перебора. Этот способ, надо сказать, был не особенно оперативным — на определение начальных установок уходило от 48 до 72 ч. То есть немцы успевали ввести новые установки, а англичане только определяли предыдущий их вариант.

Вообще говоря, взлом кода «Энигмы» весьма недёшево обошёлся Британии: в Блетчли-Парке работало около 12000 сотрудников, только комплект «Бомб» обслуживали более 265 механиков, а для дежурства в процессе

машинного определения начальных установок привлекалось 1675 человек. Правда, англичане утверждают, что это стоило того, и что чтение германских шифrogramм сильно ускорило победу союзников во Второй мировой войне.

## БРИТАНСКОЙ МУЗЫ НЕБЫЛИЦЫ

Полная информация о масштабах дешифровальной деятельности британцев находилась под грифом секретности до 1996 г. К этому моменту с окончания войны прошло более полувека, и все непосредственные участники событий уже ушли в мир иной. Поэтому у англичан оказались развязаны руки для самых фантастических измышлений на этот счёт. На сей день официальная британская версия гласит, что чтение немецкой секретной переписки имело исключительное значение для хода Второй мировой войны, так как союзники смогли проникать в планы германского командования и, благодаря этому, предпринимать оптимальные

ответные шаги. Некоторые английские и американские историки даже утверждают, что, благодаря взлому «Энигмы», удалось добиться победы в войне на два года раньше. Не взломай британцы немецкий секретный код, боевые действия затянулись бы, и на Германию пришлось бы сбросить атомную бомбу.

Согласно уверениям британцев, они за годы войны сумели прочесть 300 тыс. немецких секретных радиogramм. Но... число это впечатляет только на первый взгляд, поскольку по линии «Энигмы» за этот период было передано свыше 3,5 млн депеш. То есть в Блечтли-Парке сумели перехватить и расшифровать менее 10% секретных сообщений. Могло ли столь малое количество дешифрованных радиogramм оказать серьёзное влияние на стратегическую обстановку? Едва ли!

Английские исследователи утверждают: Туманный Альбион всеми силами стремился не допустить, чтобы противник догадался о раскрытии своей системы шифрования. И это, как считается, британцам удалось. В качестве примера того, насколько они не хотели быть пойманными на взломе «Энигмы», часто приводят такой факт. Якобы накануне массовой бомбардировки германской авиацией Ковентри (февраль 1940 г.) Уинстону Черчиллю из расшифровки вражеских радиogramм стало известно о варварском плане немцев, но он предпочёл ничего не делать для спасения жителей города, лишь бы враг не догадался о раскрытии его машинного кода шифрования.

В Британии есть поговорка «Winner Take All» («Победитель получает всё»). Видимо, англичане в истории с «Энигмой» решили претворить её в жизнь в полном объёме. Будучи страной-победительницей во Второй мировой войне, Туманный Альбион до неузнаваемости извратил всю эпопею взлома «Энигмы». Значение работы польских криптографов было не просто преуменьшено, а сведено к нулю. А ведь они сделали основную работу — создали копию шифровальной машины, нашли эффективные способы определения начальных уста-



7. Поместье Блечтли-Парк в Букингемшире. Здесь располагался английский центр дешифровки немецких сообщений

новок, придумали «Бомбу». По сути дела, именно поляки взломали трёхдисктовую «Энигму», а англичане лишь применили их наработки к её военно-морскому варианту. Но в истории взлома германского шифра главную роль британцы отвели не Рыжевскому, Розичкому и Зыгальскому, а Ньюмену, Флауэрсу и Тьюрингу, чья заслуга заключается лишь в том, что они создали гигантское счётное устройство «Collossus», с помощью коего смогли вычислять начальные установки четырёхдисктовой «Энигмы» методом простого подбора.

Английская версия взлома «Энигмы» гласит, что всё от начала до конца сделали сотрудники Блечтли-Парка. Продвигая этот тезис, британцы не гнушаются и фальсификаций. Скажем, вся история о том, что Черчилль знал о планирующейся бомбардировке Ковентри — ложь. В феврале 1940 г. британцы ещё не умели по-настоящему читать германские шифровки, они научились это делать только в августе сорокового!

Но, пожалуй, самый главный вопрос — знали ли немцы о взломе своего секретного кода? Англичане упорно твердят, что до самого конца войны противник не догадывался об этом. Опровергнуть их не кому — немцам как проигравшим права голоса не дают, да и те германские спецы, которые могли бы что-то сказать по этому поводу, давно уже в могиле. Однако

даже простой анализ некоторых событий Второй мировой войны позволяет утверждать — англичане выдают желаемое за действительное. Немцы не только знали о взломе своего кода, но и несколько раз весьма эффективно использовали это для дезинформации противника. Выходит, огромные затраты Англии на взлом «Энигмы» не оправдались?!

### ПОДОЗРЕНИЯ АДМИРАЛА ДЕНИЦА, ПЕРЕХОДЯЩИЕ В АРДЕННЫ

Согласно документам, первыми в Германии начали догадываться о взломе «Энигмы» в штабе командующего подводным флотом адмирала Карла Деница. Подозрения относительно надёжности трёхдисктовой машины у него появились ещё в конце 1940 г., а относительно военно-морской версии в конце 1941 г. Хотя немецкие специалисты говорили о невзламываемости «Загадки», главный подводник Третьего Рейха им не очень поверил. Он обратил внимание, что английские и американские морские караваны в Атлантике подозрительно ловко стали уклоняться от засад, устраиваемых его подопечными. По его личному приказу шифровальщики на субмаринах стали применять двойное шифрование, то есть текст сперва шифровался при помощи, например, офицерского кода, а уж затем прогонялся через «Энигму». Результат этих действий

стал очевиден сразу — англо-американские караваны вновь стали попадать в германские засады. Тут уж догадаться о взломе «Энигмы» смог бы любой. Но англичане были убеждены, что немцы продолжают верить в надёжность своего кода. Когда Дениц сумел убедить руководство Рейха в том, что противник взломал «Энигму», неизвестно, но, судя по действиям германцев, это произошло в конце 1942 г. На флоте же они приняли контрмеры даже раньше. К таковым, безусловно, надо отнести частую смену начальных установок и передачу по каналам «Энигмы» только информации оперативного характера, которая успевала устареть к моменту её дешифровки в Блетчли-Парке.

Весьма грамотно немцы использовали взлом «Энигмы» англичанами в истории с уничтожением знаменитого конвоя PQ-17, вышедшего в море 27 июня 1942 г. Весь ход этой операции свидетельствует, что руководство Кригсмарине сумело ловко дезинформировать англичан. А было всё примерно так! После дешифровки радиообмена между различными подразделениями германского флота у британцев сложилось впечатление, что на перехват конвоя выйдет один из сильнейших немецких кораблей — линкор «Тирпиц» в сопровождении крейсера, нескольких «карманных линкоров» и эсминцев. 3 июля командующему этого соединения адмиралу Отто Шниевинду центральный штаб Кригсмарине отправил радиogramму, которую англичане не смогли прочесть, поскольку она была сперва зашифрована с помощью офицерского кода и уж только потом «Энигмой» с обычными начальными установками. О чём в ней говорилось, неизвестно, но сам факт её отправки убедил англичан, что немецкая эскадра вышла в море. Проверить это надлежало английской авиации. Самолёт-разведчик не обнаружил германский линкор на его обычном месте — на рейде в Тронхейме. Вскоре вышедшую в море немецкую эскадру засекла британская подлодка. Англичане всполошились, а Блетчли-Парк начал засыпать Адмиралтейство расшифровками радиооб-

мена между кораблями немецкой эскадры и между «Тирпицем» и главным штабом Кригсмарине. Британцы в качестве меры противодействия отдали судам конвоя приказ рассредоточиться и добираться до порта назначения самостоятельно. Им казалось, что при распадении конвоя на отдельные суда цель, достойная «Тирпица», как бы растворится. На самом же деле именно этого и добивались немцы, специально передавшие по каналам «Энигмы» радиogramмы, всполошившие противника. После того как германцы поняли, что англичане рассредоточили конвой, адмирал Шниевинд, вышедший в море лишь для того, чтобы его засекла британская авиация, тут же вернулся на базу. Британские же корабли охранения, раздробив караван PQ-17, по сути, оставили транспорты без охраны, и они стали лёгкой добычей германских подлодок и авиации. Из 36 судов конвоя, вышедших из Исландии, в Мурманск и Архангельск, пришло только 11. Что ж, операция по дезинформации была проведена мастерски, и, что немаловажно, англичане даже не поняли, что их обвели вокруг пальца.

Есть очень веские основания полагать, что немцы просто не могли не знать о взломе «Энигмы», после того как, на территории вишистской Франции в 1943 г. Гестапо сумело изловить несколько сотрудников польского шифрбюро, которые принимали непосредственное участие в расшифровке германского машинного кода в 30-е гг. Естественно, арестованные выложили немцам всё!

Но, пожалуй, самым убедительным подтверждением того, что германцы прекрасно знали о проникновении противника в тайну их секретного кода, следует считать наступательную операцию Вермахта в Арденнах в декабре 1944 г. Переход немцев в наступление оказался для союзных англо-американских армий полной неожиданностью. Дело в том, что ни одно сообщение, касавшееся подготовки этой операции, не было передано по линии «Энигмы». А это однозначно свидетельствует: германское руководство прекрасно знало, что «Загадка» уже давно не загадка для союзников. А отдуваться за самоуве-

ренность британцев пришлось Красной армии, которая, дабы спасти гибнущих под ударами немцев английских и американских солдат, вынуждена была раньше срока начать Висло-Одерскую наступательную операцию.

Косвенным подтверждением того, что для немцев взлом «Энигмы» не был секретом, можно считать и то, что во второй половине войны они, зная о ненадёжности «Загадки», начали работы над новой роторной шифровальной машиной, которая получила название «Мельница Гитлера». О ней известно немного. Есть данные, что некоторые её модификации предназначались для работы не с буквенным, как «Энигма», а с числовым кодом. То есть на них была цифровая клавиатура, с помощью которой вводилось уже зашифрованное в числовой код сообщение, которое ещё раз перешифровывалось самой машиной. Принято считать, что в процессе шифрования роторы в «Мельнице» двигались неравномерно (причём эту неравномерность можно было регулировать), что серьёзно повышало её криптостойкость. Однако до конца войны было выпущено относительно небольшое количество таких шифровальных машин, а до нашего времени дошли только отдельные экземпляры.

Как мы смогли убедиться, операция британской разведки по взлому «Энигмы» едва ли оказала значительное влияние на ход Второй мировой войны. Но тогда почему англичане пытаются убедить мир в обратном? Ответ, наверное, очень прост! Этим самым они пытаются доказать свою исключительную роль в деле победы над Германией, а значит принизить роль СССР, который вынес основные тяготы борьбы с нацизмом. И что же Англия может противопоставить масштабным победам Красной армии под Москвой, Сталинградом и Курском? Да практически ничего! Только вымышленную историю о том, что без взлома «Энигмы» война длилась бы ещё два года. Ну что тут можно сказать? Только одно! Как бы это не было неприятно Британии, исход войны решил всё же Советский Союз, и не случайно Берлин взяла Красная армия, а не группа английских криптологов из Блетчли-Парка! 

# «Мельница Гитлера» из озера Топлиц

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ИЩЕТ СПОНСОРА ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ УНИКАЛЬНОГО ЭКСПОНАТА — НЕМЕЦКОЙ ШИФРОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ «HITLERSMUHLE» («МЕЛЬНИЦА ГИТЛЕРА»).

**Марина СМОЛЕВИЦКАЯ**

с.н.с. Политехнического музея, куратор коллекции ЭВМ

**Н**есколько лет тому назад частный коллекционер из Западной Европы предложил Политехническому музею в Москве «Мельницу Гитлера» — механическую шифровальную машину SG-41Z фирмы Wanderer, (г. Хемниц, Германия, 1941 г.) за 60,000 EUR.

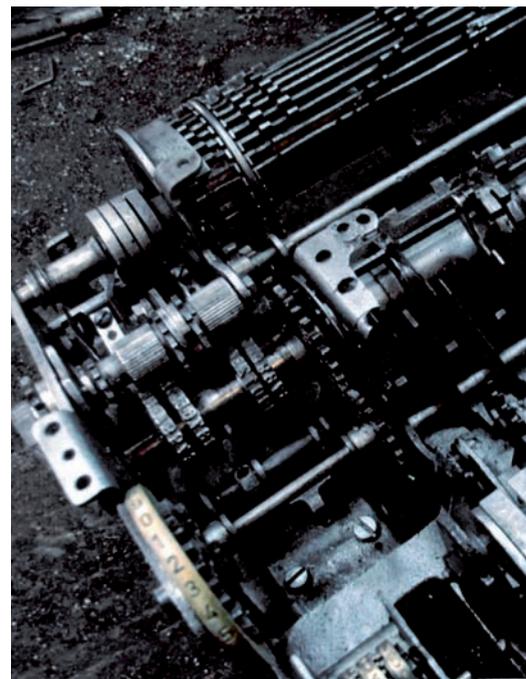
В любом крупном научно-техническом музее мира обязательно есть коллекция шифровальных машин, в которой, как правило, представлены немецкие электромеханические трёх- и четырёхдисковые «Энигмы» времён Второй мировой войны, советская «Фиалка» и другие шифровальные машины, такие как, например, советский механический карманный

кодирущик тайного агента и электронный кодирущик Р-014Д.

К сожалению, в Политехническом музее шифровальные машины вообще не представлены, что можно считать существенным недостатком экспозиции по истории вычислительной техники. Попытки сотрудников музея получить экспонаты по истории криптографии, в том числе и какие-то отечественные шифровальные машины, пока не увенчались успехом. В частности, с Институтом криптографии, связи и информатики Академии ФСБ России наладить сотрудничество не удалось.

Уникальным экспонатом фондового собрания вычислительной техники и для всего музея в целом могла бы стать шифровальная машина «Мельница Гитлера», которую предложил музею частный коллекционер.

История этого экспоната такова. В начале 2000-х в Норвегии со дна озера Топлиц, близ бывшей базы



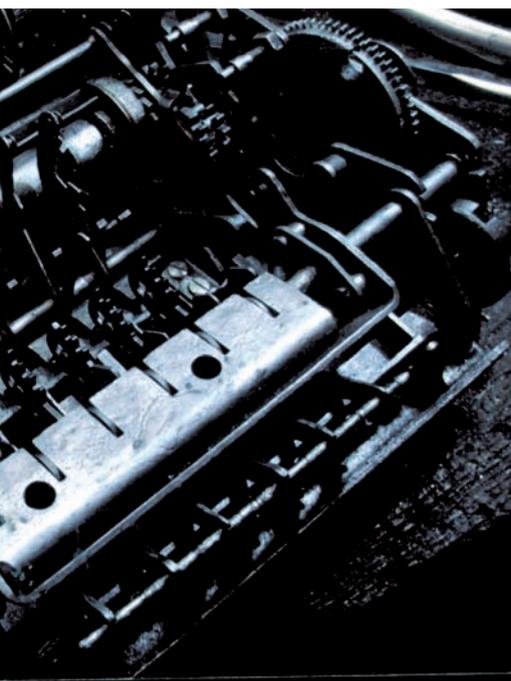
«Мельница Гитлера» после очистки от ржавчины

немецких подводных лодок, подняли неизвестную шифровальную машину. Она пролежала на дне около 60 лет и, на первый взгляд, была в очень плохом состоянии. В дальнейшем эта шифровальная машина переходила из рук в руки, пока не попала к одному частному коллекционеру, который сумел её отреставрировать. Машину очистили от ржавчины и определили степень ее сохранности. Несколько деталей, которые уже не подлежали восстановлению, были изготовлены заново. Сейчас все подвижные части этой шифровальной машины специально заблокированы, чтобы кто-то из любопытствующих не смог их случайно сломать.

Постепенно стало понятно, что на дне озера Топлиц нашли самую последнюю из шифровальных машин, созданных в гитлеровской Германии. Это вариант механической шифровальной машины с 10-кнопочной цифровой клавиатурой SG-41Z, получившей название «Hitlersmühle» — «Мельница Гитлера», так как слово «мельница» на сленге — это пишущая машинка. Существует версия, что если бы немцы начали массово применять машины SG-41Z и SG-41, то ход войны мог бы быть существенно иным, так как расшифровка



«Мельница Гитлера» на дне озера Топлиц в Норвегии. Подводная съёмка



сообщений, созданных с их помощью, для криптологов стран-союзников была бы затруднительной.

Разработка шифровальных машин SG-41 и SG-41Z началась в 1941 г. в компании Wanderer, специализировавшейся на выпуске печатных машинок, в городке Хемниц. Принцип работы «Мельницы» имел некоторое сходство с принципом работы шифровальной машины M-209 шведского изобретателя Бориса Хагелина. Есть мнение, что SG-41 и SG-41Z создавались с использованием его патентов, в частности в ней применялись штырьковые колёса для неравномерного вращения. Считается, что «Мельница Гитлера» была более серьёзно защищена от взлома, чем «Энигма». Однако это утверждение так до сих пор не доказано.

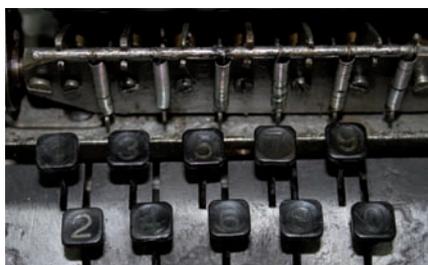
Как только механическая машина «Hitlersmuhle» была готова к производству, её начали поставлять в секретные части различных ведомств Германии. Несмотря на то, что «Мельниц» выпустили немного, сам факт разработки новой шифровальной машины доказывает, что немецкое криптографическое сообщество больше не было уверено в надёжности «Энигмы».

В середине 1944 г. немецкое высшее руководство всё-таки определило объёмы поставок SG-41 и SG-41Z:

11000 шифровальных машин следовало направить в армию и 2000 в метеослужбу. Несмотря на столь масштабные планы, было выпущено только 500 машин этих типов. Затем их производство вообще остановилось, так как Советская армия начала своё победное шествие по Германии. Вскоре завод в Хемнице был полностью ликвидирован самими немцами, документация уничтожена.

Интересную информацию о машине SG-41 в 2009 г. обнаружил коллекционер Клаус Копач. С его слов, Борис Хагелин, впервые услышав о шифровальной машине SG-41, был сильно огорчён. Многие детали от его M-209 использовались в немецком образце. Его фирма не имела патентов в Германии, поэтому он не мог предъявить никаких претензий. В результате Хагелин, ссылаясь на SG-41, называл её «С-41», имея в виду свою собственную серию машин «С», что вызвало некоторое смущение историков криптографии.

Несмотря на то, что многие детали SG-41 практически скопированы с агрегата Хагелина, она имеет совершенно другой дизайн, и, как считается, обладает существенными преимуществами в сравнении со шведским аналогом.



Цифровая клавиатура SG-41Z

Сегодня SG-41 и SG-41Z — настоящие раритеты. Музейщикам известны только две машины в рабочем состоянии. Их предлагают приобрести: SG-41 — за 150,000 EUR и SG-41Z — за 120,000 EUR.

Чтобы понять, как работает «Мельница Гитлера», возможно, следует сделать компьютерную 3D модель или материальную копию механизма.

Достаточно вспомнить, что для разгадки устройства «Энигмы» в Блетчли-парке, недалеко от Лондона,

во время реализации проекта «Ультра» (операция по взлому «Энигмы») были собраны лучшие умы тогдашней Англии: профессиональные криптологи, математики, лингвисты, шахматисты, любители разгадывать кроссворды. Результатом их работы стало создание новой дешифровочной машины «Хит-Робинсон», а в дальнейшем — электронной машины COLOSSUS («Колосс»), названной так из-за очень большого числа электронных радиоламп, которые в ней использовались.

В 1951–1952 гг. устройства, имевшие некоторое сходство с «Мельницей Гитлера» (машины С-52 и СХ-52) выпускались швейцарской фирмой Сгурто AG, специализирующейся на информационной и телекоммуникационной безопасности.

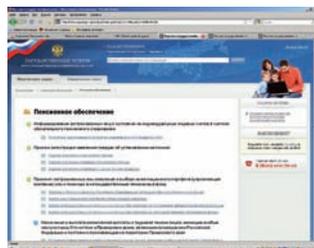
Портативный вариант шифровальной машины Хагелина M-209, близкий к «Мельнице Гитлера» (CSP-1500 для флота), использовался военными США во время Второй мировой войны и во время военного конфликта между Южной Кореей и Демократической Республикой Корея в 1950–1953 гг.

На сегодняшний день в мире известно всего несколько экземпляров «Мельницы Гитлера». Один из них хранится в музее криптографии в Швейцарии, второй — в частном музее, остальные — в частных коллекциях. Также всего несколько специалистов в мире знают её историю. Разгадка всех тайн этой шифровальной машины ещё впереди.

Деятельность Политехнического музея способствует сохранению мирового научного наследия. Поэтому музей всеми силами старается изыскивать возможности комплектования своего собрания как отечественными, так и зарубежными раритетами. Коллекции из фонда Политехнического музея служат уникальными источниками, дающими объективное представление о процессе развития науки и техники. В связи с этим приобретение шифровальной механической машины «Hitlersmuhle» стало бы серьёзным пополнением экспозиции любого научно-технического музея в мире. Однако из-за отсутствия у музея требуемой суммы этот вопрос пока не решён. 

## СЕТЬ

## » ГОСУСЛУГИ ОНЛАЙН



Новая версия портала gosuslugi.ru является универсальной гибкой платформой, позволяющей получить госуслуги с любого устройства пользователя, подключённого к сети Интернет. Для тех, кто не имеет собственного устройства с выходом в Интернет, новая версия портала доступна через общественный инфокоммуникационный терминал — инфомат. Преимуществом новой версии портала также является более дружелюбный интерфейс, позволяющий получить необходимую услугу или информацию с максимально простым способом с минимальным числом переходов между страницами портала. Не менее важным преимуществом новой версии является возможность прозрачно и гибко совершать необходимые электронные платежи. За прошедший 2010 г. на портале было зафиксировано более 1,5 млн заявлений в электронном виде в органы власти за получением 79 видов государственных услуг. В настоящий момент на портале зарегистрировано около 1 млн пользователей. Наиболее востребованы услуги: получение информации о штрафах в области безопасности дорожного движения, состоянии индивидуального лицевого счёта в Пенсионном фонде РФ и получение заграничного паспорта.

## ПРОЕКТ

## » В ШКОЛАХ УКРАИНЫ ВСЁ ПОД КОНТРОЛЕМ

Оператор мобильной связи «МТС Украина» и Одесская национальная академия связи (ОНАС) им. А.С. Попова объявили о завершении первого этапа работ по обеспечению компьютерных классов украинских школ системой фильтрации опасного контента в рамках проекта «Мобильный интернет от МТС в школы».

Программное решение, разработанное специалистами ОНАС им. А.С. Попова, призвано защитить юных пользователей от опасного и аморального контента. Система ограничения доступа к нецелевым ресурсам Интернета в 2010 г. в качестве пилотной инициативы была установлена в девяти учебных заведениях Одессы, Николаева и Херсона. Эффективность данной системы с точки зрения ограждения детей от негативной информации в Интернете была протестирована учителями этих школ, а также специалистами информационной безопасности МТС.

В основу системы положен принцип установки в каждом заведении (школе, вузе, госу-

дарственном или частном учреждении) проху-сервера, на котором размещается копия центральной базы данных запрещённых к просмотру ресурсов. Пользователи компьютерной сети определённой организации получают доступ в Интернет исключительно через проху-сервер. При каждой попытке получения доступа к тому или иному ресурсу проху-сервер проверяет, не внесён ли ресурс в базу данных. Если такой сайт есть в базе запрещённых ресурсов, — доступ к нему блокируется, а пользователь видит на экране компьютера соответствующее сообщение.



За время существования системы в базу включено более миллиона записей в таких категориях, как порнография, online-игры и казино, музыка, видео и т.д. Обновление базы данных нецелевых ресурсов осуществляется в автоматизированном режиме за счёт централизованной обработки служебных журналов, поступающих от всех проху-серверов, подключённых к системе.

Преследуя цель не только оградить школьников от негативной информации, но и дать им альтернативу, разработчики проекта создали каталог полезных ресурсов (научные журналы, электронные библиотеки и т.д.), просмотреть который предлагается пользователю, попавшему на страничку с уведомлением о блокировании доступа. Внедрение дополнительных возможностей в систему ограничения доступа (фильтрация на уровне DNS, создание единого облака фильтрации контента и т.д.) позволило уменьшить затраты на подключение новых объектов к системе.

## СОФТ

## ПОЛЁТ ФАНТАЗИИ В ОБЪЁМЕ

Компания GRAPHISOFT объявила о выходе новой версии программного продукта для архитектурного проектирования ArchiCAD 15. Новая версия, ориентированная на создание свободных форм, поможет архитекторам ярче выразить проектную мысль посредством информационного моделирования здания (BIM-технология) и современных инструментальных средств. Изменена не только технология работы в 3D пространстве, но и разработан ряд новых интересных инструментов. Например, с помощью ArchiCAD 15 теперь очень удобно работать над реконструкциями — новый инструмент «Поверхность» (Shell) позволяет моделировать широкий спектр архитектурных объёмов свободных форм — как для исторических, так и для современных зданий. В ArchiCAD 15 работа в 3D станет более комфортной благодаря новым трехмерным направляющим и опорным плоскостям, предоставляя архитектору возможность проектирования при практически естественном видении перспективы.

## БЕЗОПАСНОСТЬ

## СОВМЕСТНАЯ ЗАЩИТА

«Билайн» и «Лаборатория Касперского» объединяют усилия в борьбе с SMS-мошенничеством. Сотрудничество предполагает разработку мер, направленных на защиту пользователей Интернета и мобильных клиентов «Билайн» от краж денег при помощи SMS.

Как правило, такой вид мошенничества связан с получением абонентами сотовых операторов SMS-спама, рассылка которого ведётся с частных номеров. Абонент получает SMS с примерно таким текстом: «Poluchen MMS podarok ot Katya dlya abonenta +7903XXXXXXX. Posmotret: [http://\\*\\*\\*\\*\\*.ru/\\*.\\*.jar](http://*****.ru/*.*.jar)». При нажатии на ссылку на телефон скачивается вредоносное Java-приложение, способное отсылать одно или несколько SMS-сообщений и таким образом опустошать баланс мобильного счёта жертвы.

Совместные усилия компаний также позволят обезопасить пользователей от различных модификаций программ-блокеров, алгоритм работы которых основан на прекращении доступа к данным персонального компьютера и требовании об отправке денег за разблокировку через SMS или платёжные терминалы.

В рамках сотрудничества «Лаборатория Касперского» в режиме реального времени будет информировать «Билайн» о мобильных номерах, обнаруженных во вредоносном контенте. Со своей стороны «Билайн», после соответствующей проверки, намерен оперативно предотвращать использование телефонных номеров в мошеннических целях.



## АЛГОРИТМ

## » УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЯМИ

Компания Lamantine Software объявила о выпуске Sticky Password FREE — бесплатной версии популярной программы управления паролями. Функционал Sticky Password FREE включает в себя быстрое заполнение онлайн-форм, генерирование надёжных паролей и их безопасное хранение; также предоставляется портативная версия, которая может быть установлена на флеш-носитель. Несмотря на то, что программа Sticky Password FREE доступна для бесплатного использования не только обычными пользователями, но и предпринимателями, она предлагает исчерпывающий диапазон функций без ограничений во времени. Во-первых, Sticky Password FREE может генерировать и хранить множество надёжных паролей из случайных символов, так что пользователи не совершают серьёзных ошибок — таких как выбор слишком простых паролей или использование одного пароля на множестве сайтов. Пароли, хранящиеся в Sticky Password FREE, защищены мощными алгоритмами шифрования и недоступны для фишинг-мошенников или кейлоггеров. Во-вторых, Sticky Password FREE экономит время пользователя: программа интегрируется в браузер и автоматически производит вход на сайты; кроме того, пользователю не нужно тратить время на заполнение онлайн-форм благодаря функции их автоматического заполнения. Нужен всего один клик мышкой. В-третьих, в Sticky Password FREE требуется запомнить только один главный пароль, который даёт право доступа ко всем остальным паролям и данным. Пользователи, которые часто заходят в Интернет с разных компьютеров, оценят портативную версию программы. Её легко установить на флеш-носитель, и ваши пароли будут всегда с вами, куда бы вы ни поехали. Sticky Password FREE поддерживает все популярные браузеры и совместима с Windows XP, Windows Vista, Windows 7.

## СИНДРОМ

## » НОВЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ «МОБИЛЬНЫЙ» НЕДУГ

Вот и дождались. Сначала туннельный синдром «парковой скамейки», после «болезнь компьютерщика», а теперь и «Blackberry-палец». Закономерно, что заболевания тесно следуют за развитием современных технологий.

Широкое внедрение портативных гаджетов приводит к специфическим недугам, и в Великобритании ныне разыгралась настоящая эпидемия нового заболевания, названного по имени одного из популярных мобильных Blackberry.

Говоря медицинским языком, «Blackberry-палец» классифицируется как тендовагинит длинной отводящей и короткой разгибательных мышц первого пальца кисти. Этот воспалительный синдром в основном угрожает владельцам телефонов с кнопочной клавиатурой. «Blackberry-палец» наиболее часто встречается у людей, злоупотребляющих мобильными телефонами для рассылки электронных писем и текстов. Многие сотрудники по долгу службы ведут мобильный блог компании или следят за страницей предприятия в различных



социальных сетях. В результате чего им приходится часто пользоваться мобильным телефоном и много жать на кнопки.

В настоящее время в Великобритании это заболевание стало столь распространённым, что вполне может перейти в разряд профессиональных. А за профессиональные заболевания, как известно, работник вправе требовать компенсацию. Юристы ожидают серию судебных исков, так как всё больше людей узнаёт о рисках для здоровья от этого вида корпоративной деятельности. Конечно, истцу придётся доказать, что повреждение пальца он заработал в рабочее время, а не переписываясь дома со старым другом...

# Безракетный космос. Ну, почти безракетный...

РАКЕТА ОТКРЫЛА ЧЕЛОВЕКУ ДОРОГУ В КОСМОС. ПЕРВЫЙ СПУТНИК, ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ ЮРИЯ ГАГАРИНА, ВЫСАДКА НАШИХ ЛУНОХОДОВ И АМЕРИКАНСКИХ АСТРОНАВТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ СПУТНИКЕ ЗЕМЛИ, ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ И МАРСА, КОМЕТ И ДАЛЬНИХ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ – ВСЁ ЭТО СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАРЯ ЕЙ, РАКЕТЕ. ВЕЛИЧЕСТВЕННОЕ СООРУЖЕНИЕ, ОГРОМНОЕ, СЛОЖНОЕ И ПОЧТИ НЕВЕРОЯТНО МОЩНОЕ... НО – ВОЗМОЖНОСТИ РАКЕТЫ НА ХИМИЧЕСКОМ ТОПЛИВЕ ОТНЮДЬ НЕ БЕЗГРАНИЧНЫ. СЕГОДНЯ СТАНОВИТСЯ ВСЁ БОЛЕЕ ЯСНО, ЧТО ИМЕННО ОНА СТАНОВИТСЯ ТОРМОЗОМ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАСШИРЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.



Рис. 1. Проект Марвика – орбитальный накопитель грузов, направляемых с Земли или с Луны. Проект базируется на использовании мощного электромагнитного ускорителя масс (ЗУМ), сооружённого на Луне, в сочетании с гипермассивными космическими аппаратами-накопителями (КАН) – на окололунной орбите в одной из точек либрации и на низкой околоземной орбите. ЗУМ выбрасывает монолитные порции лунного грунта. Окололунный КАН перенаправляет их в сторону околоземного КАН, к которому одновременно направляются грузы с Земли. Здесь производится передача импульса движения от высокоскоростных лунных грузов низкоскоростным земным, что обеспечивает их разгон до космической скорости без использования дорогостоящих ракет (ракетных двигателей).



**Владимир МЕЙЛИЦЕВ**

**Е**сли провести хладнокровные подсчёты, то выяснится, что ракета – транспортное средство с очень низкими показателями эффективности. Собственно, это было понятно ещё 50 лет назад. Поэтому параллельно с развитием ракетной техники шли теоретические изыскания в плане поиска если не альтернативы ракете, то, по крайней мере, серьёзного ей подспорья, а также переосмысление основ организации геокосмического грузооборота.

Важными достижениями в этом направлении стали проекты космических накопителей вещества Димитриадиса и Марвика.

**КОСМИЧЕСКИЙ НАКОПИТЕЛЬ**

Проект Димитриадиса – PROFAC (рис. 2) – это технология аккумуляции атмосферных газов при помощи космического аппарата-накопителя (КАН). Перемещаясь у границы плотных слоёв атмосферы, КАН захватывает разреженный воздух, сжимает его в заборнике и в компрессорах, охлаждает и выделяет жидкий кислород. Азот используется в ядерном электроракетном двигателе (ЭРД) для компенсации потерь на аэродинамическое сопротивление.

Таким образом, решается проблема резкого удешевления поставок ракетного топлива (РТ) в орбитальные топливозаправочники – ведь кислород составляет основную по массе часть типичного РТ.

Но есть ещё водород, есть конструкционные материалы для космического строительства – их тоже нужно доставлять на орбиту. Эту задачу, в общем, решает проект Марвика, дающий способ доставки на орбиту любых веществ, причём не только с Земли, но и с Луны.

Процесс выглядит так (рис.1). Ракета с грузом, который должен быть выведен на орбиту, а конкретно – попасть в КАН, стартует строго вертикально, выпускает груз и падает (или планирует) на Землю.

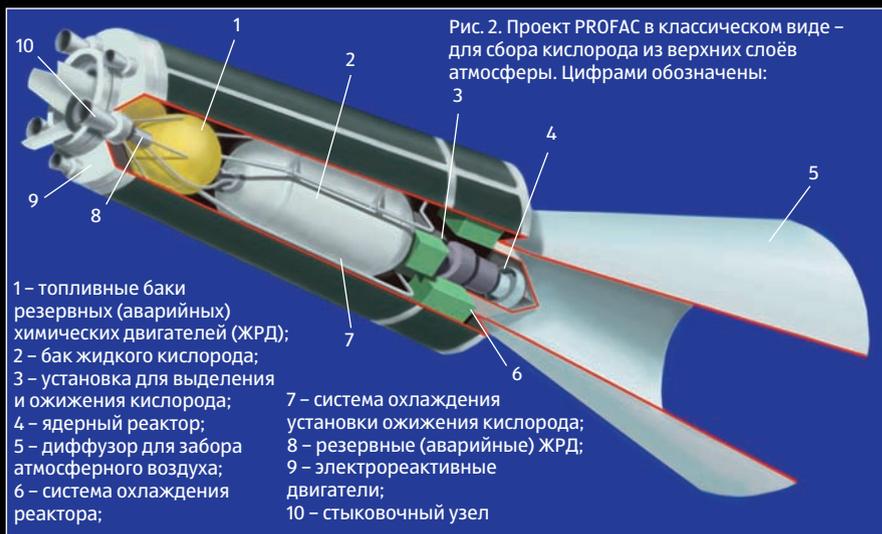


Рис. 2. Проект PROFAC в классическом виде – для сбора кислорода из верхних слоёв атмосферы. Цифрами обозначены:

- 1 – топливные баки резервных (аварийных) химических двигателей (ЖРД);
- 2 – бак жидкого кислорода;
- 3 – установка для выделения и ожигения кислорода;
- 4 – ядерный реактор;
- 5 – диффузор для забора атмосферного воздуха;
- 6 – система охлаждения реактора;
- 7 – система охлаждения установки ожигения кислорода;
- 8 – резервные (аварийные) ЖРД;
- 9 – электрореактивные двигатели;
- 10 – стыковочный узел

Груз имеет нулевую скорость относительно Земли, и, значит, скорость около 8 км/с относительно аппарата-накопителя. Он попадает в переднее входное отверстие камеры КАН и в районе её центра сталкивается с большой массой буферного вещества. В заднее отверстие камеры поступает груз лунного материала, его скорость около 11 км/с относительно Земли и около 3 км/с относительно аппарата-накопителя. За счёт правильного подбора масс вектор-сумма моментов «земных» и «лунных» грузов приблизительно равна нулю, а значит, высота и скорость КАН остаются практически неизменными. Дополнительно при помощи «лунного грузопотока» можно компенсировать потери на аэродинамическое сопротивление. Выигрыш по сравнению с «классической» схемой обеспечивается тем, что ракетам не надо достигать высоты орбитальной базы и разгоняться до полного выравнивания скоростей. Это повышает грузоподъёмность ракет в 10–15 раз.

Камера, используемая для приёма грузов, может представлять собой часть спутниковой системы из двух аппаратов, ориентированных по направлению земного радиуса и соединённых фалом. Для минимизации затрат на доставку грузов она размещается на очень низкой околоземной орбите (например, 200 км), на расстоянии около 100 км от центра масс системы. На таком же расстоянии от него располагается вторая часть системы – верхний блок масс.

Известна также не оформленная патентом заявка Марвика, где предложено ускорять и тормозить спутники для их перевода на разные орбиты с помощью серий неупругих ударов грузов из лунного вещества. В частности, так можно поддерживать орбиту аппарата типа PROFAC.

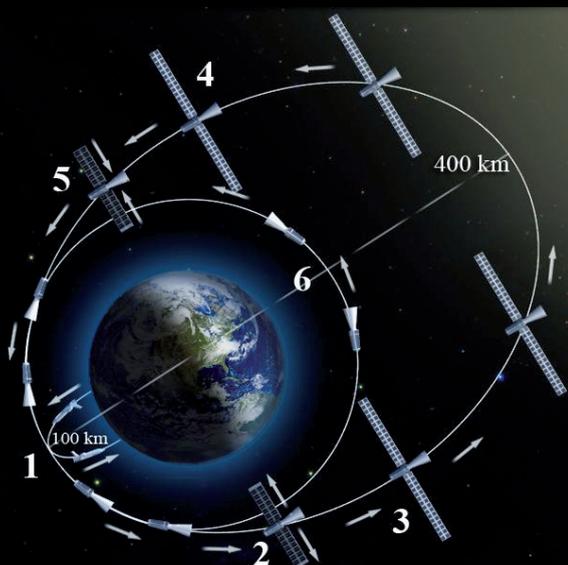
Главная причина нереализованности обоих проектов – несоответствие их базисных положений современным требованиям безопасности и уровню развития космонавтики.

Расчёты показывают, что в рамках технологии PROFAC для накопления в течение года 300 т кислорода необходима постоянно действующая установка мощностью около 5,6 МВт. Это очевидным образом требует применения ядерного электрогенератора. Но существует запрет, наложенный международными соглашениями на использование спутников с ядерными реакторами на орбитах ниже 800 км; он фактически навсегда закрывает перспективный проект Димитриадиса.

Важнейший недостаток системы Марвика – используемые в ней аппараты чрезмерно массивны. Масса лунного ЭУМ оценивается в 2000 т, а масса каждого из КАН – около 10 000 т. Кроме того, проект не решает проблему вывода на орбиты стандартных космических аппаратов – могут доставляться только простые грузы, способные переносить гиперускорения и высокотемпературный нагрев.

Итак, концепция транспортной системы на основе КАН прогрессивна,

# АЗС для межпланетных кораблей



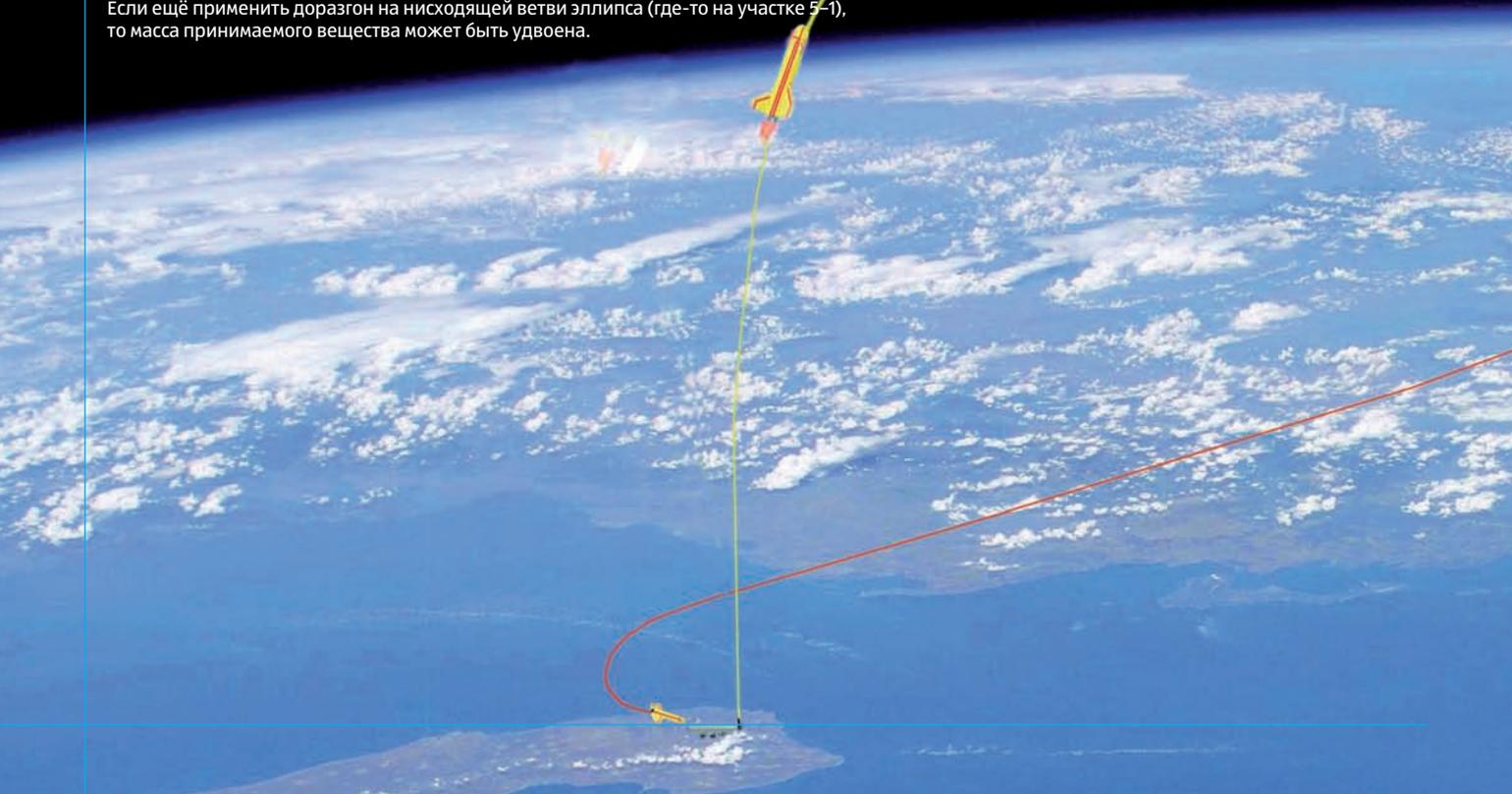
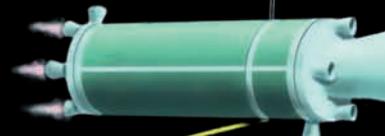
Здесь движение аппарата становится более сложным. Исходно КАН движется по эллиптической орбите, например с апогеем 400 км и перигеем 100 км. В перигее (в районе точки 1) КАН захватывает груз такой массы, что тормозной импульс переводит его на круговую орбиту с высотой 100 км. Здесь, совершая один виток или более (участки 1–6, 6–1), КАН накапливает воздух как классический PROFAC. В процессе сбора воздуха 50% его расходуется на компенсацию аэродинамического торможения — он служит как рабочее тело для ЭРД, питающихся от топливных элементов.

Когда собрано нужное количество воздуха, включаются дополнительные ЭРД (участок 1–2), и КАН выходит на первоначальную эллиптическую орбиту с апогеем 400 км. На восходящей ветви, до выхода из тени на освещённый Солнцем участок, КАН раскрывает солнечные батареи (участок 2–3). На освещённом участке орбиты (3–4) от них перезаряжаются топливные элементы. Далее (4–5) солнечные батареи складываются, и ко времени приближения к перигею аппарат готов к встрече с новой порцией груза. Если ещё применить доразгон на нисходящей ветви эллипса (где-то на участке 5–1), то масса принимаемого вещества может быть удвоена.

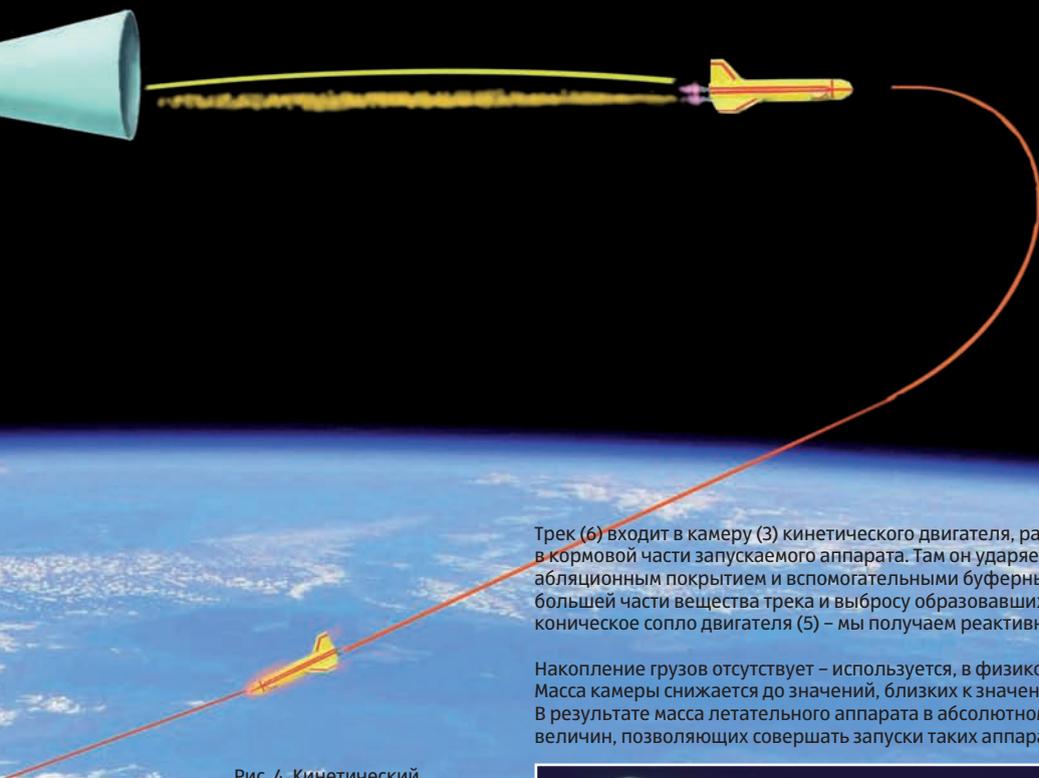
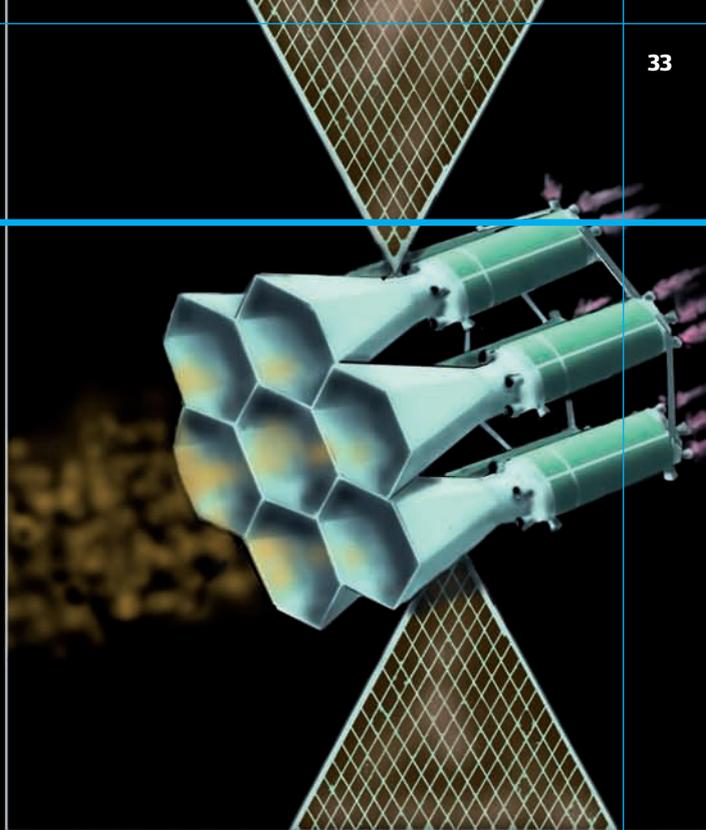
Рис. 3. КАН в составе двухспутниковой тросовой системы.

Такой аппарат, двигаясь по круговой орбите, может собирать как разного рода материалы, доставляемые с Земли, так и газы из самых верхних слоёв атмосферы. Энергия, необходимая для электрореактивных двигателей, компенсирующая «отдачу» при приёме трека вещества и аэродинамическое сопротивление при заборе газов, вырабатывается солнечными батареями, расположенными на верхнем спутнике системы. Треки вещества для КАН формируются многократными ракетами, способными маневрировать при посадке.

Возможен и «одиночный», бестросовый вариант — он изображён на врезке слева



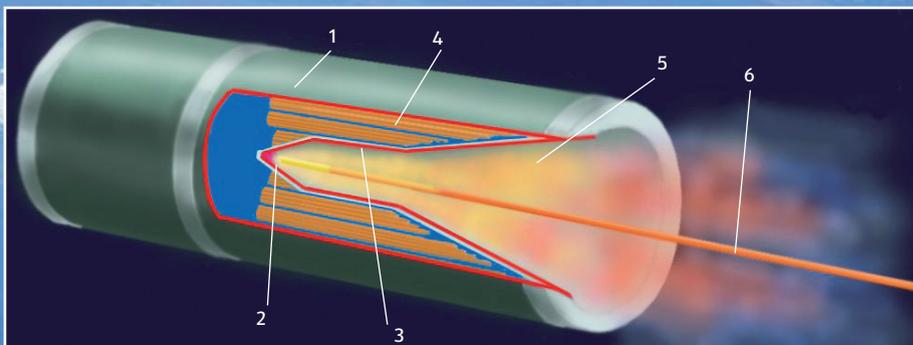
В принципе, вещество для КАН не обязательно организовывать в трек, подобный струе или тросу. Оно может быть рассредоточено вдоль орбиты в виде протяжённого облака мелких частиц. В этом случае применяется КАН с большим по площади, многоходовым заборником. Преимущество такого варианта — снижение требований к точности позиционирования «улавливаемого» потока вещества. Это повышает вероятность успешного функционирования системы. Кроме того, условия работы конструкции становятся более мягкими. Но расплачиваться за это приходится снижением эффективности: часть вещества облака может быть потеряна



Трек (6) входит в камеру (3) кинетического двигателя, расположенную в кормовой части запускаемого аппарата. Там он ударяется о днище камеры (2), снабжённое абляционным покрытием и вспомогательными буферными массами. Удар приводит к испарению большей части вещества трека и выбросу образовавшихся газов в обратную сторону через коническое сопло двигателя (5) – мы получаем реактивную струю, разгоняющую аппарат.

Накопление грузов отсутствует – используется, в физико-теоретическом смысле, упругий удар. Масса камеры снижается до значений, близких к значениям существующих ракетных двигателей. В результате масса летательного аппарата в абсолютном и в удельном значениях доводится до величин, позволяющих совершать запуски таких аппаратов с Земли.

Рис. 4. Кинетический двигатель Майбороды. Цифрами обозначены: 1 – корпус двигателя; 2 – днище камеры с вспомогательной буферной массой; 3 – камера двигателя; 4 – система охлаждения; 5 – сопло двигателя; 6 – входящий высокоскоростной трек вещества с Земли или с Луны



но её реализации препятствует ряд проблем. Они нашли разрешение в работах российского инженера Александра Майбороды – в российских патентах RU2398717 и RU2385275 и аналогичных заявках на получение зарубежных патентов WO/2010/082869 & WO/2010/095977 (и новой заявке на изобретение от 22.11.2010).

## ПРОБЛЕМА ИСТОЧНИКА

Как сказано выше, она состоит в том, что у аппаратов на орбитах высотой до 800 км источник энергии не может быть ядерным. Решение найдено на пути модификации целевого назначения PROFAC – перевода его со сбора атмосферного воздуха на сбор веществ, поставляемых с Земли суборбитальными ракетами по схеме, подобной запатентованной Марвиком. В этом варианте орбита КАН может проходить на большей высоте, там, где аэродинамическое сопротивление значительно слабее.

Но тогда можно вместо ядерного реактора использовать большие солнечные преобразователи, особенно в схеме вертикальной спутниковой системы с размещением солнечных батарей на верхнем блоке. Вместо атмосферного азота, задействованного у Димитриади-са в качестве рабочего тела, в ЭРД в данном случае расходуется часть вещества, поступившего с Земли.

Мы исключили «запрещённый» источник энергии, заставив аппарат «собирать» не воздух из атмосферы, а грузы с суборбитальных траекторий. Но это не значит, что сбором воздуха нужно обязательно пожертвовать.

Если камеру в «двухспутниковой» схеме опустить до высоты 120–130 км (что, учитывая относительно малую долю аэродинамического сопротивления троса в полной силе торможения при накоплении веществ, вполне допустимо), то возможно и накопление воздуха – параллельно с приёмом грузов, поднимаемых суборбитальными ракетами. Такая универсализация даёт нам способ создания орбитальных запасов высококипящего (не криогенного) ракетного топлива в виде соединений азота с водородом (гидразин) и азота с кислородом (азотный тетраоксид).

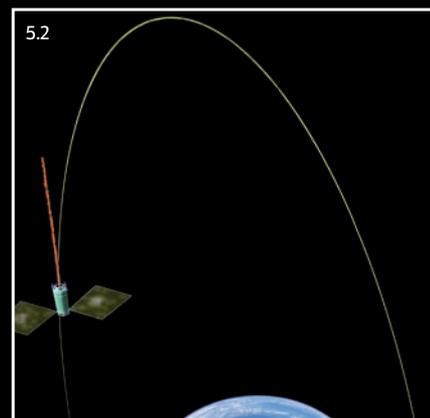
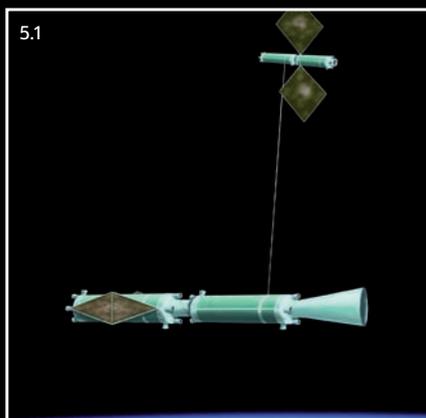


Рис. 5. Разгон спутников для достижения космической скорости и выведения на высокие орбиты: 5.1. На орбите КАН передаёт накопленное вещество специализированному спутнику-разгонщику. 5.2. Спутник-разгонщик при помощи электроракетных двигателей, питающихся от солнечных батарей, выходит на высокоэллиптическую орбиту и выбрасывает в виде трека вещество, взятое с КАН. В перигее, ближе всего к поверхности Земли, трек будет иметь наибольшую скорость, и здесь он встретится с выводимым аппаратом... 5.3. Многоходовая ракета выводит спутник, практически не придавая ему горизонтальной скорости. Такая ракета может быть в 10 раз и более, лёгкой, чем полноценный орбитальный носитель. Спутник выводится в перигей той орбиты, по которой движется трек. 5.4. Трек попадает в двигатель, спутник разгоняется, ракета планирует на Землю...

В этом случае ракеты доставляли бы только водород, доля которого в составе гидразина всего 12,5%.

Более того, есть возможность вообще обойтись без водорода. Существует ряд взрывчатых соединений, в состав которых входят только соединения азота и кислорода. Они могут быть применены в так называемых пульсирующих детонационных двигателях, предложения по конструкции которых уже существуют. То есть можно полностью исключить из процесса производства ракетного топлива на орбите поставку углеводородного сырья суборбитальными ракетами.

В новой схеме можно усовершенствовать решение частной проблемы энергоснабжения двигательной установки КАН. Для этого вместо ЭРД предлагается использовать тросовый электродвигатель — вертикальная тросовая спутниковая система сама подсказывает такой вариант. Преимущество – тросовый электродвигатель не требует расхода рабочего вещества, имеет КПД до 90% и цену тяги, в четыре раза меньшую, чем у ЭРД.

## ПРОБЛЕМА ГИПЕРМАССИВНОСТИ

Для её решения грузы, направляемые в КАН, следует формировать не как отдельные крупные монолиты, а как

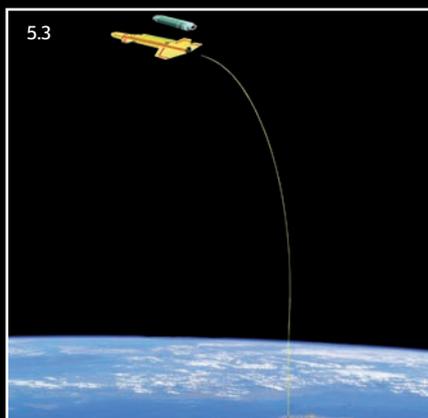
поток мелких порций, доставляемых также одной суборбитальной ракетой.

Камера с буферным веществом должна весить как минимум в 10 000 раз больше массы груза, принимаемого со скоростью около 8000 м/с. Если раздробить груз на 10–100 тыс. порций, то есть превратить его в поток вещества, части которого поэтапно входят в камеру и тормозятся в ней, то потребная масса камеры с буферным веществом также уменьшится в 10–100 тыс. раз.

В результате этого запатентованного решения массу приёмной камеры КАН удастся снизить с 10 000 т в проекте Марвика до 1 т в проекте Майбороды.

Это, конечно, не означает, что в такое же число раз уменьшится и общая масса аппарата. Накапливающееся в камере вещество представляет собой раскалённую массу, нуждающуюся в интенсивном охлаждении. Соответствующая система, конечно, достаточно громоздка и массивна; но всё равно, масса аппарата, работающего с потоком вещества, радикально уменьшается в сравнении с «моногрузовым» КАН.

В технологическом аспекте такая камера есть аналог ракетного двигателя, только действующего наоборот, – примерно так же, как, напри-



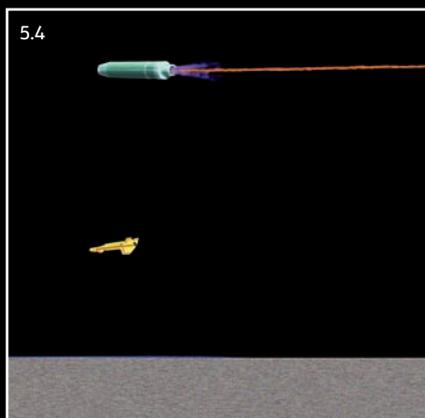
мер, генератор электрического тока по отношению к электромотору.

Как это может выглядеть на практике, показано на рис. 3 на развороте журнала. Суборбитальная ракета поднимается на высоту орбиты КАН и в верхней части своей траектории выбрасывает струю жидкости или разматывает трос по линии, параллельной орбите КАН, т.е. перпендикулярно вектору радиальной составляющей скорости ракеты. Выброс начинает производиться за 30–60 с до достижения максимальной высоты. Тогда во время прохождения КАН по участку с выброшенным веществом оно будет максимально широко распределено вдоль его траектории и при этом не успеет покинуть зону накопления.

Мы показали возможности накопления на орбите конструкционных материалов и компонентов топлива для различных целей, в том числе для строительства кораблей и снаряжения их для дальних космических путешествий. А нельзя ли использовать подобные технологии прямо для разгона космических аппаратов?

## ДВИГАТЕЛЬ МАЙБОРОДЫ

Рассмотрим ещё одно предложение, также принадлежащее Марвику, – по использованию неупругих ударов грузов, запущенных лунным ЭМУ, для ускорения и торможения спутников. Требование гипермассивности не исчезает — ускоряемые аппараты должны иметь массу, на несколько порядков превышающую массу единичного груза. Применив предложение Майбороды, то есть заменив моногруз потоком вещества, мы достигаем сни-



жения их «вынужденно необходимой» массы в тысячи раз.

Но то, что мы назвали «вынужденно необходимой» массой, – это только масса буферного вещества. Совершенно так же, как и в случае с накоплением, уловленное в камеру вещество нужно охлаждать. Это неизбежно и значительно увеличит массу спутника, который мы хотим ускорять с помощью потока вещества.

Решение даётся во втором патенте Майбороды, в котором развивается концепция кинетического двигателя (рис. 4).

## ВЫХОД НА ОРБИТУ

Процесс выведения (рис. 5) состоит из двух стадий. На первой аппарат обычным ракетным способом поднимается на высоту в 100–150 км без сообщения существенной скорости в горизонтальном направлении. Затем вступает в действие запатентованный способ. Сформированный специализированными спутниками многокилометровый трек вещества, движущийся со скоростью от 8000 до 11 000 м/с, поступает в двигатель летательного аппарата и, превращаясь в реактивную струю, за несколько минут разгоняет его до орбитальной скорости.

Масса такого разгонного трека приблизительно равна массе запускаемого аппарата. Если, например, масса выводимого в космос аппарата равна 10 т, и его нужно вывести на эллиптическую орбиту с апогеем 400 км, а точка встречи с треком лежит в перигее на высоте 100 км, то, при скорости орбитального трека 10 000 м/с,

его масса должна будет составить тоже около 10 т.

Веществом трека может быть замороженный азот, армированный волокнами кевлара или полиэтилена в количестве 1% от массы азота. Могут быть использованы низкотлетучие жидкие и твёрдые соединения азота с кислородом или же такой некриогенный продукт, как гидрат гидразина. С ночной стороны Земли, где нет солнечного излучения, такой разгонный трек может использоваться без ущерба для его сохранности. Тогда требуемая масса азота могла бы быть аккумулирована КАН типа PROFAC за один месяц работы при тяге его двигателей всего в 30 Н (около 3 кг). Если тяга КАН создаётся тросовым электродвигателем, то электрическая мощность солнечных батарей, питающих двигатель, будет не выше 0,3 МВт (с учётом захода в теньевую часть орбиты).

За год работы такая система выводит на орбиту 12 аппаратов с суммарной массой 120 т. Грузом таких аппаратов, в отличие от проектов Марвика, могут быть и люди, и различное оборудование. Если целью запуска было достижение геостационарной орбиты, то каждый такой транспортный аппарат сможет доставлять туда двух-трёхтонный спутник связи. А при мощности солнечных батарей в 0,9 МВт предлагаемая система обеспечит выведенные на низкую орбиту аппараты запасом ракетного топлива массой в 240 т.

Ещё одним вариантом использования кинетической энергии орбитальных запасов азота и других легко накапливаемых веществ является применение этой технологии для совершения межконтинентальных трансатмосферных перелётов. У известных моделей пассажирских самолётов с турбореактивными и ракетными двигателями, разработанных для туристических полётов за атмосферу, — например Space Plane компании EADS Astrium, — запасов топлива хватает только на простой прыжок в высоту на 100–110 км. Получив ускорение от орбитальных систем Майбороды, они могли бы совершать межконтинентальные перелёты на расстояния до 20 тыс. км. <sup>ТМ</sup>



Император Александр II на охоте

## Наипервейший охотник империи

**Виктор РОН**

**В** 11 лет Александр II добыл первый охотничий трофей — ворону. В 13 лет он очень хорошо стрелял: из 10 выстрелов на дальности 50 шагов (около 45 м) он семь раз попадал в доску шириной 1,5 аршина (примерно 1,05 м).

Объектами охоты императора, наряду с любимыми им медведями, были крупные копытные (лоси, зубры, олени, косули). Не обходил он своим вниманием и птиц — тетеревов, глухарей, куропаток, фазанов, вальдшнепов...



По его указанию была создана при императорском дворе специальная егерская контора, занимавшаяся организацией царских охот, и «зверинец», в котором содержались крупные животные. При Александре II в России были организованы первые охотничьи общества.

Добытые Александром II трофеи передавались университетам и музеям России и Европы. Шкуры и чучела медведей, добытых императором, дарились иностранным послам и политическим деятелям.

Основными местами охоты были охотничьи угодья под Санкт-Петербургом, Москвой, Владимиром и в Беловежской Пуще.



Ружьё капсюльное, изготовленное тульским мастером-оружейником Н.И. Гольтяковым для императора Александра II

Надпись на ружье императора Александра II, год 1870



Александр II продолжил дело своих предшественников, пополняя и расширяя императорскую коллекцию боевого и охотничьего оружия. Он покупал образцы оружия на аукционах и получал его в дар от своих подданных и послов других государств. Царскую коллекцию постоянно пополняли оружейные заводы Тулы, Ижевска, Сестрорецка и других предприятий.

В музее «Гатчинский Арсенал» хранится капсюльное ружьё с нарезным стволом, изготовленное в 1870 г. тульским мастером-оружейником Николаем Ивановичем Гольтяковым специально для императора Александра II. Ствол ружья гранённый, нарез-

ной; покрытие ствола — воронение. Замочная доска и курки украшены гравировкой на тему растительного орнамента. Ложа с пистолетной шейкой, имеет нарезку в виде растительного орнамента. Ружьё экспо-

**Александр II был самым заядлым охотником из всех российских самодержцев. Список его трофеев весьма внушителен – одних медведей он добыл более полутора сотен. С учётом этого и оружейная коллекция Александра была весьма богатой.**

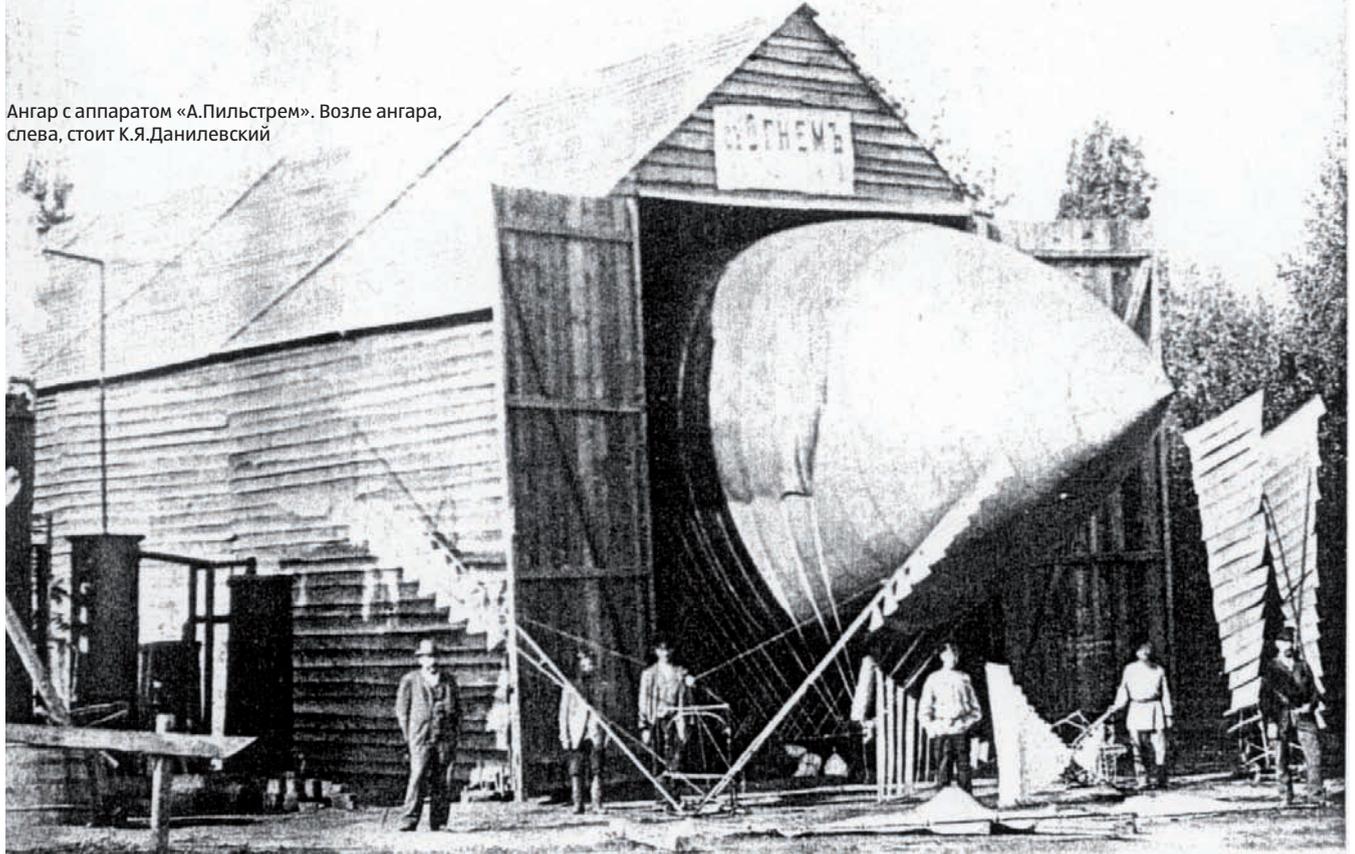
нировалось в 1872 г. на Московской политехнической выставке, где получило диплом.

Интересна личность мастера-оружейника Николая Ивановича Гольтякова (1815–1879) одного из наиболее выдающихся и талантливых мастеров-оружейников династии Гольтяковых. Этот род известен с XVII в. и стоял в одном ряду со многими другими родами, стоящими у истоков оружейного дела в России. Он активно поддерживал начинания Петра I. Николай Иванович Гольтяков имел в XIX в. крупную частную оружейную мастерскую и выполнял заказы императорского двора. ■



# «Эмбрион» доктора Данилевского

ТАКОЕ НАЗВАНИЕ ПОЛУЧИЛ НЕОБЫКНОВЕННЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, СОЗДАННЫЙ РУССКИМ ВРАЧОМ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ КОНСТАНТИНОМ ДАНИЛЕВСКИМ НА РУБЕЖЕ XIX И XX ВЕКОВ. САМ СОЗДАТЕЛЬ СЧИТАЛ, ЧТО ЕГО ДЕТИЩЕ СЛЕДУЕТ ОТНОСИТЬ К КЛАССУ ВОЗДУШНЫХ ВЕЛОСИПЕДОВ.



Ангар с аппаратом «А.Пильстрем». Возле ангара, слева, стоит К.Я.Данилевский

**Геннадий ЧЕРНЕНКО**

## РОЖДЕНИЕ ЗАМЫСЛА

Конструкция доктора Данилевского по своей сути была комбинированным ЛА, в котором сочетались свойства аппаратов легче и тяжелее воздуха. Идея — известная, но, пожалуй, не было более страстного её приверженца, чем К.Я. Данилевский.

Он родился в 1857 г. в Харькове, там же закончил гимназию и медицинский факультет университета. Отец его, Яков Петрович Данилевский, по отзывам современников, отличался необыкновенной энергией



Доктор медицины К.Я.Данилевский

и пытливостью ума. Часовой мастер и фотограф он не только изобретал различные механизмы, но и увлекался минералогией, для чего в своей квартире оборудовал химическую лабораторию. Эти качества передались и его четырём сыновьям. Все они стали врачами, учёными, изобретателями.

Константин Яковлевич выбрал для себя новый раздел медицины — физиотерапию (его научная диссертация была посвящена изучению электрического раздражения нервов), он был изобретателем двух приборов для электрофизиологических исследований, а как приват-доцент

Харьковского университета успешно работал в области физиологии вместе со своим братом, профессором В.Я.Данилевским. И вдруг — это неожиданное (как многим казалось) увлечение воздухоплаванием, заставившее его пожертвовать карьерой учёного, врача и ступить на тернистый путь изобретателя летательного аппарата.

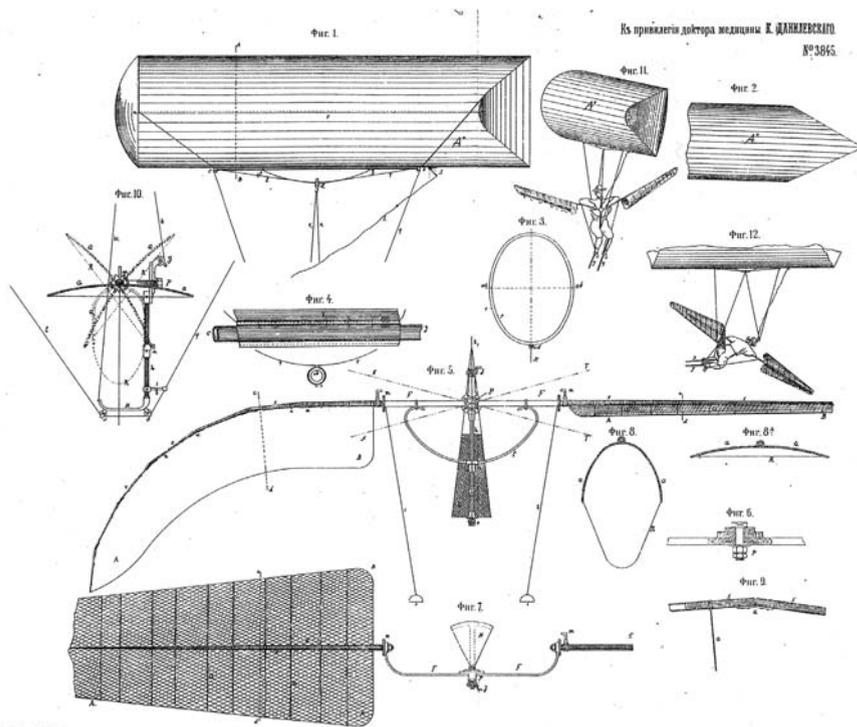
Данилевский рассказывал, что идея «снаряда» пришла ему в голову ещё в студенческие годы, идея, говоря его словами, «чрезвычайно простая и чистая, как хрусталь». Заключалась она в том, чтобы уменьшить вес человека при помощи баллона с лёгким газом. Часть веса, небольшая (несколько килограммов) — оставить неуравновешенной баллоном, и эту часть аэронавт должен поднимать в воздух уже сам. Аппарат сможет взлетать, зависать неподвижно, лавировать в воздухе без расхода балласта и не выпуская газа.

### «ЛЕТАЮЩИЙ МАТРАЦ»

«Сколько раз затем мне приходилось возвращаться к этой мысли, — вспоминал Константин Яковлевич, — на тысячу ладов переворачивать её, всесторонне обдумывать, и всегда она мне казалась ясной, верной и несомненной» Однако перейти к осуществлению замысла он долго не решался. «Бывало, вынешь «из ящика» эту идею, — рассказывал Данилевский, — налюбуйешься ею и опять бережно спрячешь. И так тянулось много лет».

В 1894 г. (спустя 15 лет после окончания университета) Данилевский изготовил первую модель своего аппарата. «Она послушно летала по всем направлениям, её видели многие», — писал изобретатель, но желающих поддержать его, пуститься с ним, как он говорил, «в плавание по волнам случайности и риска» не нашлось.

Свой летательный аппарат Данилевский запатентовал. Он назвал его «ковром-самолётом», хотя, пожалуй, его следовало бы назвать «летающим матрасом». Действительно, первый аппарат Данилевского имел «аэро-



«Летающий снаряд» с крыльями и цилиндрическим баллоном. Патентный рисунок



«Летающий матрас» — первый аппарат Данилевского. Рисунок из патента

планную плоскость» длиной около 20 м и шириной около 13, похожую на матрас. Она состояла из лёгкой рамы и прикреплённых к ней нескольких десятков цилиндрических баллонов, заполненных водородом.

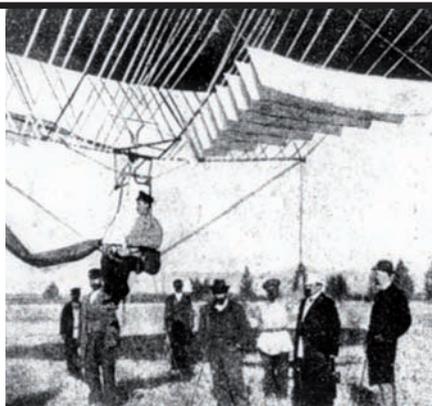
К раме на стропах было подвешено сиденье с педальным механизмом. Этот аппарат машущих крыльев не имел. Их заменял вертикальный воздушный винт, пропеллер. Вращая педали, воздухоплаватель приводил винт в движение. Тяга его должна

была компенсировать оставшийся неуравновешенным вес аппарата. Перемещение же в горизонтальном направлении задумывалось осуществлять с помощью «аэропланной плоскости». Для этого её следовало наклонять в ту или иную сторону натяжением строп. Тогда при спуске или подъёме возникала бы сила, заставлявшая аппарат двигаться вперёд или назад. Предусматривался и другой способ: использовать попутные ветры на разных высотах.

### АППАРАТ «ЭМБРИОН»

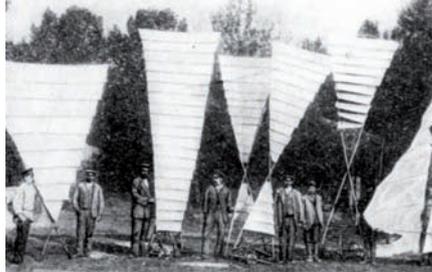
Привилегию (патент) на летательный аппарат Данилевский получил 19 марта 1897 г. К этому времени конструкция аппарата изменилась настолько, что от первоначального, «ковра-самолёта» осталась неизменной лишь сама идея. Более того, изобретатель начал практически осуществлять свой замысел.

На новый летательный «снаряд» Данилевский тоже взял привилегию. У этого аппарата был «нормальный», цилиндрический баллон с заострённой носовой частью и округлой кормой. Он покрывался шёлковой



Перед взлётом. Под аппаратом на сиденье пилота — испытатель Пётр Косяков

Различные виды крыльев, испытывавшихся в полёте



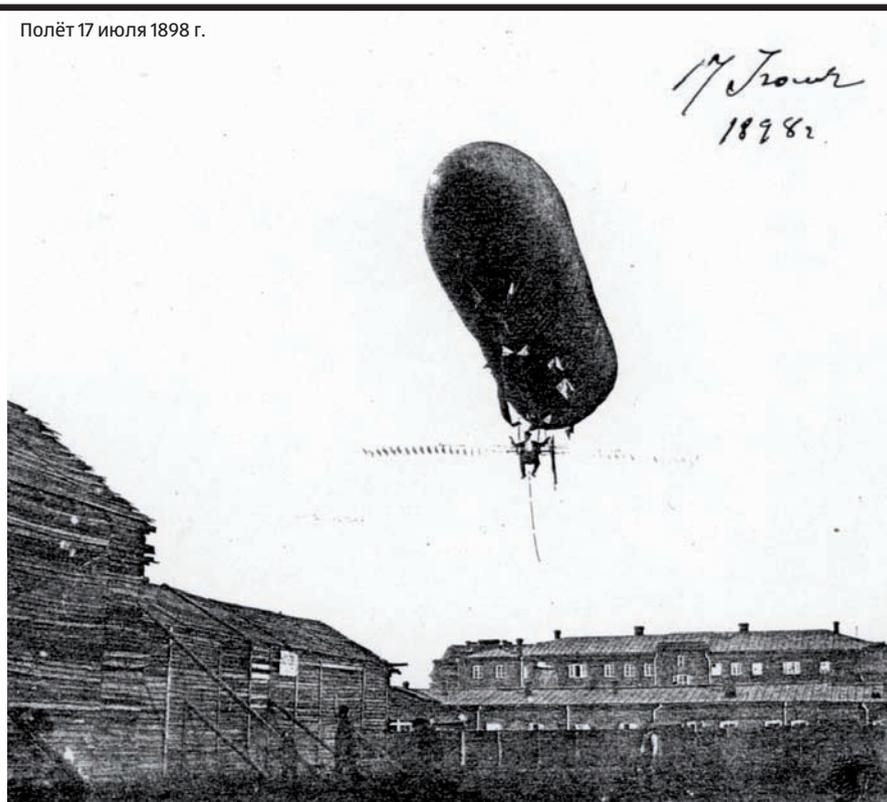
попоной с лёгкой балкой внизу. К ней на тросах подвешивался «станок» с шарниром для двух крыльев и сидлом для аэронавта.

Крылья приводились в маховое движение при помощи ног, вдетых в стремяна. Устройство аппарата позволяло воздухоплателю наклонять своё тело и тем самым изменять положение крыльев. Это, по мнению Данилевского, дало бы возможность совершать горизонтальный полёт.

Нашёлся, наконец, и меценат, Андрей Андреевич Пильстрем, швед по национальности, давно переселившийся в Россию, в Харьков. Он владел там литейным заводом и был известен своей благотворительностью. Данилевскому, очевидно, удалось убедить предпринимателя в перспективности своего изобретения.

Летательный аппарат Данилевского строился в Париже, в известной мастерской братьев Лашамбр, занимавшихся изготовлением аэростатов. К осени 1897 г. он был готов и доставлен в Харьков. Он значительно отличался в деталях от описанного в патенте. В знак того, что аппарат — опытный, «зародыш», Данилевский назвал его «Эмбрионом».

Полёт 17 июля 1898 г.



Константин Яковлевич сам намеревался испытать свой «летательный снаряд», но оказалось, что подъёмная сила баллона чуть ли на три пуда меньше запланированной. Требовался испытатель весом не более 50 кг.

И такого удалось разыскать — 19-летнего рабочего-механика Петра Косякова, не побоявшегося отправиться в рискованный полёт.

Наскоро устроенный агрегат для получения водорода работал плохо. «Всё висело на волоске», — вспоминал изобретатель. Но баллон всё же удалось наполнить, и 8 октября 1897 г. отважный Пётр Косяков совершил более двух десятков подъёмов на высоту до 80 м. Последний из них заставил немало поволноваться оставшихся на земле.

А случилось вот что: отвязался гайдроп, канат, замедляющий посадку, и аппарат, облегчившись, поднялся на высоту 150 м. Он успел перелететь весь город, пока молодой аэронавт сумел его посадить.

Данилевский был доволен: идея, по его мнению, себя оправдала. «Этот снаряд, — писал он об «Эмбрионе», — был образцом топорности и неуклюжести. Но в воздухе он мне

казался чудным крылатым Пегасом». В следующем, 1898 г. Данилевский собирался продолжить опыты, уже с другими, более совершенными аппаратами.

Два новых «летательных снаряда» также были изготовлены во Франции. Один из них изобретатель назвал «А.Пильстрем» в честь своего мецената. Баллоны их имели более обтекаемую форму и объём — около 150 куб. м.

Испытания начались в июне и продолжались до середины августа. Полёты фотографировались, вёлся также протокол испытаний. Вот, к примеру, запись, сделанная 24 июня: «Утро, 4 часа. Баллон «Пильстрем». Механизм и крылья те же. Сделано около 15 подъёмов. Предельная высота до 40 сажен. Подъёмы легки. Спуск плавный, медленный. По приказу аэронавт удерживался неподвижно на одной высоте, а также несколько раз поворачивался вокруг вертикальной оси».

Полёты были невысокими, не выше сотни метров. Данилевский в целях безопасности ограничивал опыты жёсткими рамками, избегая всякой бравады и неразумного риска. «Я отлично осознавал, — писал он, — что

если бы случилось какое-либо, хотя бы маленькое несчастье с аэронавтом, мне было бы воспрещено дальнейшее производство «опасных» опытов».

Поднимались в воздух и сам конструктор воздушного «велосипеда», и приглашённые гости. После каждого полёта делались выводы. Особое внимание уделялось движителям, то есть машущим крыльям с пластинами, устроенными наподобие жалюзи. При взмахе вниз жалюзи захлопывались. При взмахе вверх, напротив, открывались, чтобы уменьшить сопротивление. Были испробованы крылья разных «фасонов», длины и площади.

Заинтересовавшись этими опытами, Военное министерство прислало в Харьков своего наблюдателя, полковника Г.В.Ясевича. Позже, докладывая в Главное инженерное управление об увиденном, он писал: «Мне остаётся лишь выразить удивление к той энергии и настойчивости, которые проявил доктор Данилевский в разработке свободного летания. Мало того, что этой идее он посвящает свои средства, знания и досуг, но он вложил в это дело свою душу!».

В августе 1898 г. в Киеве открылся X съезд естествоиспытателей и врачей. Был туда приглашён и Константин Яковлевич. Большую роль в этом сыграл профессор Н.Е.Жуковский. Данилевский переписывался с ним и сообщал о результатах своих опытов. Николай Егорович сам разрабатывал теорию «крылатых пропеллеров», и опыты Данилевского были для него интересны.

Короткий доклад изобретателя, многочисленные фотоснимки, которые он привёз в Киев, не произвели на съезде большого впечатления. Он с горечью писал: «Доклад прошёл почти незамеченным».

## ОТЗЫВЫ НЕДРУГОВ

Оставалась надежда на Петербург. И Данилевский отправился в столицу, дважды выступал в Русском техническом обществе. Увы, результат тот же. Отказались от аппарата и военные. Константин Яковлевич вспоми-

нал: «Почти всю зиму 1898–1899 гг. я совершенно бесплодно потерял в Петербурге в поисках за сочувствием и поддержкой».

Между тем, в столичных газетах развернулась настоящая полемика. На все лады обсуждался «летательный снаряд» Данилевского. Противники аппарата не стеснялись в придумывании ему язвительных прозвищ: «худосочное детище», «летательный хамелеон», «детская игрушка». С особенной резкостью выступал командующий Учебным воздухоплавательным парком, капитан А.М.Кованько, будущий генерал.

Главным аргументом критиков было утверждение, что силами своих мускулов аэронавт никогда не сможет бороться с ветром. Да это Данилевский и сам прекрасно понимал и готов был использовать лёгкий механический двигатель, если бы такой появился. В ту, досамолётную, эру, мечтой его был «уютный и доступный для всех» летательный аппарат, «пригодный для практического использования в будничной жизни».

Он продолжал работать. В начале июля 1899 г. «Харьковские губернские ведомости» сообщали: «При подходе поезда к посёлку Рогань вызывают интерес недавно возведённые близ полотна железной дороги какие-то сооружения довольно странного вида». Это были ангар и газодобывающая установка Данилевского. Сюда, за город, он перенёс свою «испытательную станцию». Отсюда теперь и совершались полёты.

«Летательный снаряд» снова претерпел серьёзные изменения. Баллон, наполненный водородом, располагался уже не горизонтально, как обычно, а вертикально с целью уменьшения сопротивления воздуха при движении аппарата вверх. Вместо же крыльев Данилевский применил колесо с поворачивающимися лопастями и велосипедными педалями.

Опыты удалось продолжить только осенью, в сентябре. Постоянный испытатель Пётр Косяков начал осваивать аппарат с баллоном, стоявшим торчком, и гребным колесом. «Губернские ведомости» писали:

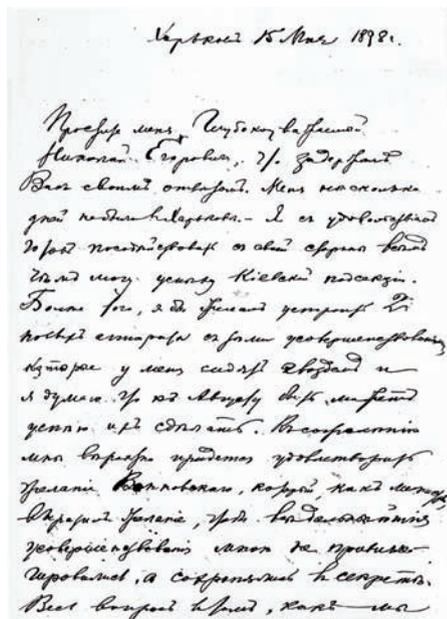
«Подъёмы и опускания удаются очень хорошо и могут быть повторяемы произвольное число раз, пока не утомится аэронавт».

Постройка аппаратов, эксперименты с ними стоили немалых денег. А.А.Пильстрем умер, а новых меценатов не появилось.

Данилевскому удалось выпустить небольшую книжку о «летательном снаряде», в которой он подвёл итоги своих трёхлетних исследований. Он писал там, что «неблагоприятные обстоятельства» не позволяют ему довести работу до конца, и сознание этого мучительно.

После 1900 г. сообщения о работах доктора Данилевского в области воздухоплавания уже не появлялись. Даже смерть талантливого изобретателя незадолго до начала Первой мировой войны (точная дата неизвестна) осталась незамеченной.

С тех пор прошло много лет. Воздухоплавание в нашей стране возрождается. Так, быть может, и «летательному снаряду» доктора Данилевского суждено второе рождение? И тогда появится новый вид воздушного спорта — полёты на крылатых аэростатах, воздушных «велосипедах», конечно, усовершенствованных, построенных из современных материалов и по современной технологии. ■



Письмо К.Я.Данилевского профессору Н.Е.Жуковскому. Публикуется впервые

ЯПОНИЯ

## » НА СКОЛЬКО ЛЕТ ТЫ ПАХНЕШЬ?

Учёные из Японии пришли к выводу, убийственному для всех тех, кто мечтает обмануть время: скрыть возраст невозможно, потому что его выдаёт запах. Не помогут ни баня с сауной, ни мыло с мочалкой. Индивидуальный запах тела присущ каждому человеку, но с возрастом он претерпевает кардинальные перемены.

Всё дело в особых химических веществах, образующихся при расщеплении жирных кислот в нашей коже. Вырабатываемые телом вещества — ноненалы — отличает острый специфичный запах, и если до 30 лет уровень этих веществ в организме невысок, то у тех, кто перешагнул отметку 40-летнего возраста, количество «предательских» ноненалов удваивается.

Мы не всегда отдаём себе отчёт в том, как пахнет наш собеседник, и пахнет ли

он вообще, но наше подсознание безошибочно считывает аромат тела и сигнализирует о его возрасте. Даже если кожа подтянутая и упругая. Даже если румянец во всю щёку, и глаза блестят. Но не стоит заламывать в испуге руки — на выручку женщинам приходит парфюм.

Если естественный запах выдаёт наш возраст, то искусственный поможет его утаить. И этим спасительным открытием мы обязаны учёным, которые провели интересные исследования среди мужчин и выяснили, что представители сильного пола интуитивно связывают определённые запахи с женским возрастом.

Все участники эксперимента заявили, что оттенки розового запаха ассоциируются у них с пожилыми дамами, а лёг-



Запахи «меняют» возраст

кие фруктовые или цитрусовые нотки указывают на юный возраст. Но «чемпионом» по омоложению, несомненно, стал грейпфрутовый аромат: ещё в ходе более ранних исследований было доказано, что женщина, пользующаяся духами с запахом грейпфрута, выглядит в глазах мужчин моложе на целых 6 лет.

ЮНЕСКО

## » МАГНИТНЫЙ КУВЫРОК

Магнитное поле Земли подвержено постоянным изменениям, меняется и положение магнитных полюсов. В настоящее время положение Южного магнитного полюса перед побережьем Антарктиды напротив австралийского острова Кенгуру пока ещё стабильно, однако арктический магнитный полюс сместился за последние 200 лет на 1100 км. При скорости около 50 км в год он путешествует в настоящее время из Канады в направлении России. Теоретически в 2050 г. он достигнет Сибири. Одновременно с ускоренным смещением магнитного Северного полюса отмечается ослабление общего магнитного поля Земли. За последние 150 лет оно ослабло на 10%.

Учёные, занимающиеся наукой о Земле, единодушны во мнении, что оба из упомянутых фактов указывают на предстоящую смену полюсов. Такое событие



происходит в среднем каждые 250 тыс. лет, что определено по линиям плавления океанических хребтов, где застывшая лава оставила отпечатки направления магнитного поля Земли. В процессе смены полюсов Земля поте-ряет свой магнитный «защитный зонт», прикрывающий её от потока протонов и электронов, выбрасываемых Солнцем со скоростью несколько сотен километров в секунду.

Однако возможность ужасного сценария гибели жизни на Земле, оставленной под солнечным ветром без магнитного поля, не подтверждается исследованиями — геологи не смогли найти следов массовой гибели во времена смещения полюсов. Также и поиски мутаций животного и растительного мира от повышенной радиоактивности среди раскопок были безуспешными. Этот факт стал понятен по результатам исследований Венеры, не имеющей собственного магнитного поля: от ударов солнечного ветра по атмосфере в ней возникает защитный магнитный щит. Такое магнитное поле образуется в течение часа на высоте 350 км в атмосфере с солнечной (дневной) стороны. То есть даже при полном исчезновении собственного магнитного поля Земля не будет беззащитна перед солнечным ветром из-за наличия атмосферы, удерживаемой силой земного притяжения.

США

## ЛАЗЕР ДЛЯ ВМС

Боевые лазерные установки пока не демонстрируют впечатляющих успехов, но с каждым испытанием всё больше обретают черты грозного оружия будущего.

Очередное достижение американских оружейников связано с лазером на свободных электронах (Free Electron Laser, FEL).

Учёные из Управления военно-морских исследований продемонстрировали прототип системы, генерирующей сверхмощные пучки электронов из воздуха, необходимые для создания лазера мегаваттной мощности.

Лазеры на свободных электронах лишены многих недостатков других типов лазеров, например, использующих для накачки химические реакции. Излучение в FEL получают за счёт колебаний электронов в магнитном поле. Это же позволяет управлять частотой и мощностью лазера в весьма широких пределах. Кроме этого, по словам исследователей из Лос-Аламосской Национальной лаборатории, данный тип лазера идеально подходит для корабельных систем противовоздушной и противоракетной обороны, так как позволяет оперативно корректировать его работу при помехах в виде облачности, повышенной влажности и осадков. Лазер мощностью 1 МВт сможет сбивать сверхзвуковые цели на расстоянии десятков километров. Сообщается, что работа над мегаваттным лазером идёт с большим опережением графика и, как ожидается, корабельный прототип такой системы будет представлен к 2018 г.



КОРЕЯ

## 3D ПОД ЛЮБЫМ УГЛОМ

Корейская компания Samsung анонсировала новые активные 3D-очки для телевизоров модельного ряда Samsung 2011 г. Активные жидкокристаллические очки SSG для синхронизации с телевизором используют технологию Bluetooth, имеющую по сравнению с ИК-соединением ряд преимуществ. Среди них — более эффективное энергопотребление (меньше на 25%), защита от влияния различных ИК или радиосточников и более широкий частотный диапазон, обеспечивающий большие углы обзора. Теперь не нужно сидеть прямо перед телевизором, чтобы избежать перекрёстных помех, и при одновременном просмотре 3D несколькими пользователями каждый будет видеть качественное трехмерное изображение. К одному телевизору одновременно можно подключить до десяти пар очков, соединение происходит автоматически. Ещё одно преимущество новых 3D-очков Samsung — малый вес (всего 28 г. у модели SSG-3700), который достигается использованием более лёгких материалов и уменьшением размера плат с микросхемами. Специальный съёмный фиксатор позволяет зрителям с плохим зрением надевать 3D-очки поверх собственных с диоптриями. Новые модели, работающие от аккумуляторов, характеризуются увеличенным временем работы батареи, двухчасовой зарядки хватит на 40 ч использования.

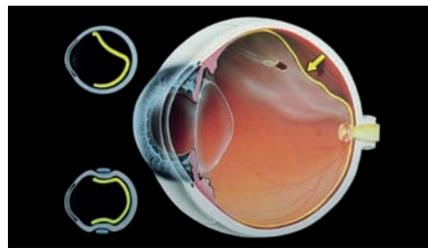


США

## ВОДОРОСЛИ ВОССТАНАВЛИВАЮТ ЗРЕНИЕ

Исследователи из Университета Южной Калифорнии (США) утверждают, что слепые люди смогут вновь вернуть прежнее зрение, благодаря светочувствительным генам, полученным из водорослей. Эксперты полагают, что можно заменить повреждённые клетки сетчатки аналогичными клетками водорослей. Данная технология удачно была испробована на мышах, и теперь в течение двух лет учёные планируют начать испытания на людях.

Сетчатка глаза преобразует свет в электрические и химические сигналы, которые посылаются в мозг по зрительному нерву. Если этот процесс нарушен, то глаз перестаёт видеть. Водоросли очень чувствительны к свету, поскольку им необходимо находить солнечный свет для выживания, именно они по-



могут заменить повреждённые клетки в человеческом глазу.

Результаты выглядят многообещающе, однако эксперты из других университетов считают, что будет довольно сложно повторить подобные испытания. Вопрос также состоит в том, насколько эффективным окажется новый метод лечения — сможет ли пациент просто различать свет и темноту или же он сможет вновь читать?

ИЗРАИЛЬ

## «ШЕРШНЕЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ»

Исследователи из университета Тель-Авива (Израиль) обнаружили живое существо, производящее электрическую энергию из солнечного света. Они установили, что азиатский гигантский шершень поглощает излучение из ультрафиолетового спектра с помощью вещества, содержащегося в его жёлтых полосках, и вырабатывает из него электричество, которое затем используется для поддержания температуры тела. Учёные считают, что, хотя КПД при этом довольно низкий, изучение данного механизма может привести к созданию новых методов производства фотоэлектрических элементов, работающих от солнечной энергии.

# Седьмое чувство

Владимир ЦАПЛИН

## ПРИРОДА РАЗУМНОСТИ

Очевидно, что разумность — проявление материальных процессов, происходящих в мозгу, результат взаимодействия каких-то реально существующих структур. Это следует даже из того, что разумность зависит от многих вполне материальных влияний: просматривания изображений и чтения, воздействия акустических колебаний, потребления многочисленных химических соединений, например лекарственных препаратов, и вообще от разнообразных природных процессов. Следовательно, разумность подчиняется действию обычных воздействий, воспринимаемых человеком через органы чувств. Однако даже адекватной постановке вопроса о природе разумности мешает ряд существующих представлений.

Во-первых, результатом полного непонимания механизма разумности явилось представление о ней как некоем мистическом нематериальном процессе, частным проявлением которого является столь же нематериальная мысль, которая якобы представляет собой бестелесную эманацию разумного мозга, но, тем не менее, способную каким-то чудодейственным образом определять поведение организма в целом. Подобное — путь в мракобесие и мистику, приводящий только к распылению сил вместо концентрации их на научном аспекте проблемы.

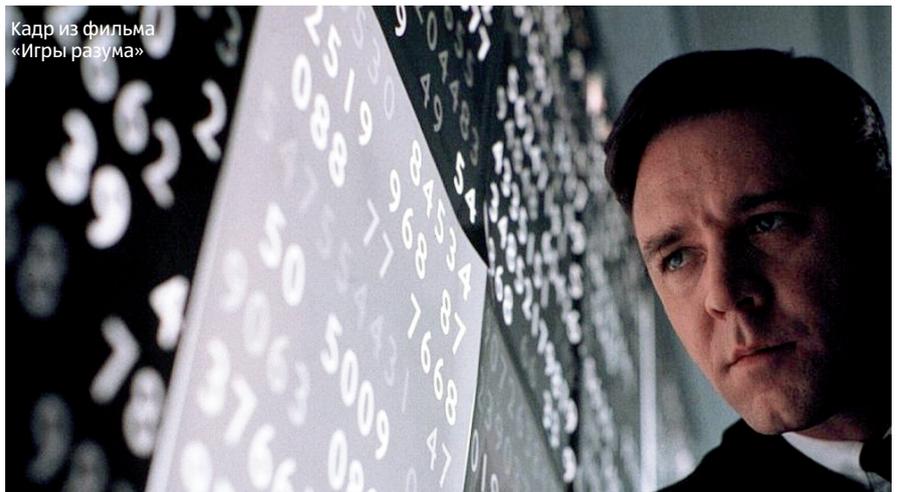
Во-вторых, в любом языке полными или частичными смысловыми синонимами понятия «разумность» являются многочисленные сходные выражения: рассудительный, толковый, умный, понимающий, интеллектуальный и т.д., и т.п. И хотя эти полусинонимы больше характеризуют ситуации, в которых проявляется разумность, а не само явление, они размывают и «размазывают» проблему до безнадёжности.



Огюст Роден. Мыслитель

В-третьих, то и дело приходишь к выводу, что под словом «разумность» имеют в виду не явление как таковое, а поведение, обеспечивающее максимальную вероятность личного выживания человека в нестандартных условиях, или способ достижения общей стабильности и благополучия. Противоположное поведение считается неразумным. Т.е. разумность считается эквивалентной сиюминутной целесообразности, которую к тому же далеко не всегда можно отличить от эгоистичности. При отсутствии общих и объективных критериев все такие оценки оказываются притянутыми за уши и уж совершенно ничего не добавляют к пониманию явления «разумность» как природного феномена, свойственного только человеку.

В-четвёртых, — самое главное, происходит бессознательная подмена понятий: под видом ответа на вопрос о природе явления или открытого признания неспособности дать определённый ответ, описываются свойства и проявления чего-то интуитивно знакомого, но по-прежнему непонятого. Т.е. одно выдаётся за другое! Представьте себе, что на вопрос «что такое вода?», ответ будет не о составе и химической структуре, а касаться свойств и проявлений этого природного вещества — вроде: «промокаешь», «лужи образуются», «жажду утоляет», «грибной дождик идёт» и т.д. Разумеется, свойства важны, но при неизвестной физической природе явления их абсолютизация зачастую приводит к совершенно ложным выводам. Действительная значимость или второстепенность случайно вырванных частных может быть понята только в одном случае: если будет дан ответ на вопрос о природе явления. Вместо этого, в наиболее одиозных случаях, в подобных «определениях» вообще нет ничего, кроме грубой тавтологии. Например, «разумность определяется способностью разрешать проблемы путём восприятия», «разумность — способность понимания и осмысления», «разумность представляет собой неформализуемую способность приходить к пониманию и правильным выводам относительно абстрактных объектов и общих закономерностей в окружающем мире», «разум ... есть свойство ... само-



Кадр из фильма «Игры разума»

стоятельно бороться с хаосом, с вызовами внешней среды...» и т.п.

Дополнительную сложность создаёт и то, что во многих случаях невозможно провести чёткую грань между различными состояниями вещества или системы. Граница размыта, и её установление почти всегда носит условный характер. Например, в пороговом случае психиатр не может достоверно сказать, какое поведение является нормальным, а какое свидетельствует о психическом отклонении, хотя вдали от порога подобное определение не вызывает трудности. Это относится и к понятию «разумность». Эксперименты показали, что некоторым животным — например дельфинам, крысам и высшим приматам, изредка свойственны поступки, очень напоминающие разумные. В одной из работ обобщены результаты экспериментов с животными: «Главным качественным отличием человеческого разума представлялось умение выделять причинно-следственные связи. Новые данные заставляют рассматривать разум и животного, и человека как смесь логического и ассоциативного, но только в разных пропорциях. Человеческое мышление основано на формировании причинных связей, а не ассоциативных, то есть человек из множества совпадений способен выделить истинную причину события. ...Показана способность животных видеть истинную причину событий. ...Такую модель принятия решений ...никак нельзя интерпретировать с позиций ассоциативного мышления. Зато она укладывается в рамки байесовой логики. Это понятие означает пошаговую проверку и корректировку исходных гипотез на базе оперативной информации, характерную для человеческого мышления...». Поэтому, если мысленно построить последовательную цепь проявлений разумности от высших животных до титанов мысли, получится постепенное возрастание уровня разумности, в котором невозможно провести чёткую границу между уверенным отсутствием разумности и её безусловным наличием.

Всё перечисленное мешает даже адекватно поставить вопрос о предмете исследований, не считая очевид-

ных лабораторных и измерительных сложностей. Поэтому рассуждениям о природе разумности должна предшествовать максимальная терминологическая определённость.

## РАЗУМНОСТЬ — ЭТО СОЗНАНИЕ

Некоторым аналогом «разумности» будет членораздельная речь: от одиночных осмысленных звуков до их последовательной комбинации, складывающейся затем в слова, фразы и, наконец, в сложнейшие устные повествования. Достаточно очевидно, что осмысленность даже простейших звуков не объективно заложена в них самих, а в условном мысленном сопоставлении с какими-то внешними предметами, процессами или явлени-

### Ум не находится в голове (Франциско Варела)

ями. Т.е. люди договорились интерпретировать каждый конкретный звук в связи с некоторым явлением и никогда это правило не нарушать. Так стал возможным осмысленный обмен информацией в звуковой форме. В разумности функцию отдельных звуков выполняют возникающие в мозгу «образы» предметов внешнего мира, явлений и т.д., появляющиеся, как принято говорить, благодаря сознанию, т.е. «способности отдавать себе отчёт» в существовании независимых и самостоятельно существующих целостностей, воспринимаемых достаточно изолированно друг от друга, подобно гуде деталей конструктора, из которых пока ничего не собрано. Многочисленные образы затем складываются в сложную мысленную картину. Этот процесс называется мышлением и является более высоким уровнем проявления разумности. Механизм мышления также не известен, поэтому сначала придётся прибегнуть к ещё одной аналогии — сравнению мышления с игрой, которая называется пазл. Это мозаика-головоломка, позволяющая собрать единую и законченную картину из кусочков разной формы с фрагментами изображения. Для это-

го надо подобрать совпадающие по форме кусочки мозаики и сложить друг с другом таким образом, чтобы выступы и выемки плотно прилегли друг к другу. Тогда изображения на отдельных кусочках сольются в общее полотно. Осознаваемые факты, понятия или представления — «образы», «детали конструктора» — как бы эквивалентны фрагментам этой мозаики. Роль «впадин и выпуклостей» играют причинно-следственные связи — либо реально существующие, либо надуманные, но в истинность которых человек верит. Т.е. «образы» логично состыкуются, только если они находятся в причинно-следственной связи! К способности использовать причинно-следственные связи для формирования законченной картины из отдельных «образов» и сводится функция мышления. В результате складывается «мыслительный пазл» — законченная картина явления или процесса. Если законченную картину природного, социального или технологического процесса мышлению удаётся создать, то говорят о понимании, а неудачу в попытках сложить такой «мыслительный пазл» объявляют непониманием. Или, используя более привычную и более общую терминологию, можно сказать, что мышление — это процесс обработки мозгом фактов («образов») с точки зрения заключённой в них информации о явлениях в целом, а не сами факты. Эрик Фромм писал в «Бегстве от свободы»: «Существует жалкое суеверие, будто человек достигает знания действительности, усваивая как можно больше фактов. ...Разумеется, мышление само по себе — без знания фактов — это фикция, но и сама «информация» может превратиться в такое же препятствие для мышления, как и её отсутствие». Это наблюдение подтверждает выше сказанное: осознание конкретных, но разрозненных сведений ещё не означает знания и понимания процессов и явлений в этом мире, хотя таких людей часто называют эрудитами и универсалами. И более того, как показывает опыт, простое запоминание и накопление некритически отобранных фактов начинает подменять собой

мышление — сборку «мыслительного пазла» и даже полностью блокирует его.

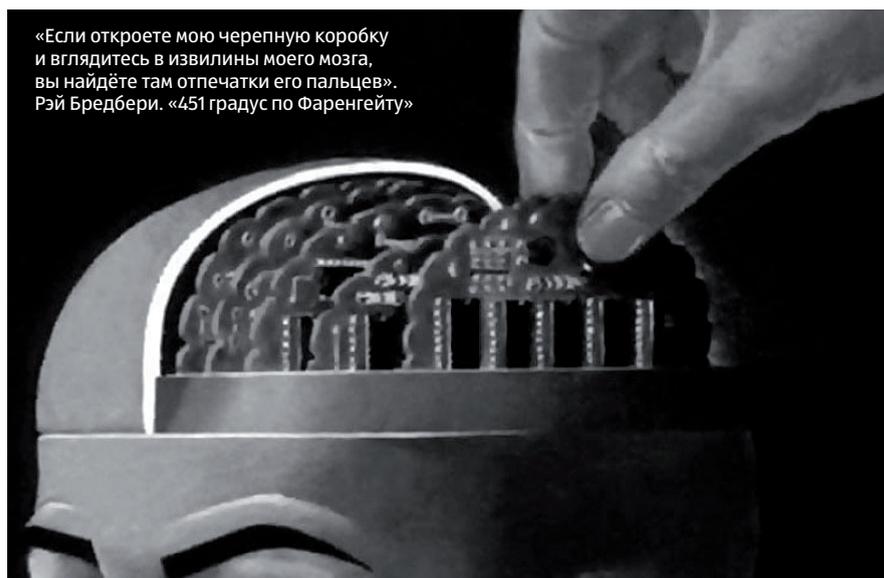
Таким образом, для определения разумности исчерпывающим представляется использование всего двух категорий: сознания и мышления, совместное существование которых можно назвать полноценной разумностью. Разумеется, полноценная разумность отнюдь не означает способности к полноценному мышлению, т.е. к высокой вероятности принятия адекватных решений и понимания сложных явлений. На основании вышесказанного может быть лишь построена уровневая система проявлений разумности, использующая единую терминологию:

нижний уровень — «разумность» некоторых животных как наличие единичных и случайных проявлений, похожих на сознание;  
 следующий уровень — разумность как регулярное проявление элементов сознания;  
 ещё один уровень — разумность как наличие непрерывных проявлений сознания;  
 высшие уровни — простейшее, обычное и развитое мышление как возрастающие способности оперировать элементами сознания.

Но в любом случае способность к сознанию является единственной и обязательной базовой составляющей разумности любого уровня. Точно так же, как отдельные осмысленные звуки являются обязательной базовой составляющей речи любого уровня сложности. Поэтому для суждения о принципиальном наличии разумности достаточно констатировать существование механизма, обеспечивающего способность к сознанию.

## СЕНСОРНАЯ ПРИРОДА СОЗНАНИЯ

Сознание, как следует из вышеизложенного, заключается в способности как бы разбивать внешний мир на бесконечное количество осколков, частей, фрагментов и образовывать в мозгу их «образы», идентифицируемые с этими фрагментами. Но на вопрос, поставленный в начале статьи,



«Если откроете мою черепную коробку и взглянете в извилины моего мозга, вы найдёте там отпечатки его пальцев». Рэй Бредбери. «451 градус по Фаренгейту»

«в чём заключается природа разумности», т.е. что собой представляет механизм появления «образов» — механизм сознания, ответа так и нет. На помощь снова может прийти аналогия с речью и несколько общепонятных соображений.

Контакт любого организма с внешней средой осуществляется с помощью так называемых органов чувств, которые также называют сенсорными системами. В журнале «Вестник РАН» отмечается: «Сенсорные системы, или органы чувств (в старой, более известной терминологии), обеспечивают организм информацией об окружающем мире и внутреннем состоянии самого организма. По существу, органы чувств способны воспринимать и преобразовывать сигналы трёх модальностей: электромагнитные поля в видимой (зрение) и инфракрасной (температурная чувствительность) областях спектра; механические воздействия — звуковые волны (слух), силу тяжести (гравитационная и вестибулярная чувствительность), механическое давление (осознание); химические сигналы — обнаружение веществ в жидкой фазе (вкус) и в газовой фазе (обоняние)». Т.е. констатирован общеизвестный факт, что у всех живых существ достаточно высокого уровня сложности, в том числе и у человека, шесть органов чувств: зрение, слух, вестибулярная система, вкус, обоняние и осязание. Звуковая

чувствительность, в частности, связана с упругими колебаниями во внешней среде, воспринимаемыми слуховыми рецепторами, которые, в свою очередь, формируют внутренние электрические сигналы, порождающие в мозгу звуковые ощущения. Последние автоматически сопоставляются с ранее образованными условными смысловыми шаблонами (паттернами), что идентифицирует возникшие звуковые ощущения с конкретными источниками колебаний во внешней среде. Почти ту же логическую схему можно приложить для описания природы сознания. Для этого надо предположить опосредованное влияние внешних сигналов одной из перечисленных выше модальностей на гипотетические «рецепторы разумности», в которых формируются электрические сигналы, порождающие в мозгу человека различные ощущения, которые идентифицируются с внешними предметами. Эту способность к идентификации возникающих ощущений, чувств, с объектами внешнего мира — и называют сознанием. Т.е. субъективно сознание — это ощущение, чувство! Или, если использовать принятую терминологию, можно сказать, что сознание — это сенсорная система. Это предположение не противоречит ни экспериментальным фактам, ни законам природы, но зато качественно объясняет происхождение сознания, сводя его до положения ещё одного органа чувств.

Если продолжить аналогию, то подобно тому, как из отдельных звуков формируется связная речь, из отдельных ощущений — осмысленных «образов»-ощущений формируется «сложное ощущение» — связная картина процесса или явления. «Сложные ощущения» и являются мыслями, которые, в свою очередь, сливаются в непрерывный процесс, называемый мышлением! Так же, как звуки отдельных инструментов сливаются в слаженное звучание оркестра. Т.е. мышление — также ощущение, точнее — сумма ощущений, и уровни разумности отличаются друг от друга лишь степенью их интенсивности, продолжительности и сложности, а не принципом. Т.о. разумность в целом является органом чувств, сенсорной системой. Поэтому человек, в отличие от других животных, обладает не шестью, а семью органами чувств: зрение, слух, вестибулярная система, вкус, обоняние, осязание и разумность. Именно наличие дополнительного седьмого «органа чувств» — разумности и выделяет человека из остального животного мира! Из этого, в частности, следует, что никаких «разных ментальностей» или «типов мышления» — гуманитарных, естественных, расовых или

### **Разум есть способность обобщать и обмениваться обобщением (Александр Попов)**

этнических в природе не существует, если не считать обычных неспецифических природных флуктуаций, неизбежных для любых природных образований. Точно так же, как музыкант и молотобоец или эфиоп и алеут способны воспринимать звуковые колебания только в одном и том же диапазоне частот при помощи одинаково устроенных органов слуха. Есть лишь случайные влияния в детстве, которые и определяют разные уровни и особенности формирования в целом одной и той же потенциальной способности к разумности. Вплоть до того, что разумность может достигать уровня гениальности или

вообще не появиться. О последнем свидетельствуют достоверные случаи обнаружения звероподобных человеческих особей, лишённых разумности, потому что они были похищены животными в младенчестве и поэтому выросли без человеческого влияния.

Разумеется, всё вышеизложенное является только общей гипотезой, в которой высказано предположение о природе разумности, а по поводу мышления приведены лишь параллели с пазлом или оркестром. Вместе с тем надо отметить, что дальнейшее сравнение свойств «органа чувств слуха» (речевого аппарата, формирования и восприятия осмысленной речи и т.д.) со свойствами «органа чувств разумность» приводит к выводу о схожести многих экспериментально наблюдаемых проявлений. А т.к. исследования в области формирования и восприятия речи являются гораздо более продвинутыми и достоверными, то наблюдаемая схожесть едва ли является случайной.

### **СЛЕДСТВИЯ**

Высказанное предположение о том, что разумность — орган чувств, в случае его истинности предполагает три главных следствия. Первое связано с необходимостью изменений в направлениях биофизических и биохимических исследований разумности и, главное, в интерпретациях получаемых результатов. До настоящего времени все экспериментальные исследования сводятся к попыткам обнаружения корреляций (не причинных связей!) между проявлениями практически не понимаемой разумности и деталями биохимических процессов в нервной системе и мозгу. Это бесперспективный путь, приводящий лишь к накоплению огромных массивов данных, которые, строго говоря, либо вообще непонятны, либо их невозможно достоверно и однозначно интерпретировать и связать в рамках некоторой общей концепции... просто ввиду её отсутствия. Гипотеза о том, что разумность представляет собой орган чувств, вид ощущения, может стать основой такой концепции природы разумности.

Второе следствие не оставляет сомнений в ранее известном выводе, что никаких «разных ментальностей» или «типов мышления» — гуманитарных, естественных, расовых или этнических в природе не существует, если не считать обычных неспецифических природных флуктуаций, неизбежных для любых природных образований.

Третье следствие связано с выводом о несформированности и примитивности массовой разумности, как истинной причине кризисного состояния цивилизации. Действительно, справедлива последовательность: разумность → стимулы поведения → конкретные поступки → состояние общества. Т.е. положение дел в любом обществе определяется уровнем массовой разумности (при прочих равных условиях). Но если разумность представляет собой лишь вид чувствительности, то из этого следует её незапрограммированность и чрезвычайная лабильность, т.е. полная зависимость от среды формирования. При стихийном формировании — а именно так и происходит, разумность ограничивается образованием случайных «образов» и простейших форм мышления, определяя тип массовой разумности и всё дальнейшее поведение. Вопреки распространённому заблуждению следует и другой неутраченный вывод: непонимание, или использование надуманных причинно-следственных связей, неизбежно влечёт за собой представления далёкие от реальности, и, следовательно, ошибочные поступки со всеми вытекающими последствиями, а в худшем случае разумность не достигает даже уровня простейшего мышления, оставаясь практически ограниченной лишь способностью к сознанию. Эти утверждения могут оказаться решающими для понимания условности и даже неадекватности многих общецивилизационных реалий, ныне считающихся закономерными, т.е. не зависящими от воли людей. И тогда коренному пересмотру должны подвергнуться все существующие принципы и практики воспитания и образования, пока понимаемые лишь как дрессировка, просвещение и профессионализация. 

# Хлебная метрология

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНЫХ МЕР ДАЁТ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ТОЙ ОГРОМНОЙ РАБОТЕ, КОТОРАЯ ЗАВЕРШИЛАСЬ СОЗДАНИЕМ ТОЧНЕЙШИХ ЭТАЛОНОВ И ЦЕЛОЙ НАУКИ — МЕТРОЛОГИИ. НО ВСЕ НЫНЕШНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ НАЧИНАЛИСЬ С МАЛЕНЬКОГО ХЛЕБНОГО ЗЁРНЫШКА.



В Юго-Восточной Азии для взвешивания пользовались деревянными весами, которые часто украшали изображением животных, символизирующих богатство и достаток. Старинные деревянные весы. Бирма, Юго-Восточная Азия, начало XX в.

**Ирина ВИНУКUROVA**

**Э**талонные единицы измерения веса, длины, объёма люди пытались создавать уже в древности. Чтобы измерять и сопоставлять результаты своего труда, обменивать или продавать скот, зерно, предметы домашнего обихода, оружие, ткани, они использовали универсальные показатели, которые казались неизменными, — пропорции человеческого тела, отрезки времени, продолжительность какого-нибудь процесса.

## СКОЛЬКО ВЕСИТ СКРУПУЛЁЗНОСТЬ

Основой первых систем мер были определённые параметры хлебного зерна — грана. Зёрна злаковых, практически идентичные по массе и размеру, вполне могли служить эталонной единицей.

Наличие универсального мерила современному человеку кажется само собой разумеющимся, на самом же деле принятие зерна за точку отсчёта для системы мер было гигантским интеллектуальным достижением. Жаль, что во временных глубинах прошлого не сохранилось имя того, или тех, кто впервые сформулировал идею, оказавшую впоследствии огромное влияние на будущую науку об измерениях, методах достижения их единства и требуемой точности и получившую греческое название метрология. Зато известно имя народа, придумавшего в качестве исходной меры веса использовать вес зерна ячменя или пшеницы, — это шумеры, неизменно находящиеся в ряду главных действующих лиц прогресса Древнего мира. Как доказали археологи, в Древнем Шумере не только применяли меры длины, площади, объёма, веса, времени и ценностей, но и впервые связали эти меры в определённую систему.

Жители Месопотамии были отличными земледельцами и выращивали

большие урожаи пшеницы, полбы, ячменя, покупая и продавая которые, производили расчёты по весу в серебре или в мерах зерна ячменя. Малой мерой веса в Шумере был «шеум», или «ше», что дословно означает зерно. 180 шеумов составляли «сикль». Это слово, иначе произносимое как «шекель», часто встречается в Ветхом Завете. Шекель приравнивали к 180 зёрнам пшеницы, каждое из которых принималось за 0,046 современного грамма.

В разных странах мира, в зависимости от климатических условий и агротехнических предпочтений, в качестве эталона веса использовали различные зёрна. Это могли быть ячмень, пшеница, просо, рис, бобовые, зёрна горчицы и даже кактусов.

В Африке единицей веса являлось зерно боба, которое называется «кура», в мусульманских странах измеряли весом рисового зерна — «арузза». Арузза равнялась 1/240 динара или 25 хардалам — горчичным зёрнам. В Индии, где издавна эталонной единицей служило зерно ячменя, и по сей день распространено использование веса круглого зёрнышка, равного 1/8 грамма для золота и жемчуга.

На базе мер древнего мира образовались и древнерусские меры веса и массы, также связанные с зерном пшеницы. По литературным и археологическим источникам учёные восстановили систему мер, которая использовалась в Киевской и Московской Руси. Известны берковец, пуд, гривна, гривенка, золотник, в более позднее время — почка и пирог. «Пирогом» в старину называлось зерно пшеницы, а этимология этого слова восходит к древнерусскому названию пшеницы — «пиро». Соотношение этих мер веса можно представить следующим образом. Берковец = 4 пу-

дам = 400 гривнам = 800 гривенкам. Гривенка = 2 полугривенкам = 48 золотникам = 1200 почкам = 4800 пирогам.

Древнерусская гривна, позднее названная фунтом, оставалась неизменной на всём протяжении русской истории. В то же время многие меры веса, возникшие в отдельных русских княжествах и в разные исторические периоды, остались лишь в сохранившихся документах, и известны сейчас разве что узкому кругу специалистов.

Вес одного зерна в разных странах оценивали примерно одинаково, однако существовали различия. Так в Англии, начиная с VIII века, зерно, или гран, считали равным 0,0455 граммам, в Нидерландах в расчётах исходили из веса зерна в 0,0534 грамма, немецкий гран с 1524 года весил 0.812 граммов, а венский — 0.0582.

Вопрос сопоставимости разных единиц измерения и точности мер волновал людей на протяжении всей истории торговли и обмена. Вероятно, первыми хранителями и контролёрами точности мер были церковные служители, а образцы эталонных мер и весов хранились в монастырях и церквях.

Интересна судьба ныне забытой малой меры веса, которую называли «скрупула». По-латыни её название означало «камешек», а содержала она 20 гранов. Полностью выйдя из употребления, эта мера присутствует во многих современных языках в качестве прилагательного «скрупулёзный», что означает точность до самых мельчайших деталей, даже мелочность.

## СКОЛЬКО ФЛЕЙТ В КИЛОМЕТРЕ

Во всех областях своей деятельности человек со времён далёкой древности прибегал к измерению расстояний



Мера объёма — одна четверть. Россия, заводы Ивана Демидова, XVIII в.

и длин. Построить жилище, узнать расстояние между селениями, отмерить участок для поля или полотно ткани — это и многое другое подразумевало использование единых стандартов длины.

Первыми единицами измерения длины и одновременно инструментами, которые применялись для этого, были те, что всегда находились у человека «под рукой», то есть собственное тело. Длину мерили расстояниями между расставленными пальцами, по размаху разведённых рук, по шагу. Части человеческого тела в качестве мер длины использовались у всех народов, о чём свидетельствуют уже сами названия: фут — ступня, дюйм (от голландского duim) — большой палец.

Древние евреи к мерам длины относили перст — длину пальца, пядь — длину ладони, локоть, шаг, горсть. Те же палец, ладонь и локоть служили и египтянам, эталоном минимальной длины у которых был волосок с ослиной морды. Позже у арабов — это толщина волоса верблюда или мула.

В Древней Греции мера длины называлась «стадий» и представляла собой расстояние, которое можно пройти спокойным шагом за время восхода

солнца, то есть за две минуты. Задолго до греков эта единица измерения использовалась в Вавилоне и других странах, поэтому, строго говоря, стадий не был эталоном, поскольку вавилонский, греческий, аттический, египетский, птолемеевский и римский стадии различались по длине от 194 метров в Вавилоне до 185 метров в Риме.

В качестве исходных мер длины издревле применяли также ширину зерна, в особенности ячменного. Зерно, колос как первооснова и стандарт малой единицы длины использовалось не так широко и повсеместно, как при измерении массы, однако свою роль хлебное зёрнышко сыграло и здесь.

Ячменное зерно присутствовало, например, в системе мер длины у арабов. В старинной арабской книге есть такая модель: «...локоть же равен ширине 8 кулаков, кулак — ширине 4 пальцев, палец — толщине 6 ячменных зёрен, а ячменное зерно — толщине 6 волос с ослиной морды».

Чёрное просо, продолговатые зёрна которого были практически одного размера, было первоосновой для расчёта длины в древнем Китае. Учёный Линь Лунь провёл удивительную реформу мер, в которой, помимо чёрного проса, рабочим инструментом была любимая свирель императора Хуанди, столетнее царствование которого относится к 2697–2597 годам до н. э. Легенда гласит, что Хуанди «послал своего министра по делам музыки Линь Луна на западную границу, где тот в бамбуковой роще вырезал флейтовую трубку по величине стопы императора. Эта трубка дала также основную меру длины и объёма». «Эталонная флейта» гуан-чжун равнялась длине 81 зерна, если их уложить друг за другом по длине, или 100 зёрнам, по толщине. Всего во флейту помещалось 1200 зёрен.

Длина «трёх сухих круглых ячменных зёрен», вынутых из средней части колоса и приставленных концами одно к другому, была основой «законного английского дюйма», определённого в XIII веке актом английского короля Эдуарда I. К слову, озоботив-



Простейшие рычажные весы, или безмен, — металлический стержень с постоянным грузом на одном конце и крючком или чашкой для взвешиваемого предмета на другом — известны во всём мире с древности. Россия, XIX в.



В XVII в. Королевская обсерватория в пригороде британской столицы, по которому проходит нулевой меридиан, стала выполнять и функцию палаты мер и весов. До сегодняшнего дня у главных ворот комплекса в стену вмонтированы эталоны ярда, фута и дюйма. В былые времена капитаны кораблей, после возвращения из дальнего плавания в тропических морях, где металлические стандарты ржавеют и от перепада температур меняют длину, по дороге в лондонский порт причаливали у Гринвича и поднимались к обсерватории, чтобы сравнить свои корабельные эталоны с гринвичскими

шись стандартизацией мер длины, английский монарх ввёл также понятие «фута».

В нескольких версиях сохранилась история появления английского ярда, ставшего эталоном длины во времена Генриха I Боклерка (1100–1135). По одной из них, ярд — это расстояние от кончика носа короля до конца пальцев вытянутой в сторону руки, по другой — окружность талии монарха, третий вариант уверенно свидетельствовал о том, что это длина меча Генриха I.

Устанавливать свои единицы измерения имел право каждый феодал во Франции. Экономические связи в те времена в Европе были очень слабыми, и в системе мер царил полный хаос. Достаточно вспомнить, что ещё в начале XVIII века в Европе использовалось более 100 различных фунтов и 46 разновидностей миль. Понятно, что при такой метрологической разногласии при измерении расстояний возникали разные парадоксальные ситуации. Известно, например, римляне и флорентийцы по-разному считали расстояние между своими городами, поскольку в Риме миля равнялась 1488 метрам, а во Флоренции — 1633 метрам.

Без хлебного зёрнышка не обошлось и в русских мерах длины. Ширине пшеничного зерна — 2,54 миллиметрам равнялась старинная русская «линия».

Немало интересных сведений о мерах длины в Древней Руси можно черпнуть из книги «Хождение игумена Даниила в Святую землю». Здесь встречаются локоть, пядь, сажень, верста, поприще, а также «вержение камня» и «перестрел». Этими мерами длины славяне пользовались для обозначения расстояния броска камня или полёта выпущенной стрелы или пушечного ядра. В старинных грамотах о пожаловании земли можно найти такие интересные формулировки: «От погоста во все стороны на бычий рёв», что означало расстояние, на котором слышен рёв быка.

Похожие меры длины, как то «петушинный крик», «коровий рёв» были и у других народов. Кроме петушиного «кукареку», мерили длину и временем — «три трубки» у эстонцев означало расстояние, которое проходят или проплывают на корабле за время, пока выкуривают-

ся три трубки. В Испании расстояние измеряли временем выкуривания сигары, а в Японии — периодом, в течение которого изнашивался соломенный башмак. Но так как люди двигались, видели и слышали по-разному, а брошенный камень и выпущенная стрела пролетали у разных людей разное расстояние, понятно, что такая метрология по точности вполне соответствует расстоянию между кончиком носа и пальцами руки короля Генриха I.

Старинная русская мера — «линия», длина которой соотносилась с пшеничным зерном, определённо была более точной. Память об этой мере сохранилась, кроме того, в определении мощности керосиновых ламп — десятилинейные, пятнадцатилинейные, двадцатилинейные (в линиях измерялся диаметр нижней стеклянной горловины лампы).

В России, Англии и во Франции в линиях указывался калибр оружия — диаметр канала ствола огнестрельного оружия, а также диаметр снаряда или пули. Так калибр винтовки И.С. Мосина образца 1881 года — 3 линии (трёхлинейка), или 7,62 миллиметров.

С линией связана ещё одна русская мера длины, которая впервые упоминается в Домострое XVI века — вершок. Его было принято определять на глаз, и ширина вершка равнялась сложенным вместе указательному и среднему пальцу. Также называли и излишек при насыпании зерна.

В России, так же как и в древних странах Ближнего Востока, торговцы зерном продавали его на базаре особыми ящиками, которые назывались «мида» или «мера». Продавец и покупатель понимали под «мерой» одну и ту же общепотребительную единицу измерения товаров. Благодаря этому, купля-продажа могла проходить без споров и разногласий.

Однако мера — это ещё и понятие из области этики и морали. Ещё в Ветхом Завете говорится: «Не делайте неправды в суде, в мере, в весе и в измерении». 

**Память о старинной русской мере — «линии», длина которой соотносилась с пшеничным зерном, сохранилась, в определении мощности керосиновых ламп — десятилинейные, пятнадцатилинейные, двадцатилинейные (в линиях измерялся диаметр нижней стеклянной горловины лампы), калибра винтовки (трёхлинейка).**

Меры веса из чугуна: пуд и два пуда. Россия, Углич, XVIII в.



# Без единого болта!

Что общего между шлемом гонщика-мотоциклиста  
и ... дверцей стиральной машины?

Инновационная технология.

Если, конечно, речь о дверце «2К» компании Miele.



Дверца под лаконичным названием «2К» производится из двухкомпонентного пластика, при изготовлении которого соединяются ABS-пластик (Akrylnitril-Butadienstyrol) и PC (поликарбонат). По сути, получается почти новое химическое соединение.

Аналогичная технология используется в производстве защитных шлемов для мотоциклистов, что говорит о качестве дверцы «2К»: она ударопрочна, устойчива к царапинам, легко очищается, благодаря чему может эксплуатироваться в течение 20 лет (и претерпит за это время не менее 30 000 циклов закрывания и открывания).

Как устроена двухкомпонентная «вечная» дверь? Она состоит из одиннадцати отдельных деталей – три из металла, шесть из пластика, по одной из резины и стекла. Отдельные детали объединены в 3 линии, которые крепятся непосредственно к стиральной машине, как с внешней, так и с внутренней стороны. При этом для их присоединения Miele не требуется ни одного болта. Вместо этого используется метод, в котором части крепятся друг к другу по принципу байонетного соединения, после чего детали привариваются друг к другу ультразвуком. Так получается цельная деталь особой прочности.

Директор завода доктор Юрген Ян гордится новым продуктом: «Двухкомпонентная дверь является самым сложным конструктивным элементом, который мы здесь произвели. С этой технологией мы достигаем жёсткости, которая делает дверцу очень стойкой перед разрушением. Двухкомпонентная дверца заявлена на патент».

Завод Miele в городе Варендорф (Германия) получил премию TecPart Innovation Award 2010 от немецкой ассоциации производителей пластмасс TecPart. На Международной выставке синтетических материалов «К», прошедшей в Дюссельдорфе, завод Miele был награждён за выдающиеся успехи в производстве пластмассовых деталей, в частности – новой дверцы стиральной машины.

# Пламенное «сердце» малой авиации



ТАК МОЖНО НАЗВАТЬ НОВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АВИАДВИГАТЕЛЬ ТВД-500С, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ САМОЛЁТОВ МАЛОЙ АВИАЦИИ.

Лёгкий многоцелевой самолёт SM-92T

**Юрий ЕГОРОВ**

**В** СССР основой малой авиации был знаменитый антоновский самолёт Ан-2, оснащённый отечественным поршневым бензиновым двигателем АШ-62ИР. Где только ни летали эти юркие и недорогие машины, даже между сёлами, в общем везде, где были хотя бы грунтовые аэродромы. Полёты стоили недорого, потому что бензин в ту пору стоил дешевле газировки с сиропом.

В 90-е гг. прошлого века в России цены на нефтепродукты взлетели до небес, увеличившись в сотни раз, и 1000-сильный АШ-62ИР стал не по карману ни транспортной, ни сельскохозяйственной, ни медицинской, ни прочей малой авиации.

Не секрет, что основа авиационной отрасли — двигателестроение. К сожалению, у нас в стране за годы реформ оно развалилось почти полностью. Вот и летают отечественные новые крылатые машины на импортных моторах. А ведь новый российский двигатель малой авиации особенно необходим. Причём само-

лёт, которые могут прийти на смену Ан-2, уже есть. Их можно было видеть на МАКСах. Это детища главного конструктора НКФ «Техноавиа» Вячеслава Петровича Кондратьева: сертифицированные SM-92 «Финист», SM-2000 и, наконец, великолепный двухмоторный «Рысачок». Однако на этих машинах стоят дорожные импортные



Газогенератор двигателя ТВД-500С уже испытывается на испытательном стенде

двигатели, в основном «Вальтеры», поскольку наших просто нет.

Вот мы и подошли, к рассказу о том, как на ФГУП «Научно-производственном центре газатурбостроения "Салют"» в инициативном порядке взялись за создание компактного турбовинтового двигателя ТВД-500С, который способен реанимировать малую авиацию.

Газогенератор двигателя ТВД-500С уже испытывается на испытательном стенде «Салюта». Здесь мы и познакомились с ведущим конструктором мотора Леонидом Михайловичем Кирилловым, который с удовольствием рассказал нам о своём детище.

Итак, ТВД-500С будет выпускаться в двух вариантах — самолётном и вертолётном. Двигатель выполнен по обратной схеме (выхлопное устройство размещено впереди, сразу за редуктором воздушного винта), имеет свободную турбину, кольцевую противоточную камеру сгорания, одноступенчатый центробежный компрессор, редуктор винта и коробку приводов самолётных агрегатов.

Турбина компрессора осевая одноступенчатая с охлаждаемыми лопатками соплового аппарата и не охлаждаемыми рабочими. Свободная турбина — осевая одноступенчатая неохлаждаемая.

Компрессор изготавливается из титановой поковки фрезерованием. Корпусные детали также выполнены из титана с керамическим покрытием по внутренним поверхностям над лопатками центробежного колеса. Ротор турбокомпрессора двухпорный.



Лёгкий 6-местный самолёт CM-2000



Двухмоторный «Рысачок»

Камера сгорания — кольцевая, противоточная с 22 форсунками, завихрительными головками и двумя свечам зажигания. Выхлопное устройство представляет собой кольцевой диффузор, переходящий в расширяющийся канал. Фланец крепления выхлопной трубы рассчитан для отвода газового потока в любом нужном направлении.

Предполагается устанавливать ТВД-500С мощностью 630 л.с. в комплекте с трёхлопастными или пятилопастными воздушными винтами на самолёты CM-92, «Рысачок» и другие машины НКФ «Техноавиа». Хочется надеяться, что со временем оснащённые ТВД-500С самолёты станут достойной заменой Ан-2 с АШ-62ИР, что позволит возродить малую авиацию в России. **TM**



Внешний вид двигателя ТВД-500С

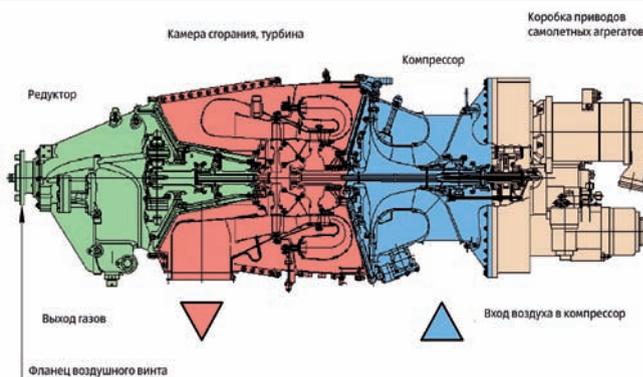


Схема двигателя ТВД-500С.

# Без звука и пламени

**Алексей АРДАШЕВ**

**Р**аботы над устройствами «глушения звука выстрела» начались в конце XIX в. – вслед за введением бездымных порохов. В то время наметились и два направления решения задачи: отсечка пороховых газов и их «запирание» в замкнутом объёме канала ствола гильзы, или предварительное расширение и охлаждение газов до выхода их в атмосферу.

Принцип отсечки газов 1889 г. предложил изобретатель Янзен. По его идее, при выстреле конец ствола закрывался пыжом, и из-за этого давление газов сбрасывалось после выстрела медленно. В 1898 г. французский полковник Гумберт создал механический глушитель – довольно курьёзное механическое приспособление для отсечки выхода пороховых газов из ствола после вылета из него пули. Устройство устанавливалось на конце ствола и включало камеру с клапаном и отводными каналами для газов. В «орудийном» варианте клапаном служила массивная пластина, шарнирно укрепленная на поперечной оси. После вылета снаряда из ствола следующие за ним газы поднимали пластину и прижимали её к дульному отверстию. В «стрелковом» варианте вместо пластины использовался шарик, поднимаемый из своего гнезда газовым потоком и перекрывавшим дульный срез. Испытания этих устройств на фирме «Гочки» показали, что «пламя едва видимо, грохот ослаблен очень значительно, но зато откат почти совсем не устранён».

Самые первые эффективные «приборы бесшумной и беспламенной стрельбы» имели вид многокамерного глушителя расширительного типа, являвшегося надульной насадкой на стандартное оружие. Первый патент на многокамерный глушитель был вы-

дан в 1899 г. датчанам Дж. Борренсену и С. Сигбьернсену.

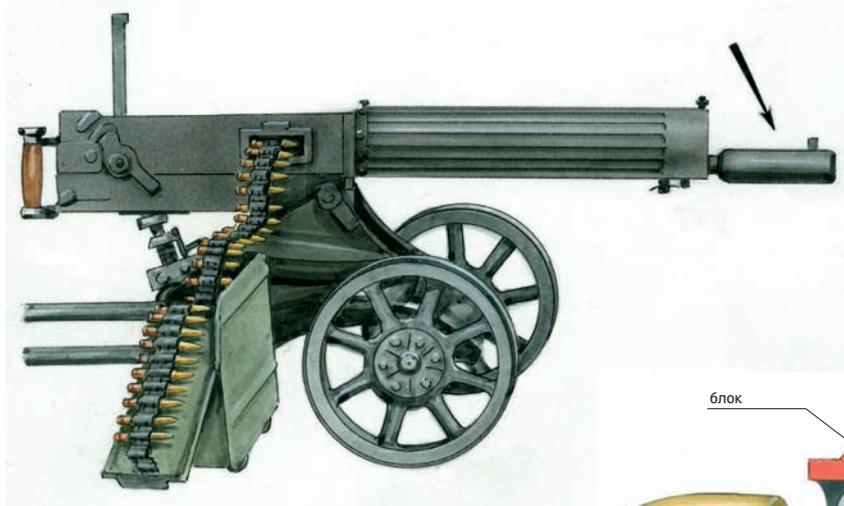
Первый глушитель, имевший коммерческий успех, был создан конструктором знаменитого пулемёта Хайрамом Стивенсоном Максимом и его сыном Хайрамом Перси Максимом. Интересно, что, во-первых, от новых приспособлений вовсе не ожидали «полной бесшумности» – речь шла лишь о снижении уровня звука выстрела, а во-вторых, изобретатели предлагали свои приспособления для военного оружия. Однако военные ведомства не спешили обращать внимание на такие «приспособления» – существовавшая в то время тактика боевых действий их не требовала. Различные варианты конструкции Максима были запатентованы в 1908-1910 гг., и в 1910 г. началось серийное производство. Первый глушитель Х. Максима представлял собой цилиндрический корпус, навинчивающийся на ствол оружия. Корпус разделялся на ряд камер стальными дисками с отверстиями в центре (несколько более диаметра пули). При выстреле пуля пролетала сквозь отверстия; газы, следуя за пулей, последовательно заполняли камеры между дисками и выходили из них через мелкие отверстия в атмосферу. Таким образом, это был первый действующий многокамерный глушитель расширительного типа. Глушители Максима не полностью устраняли звук выстрела, но снижали его примерно на 30 – 40%.

Любопытно, что в то время в разных странах, включая Россию, глушители продавались частным лицам. Основными потребителями считались охотники – несколько позже любителям охоты предлагался, например, глушитель англичанина Паркера для малокалиберных винтовок и охотничьих ружей. В 1927 г. Паркер решил задачу глушения звука выстрела при стрельбе дробью, при этом звук выстрела ослаблялся более чем на 75%.

Ничего удивительного – не один тип оружия специального назначения начинал путь с гражданского рынка.

Усовершенствованную конструкцию «глушителя» представила в 1914 г. американская оружейная фирма «Стивенс». Её схема, как и схема Максима, получила впоследствии развитие. По оси расширительной камеры глушителя соосно с каналом ствола проходила гладкая трубка для прохода пули. Пороховые газы отводились из трубки в расширительную камеру через окна, расположенные в шахматном порядке. Камера разделялась перегородками с отверстиями. Газы, уменьшив свою температуру и давление, выходили из камеры в атмосферу через ту же трубку после вылета пули. Такой глушитель можно называть камерно-лабиринтно-расширительного типа. В стенках корпуса, в отличие от глушителя Максима, нет мелких отверстий. Глушитель «Стивенс» ослаблял звук на 60 – 70%.

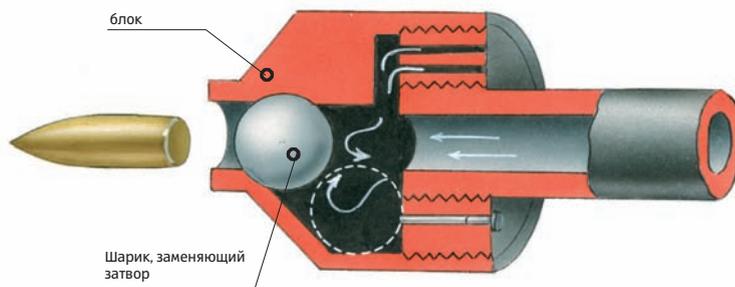
Проявилось и ещё одно важное свойство глушителей – они устраняли вспышку выстрела. Но, несмотря на все поступающие предложения от изобретателей, это направление военной техники до поры до времени развивалось довольно вяло. В России в начале 1915 г. ратник (т.е. ополченец) Электротехнического батальона Г. Чимпашов предложил глушитель комбинированной схемы. Он навинчивался на дульную часть ствола винтовки, внутри глушителя у дульного среза ствола монтировался клапан из двух фигурных качающихся рычагов на поперечных осях. Рычаги разводились в стороны вылетающей пулей и тут же сжимались за счёт давления пороховых газов на их задние лопасти, отсекая этим большую часть газов. Перед клапаном размещалась расширительная камера с амортизатором, гасившим энергию оставшихся газов. Технический Комитет ГВУТ тогда справедливо заключил, что такое устройство «значительно снижает меткость стрельбы».



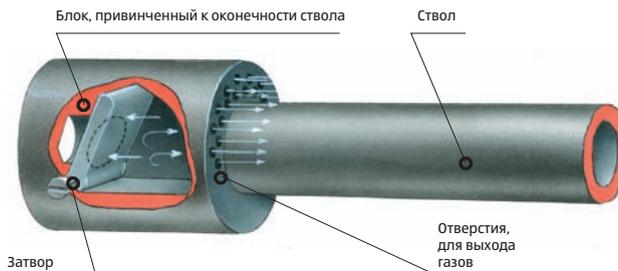
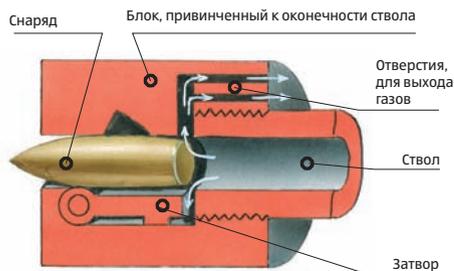
Пулемёт Максима с звукоглушителем



Глушитель с шайбами - завихрителями потока из американского патента 1909 года Хайрема Перси Максима



Ружьё системы Гумберта



Общий вид и устройство блока пушки без пламени конструкции Гумберта

В 1916 г. помощник заведующего Киевским складом военно-казачьей организации А.Д. Эртель предложил «глушитель для ружей и артиллерийских орудий» расширительной схемы.

Первыми проблемой подавления звука выстрела озадачились артиллеристы, т.к. в начале XX в широко применялся метод звуковой засечки арtpозиций и контрбатареиная борьба. Итальянцы испытывали массивный глушитель с расширением газов на лёгкой горной пушке – уровень звука выстрела значительно снизился, но заметно увеличился вес и утратилась манёвренность орудия. Поэтому работы по бесшумности велись в основном применительно к орудиям

ближнего боя – противотанковым пушкам, для которых скрытность играет не последнюю роль. В 1935 г. в СССР были созданы и испытаны опытные 45-мм «бесшумные» противотанковые пушки с отсечкой газов в стволе особой втулкой, которая после вылета снаряда из канала ствола заклинивалась у дульного среза. Уровень звука выстрела был не выше, чем при стрельбе из револьвера «Наган».

После «империалистической» войны стрелковые и оружейные глушители, до этого имевшие почти одинаковую «начинку», пошли несколькими разными путями. В 1918 г. немцы, а в 1929 г. и известный советский ору-

жейник В.Е. Маркевич создали прибор для бесшумной стрельбы (ПБС) с мембраной – резиновой вставкой, которую прорывала пуля, но которая затем закрывалась для пороховых газов. Последние, задерживаясь, больше охлаждались и теряли свою энергию. Несколько ранее – в 1926 г. Маркевич предложил глушитель для стрельбы из ружей дробью. Дробовый снаряд размещался в контейнере, который после вылета из глушителя опрокидывался и освобождал дробь. В СССР глушителями в предвоенный период также активно занимались Корленко и Гуревич, а позднее – братья Митины (авторы знаменитого прибора «Брамит»). 

Михаил ШМИТОВ

## » К ВОПРОСУ О ДИНОЗАВРАХ

**Владимир МАРЫШЕВ**

**И**знывая в ожидании заказа, я выбивал пальцами дробь на столике. Чёрт меня понёс именно в этот третьеразрядный ресторанчик, где персонал, похоже, спит на ходу!

— Не возражаете? — Непротязательно одетый худощавый брюнет подвинул стул и сел напротив.

Мест вокруг было сколько угодно. Но мой приятель, судя по всему, уже не придёт, а в одиночестве я всегда чувствовал себя неуютно.

— Пожалуйста. Только хочу предупредить: насладиться шедеврами здешней кухни вы сможете не скоро. Кажется, все официанты этого заведения вымерли, как динозавры.

Брюнет улыбнулся.

— Мне к этому не привыкать. Я, поверьте ли, не так уж редко хожу в рестораны. Но не потому, что гурман или не знаю, куда девать деньги. Просто люблю роскошь.

— Роскошь? — Я недоверчиво посмотрел на его бурый, грубой вязки, свитер, надетый под выдавший виды синий пиджак.

— Вы меня неправильно поняли. Я имею в виду роскошь человеческого общения. Только не смейтесь! Если у вас нет семьи, а на работе только и делают, что перемывают кому-нибудь кости да жалуются на жизнь... Свихнуться можно! Поневоле отправиться куда-нибудь, где минимум на час-полтора гарантирован свежий собеседник. Конечно, и тут рискуешь нарваться на заурядность. Но изредка, вы знаете, попадаются настоящие философы!

— Ну и ну! — Я по-прежнему не воспринимал его всерьёз, и всё-таки этот оригинал уже начинал мне нравиться. — Боюсь, что до философа малость не дотягиваю. Зато всегда готов послушать умного человека. Почему бы, ожидая настоящей пищи, не вкусить духовной? Начинайте!

— Отлично! — произнёс мой визави, потирая руки. Тема для беседы... Ну политику однозначно к чёрту, житейские проблемы — туда же. Ага! Вы только что упомянули вымерших динозавров. Вот о них и поговорим. Известно ли вам,



Рис. Николай ДОРОНИНА

что эти страхолюдные ящеры могли создать цивилизацию ничуть не хуже нашей?

Я задумался.

— Кажется, о чём-то таком читал. Но уже не помню подробностей.

— О! — брюнет оживился ещё больше. — Это интереснейшая гипотеза! Принято считать, что динозавров погубило падение гигантского метеорита. А теперь представьте, что он пролетел мимо. Чем обернётся такой промах?

— Ну...

— Вот именно: в этом случае ящеры останутся властелинами планеты! А млекопитающие, к коим принадлежим и мы, будут прозябать на вторых ролях. Но ведь ход эволюции остановить нельзя, она неизбежно ведёт к появлению разумного существа. Значит, на Земле предками такого существа станут уже не приматы, а подлинными владыками суши — динозавры. Логично?

Я пожал плечами.

— Предположить можно что угодно.

Ну ладно, динозавры так динозавры. Вот только какие именно? Насколько мне известно, их были тысячи видов.

— Не вопрос! Всё давно смоделировано и обосновано. Была, например, любопытная статья в журнале «Техника — молодёжи». Цитирую: «Исследователи математически воспроизвели ещё раз эволюцию сухопутных животных. При этом оказалось, что доминирующим существом стала бесхвостая рептилия, способная перемещаться на задних ногах и имеющая передние конечности, похожие на руки».

— Э-э... — протянул я. — Вы не могли бы пояснить?

— Видите ли, большинство людей уверено, что все динозавры — огромные

и страшные. На самом же деле среди них было много мелюзги, которая как раз бегала на двух ногах и имела свободные передние конечности. Любопытно, что некоторые из этих созданий питались исключительно яйцами других ящеров. Они повсюду разыскивали кладки своих незадачливых родственников и пожирали их. Так вот, согласно расчётам, именно от этих воришек-яйцеедов могли произойти нынешние хозяева планеты!

— Интересная гипотеза, — сказал я. — Таковую бы идейку да Стивену Спилбергу подкинуть! Помнится, у него в одном из «Парков юрского периода» были двуногие динозавры-крошки. Только он эту тему не развил...

Мой собеседник кивнул:

— Да, идея что надо. Но я забыл упомянуть ещё кое о чём. Законы эволюции определяются условиями планеты, на которой возникла жизнь. Поэтому земные разумные существа в итоге обязательно будут похожи на нас, хомо сапиенс. Две руки, две ноги, идеальное прямохождение... и так далее. Вы знакомы с теорией параллельных миров?

— Ну, в общих чертах...

— Замечательно. Так вот, допустим, что на одном из таких миров, Земле-1, вершины развития достигли приматы, а на Земле-2 — динозавры. Если бы они могли встретиться, то обнаружили бы, что между ними практически нет внешних различий! Хотя физиология, привычки могут быть совершенно разными.

— Надо же! — Мне стало весело. — А хотите, попробую применить вашу теорию на практике? Вот вы, извините, что собираетесь заказать?

— Я? — Мой вопрос, казалось, застал брюнета врасплох. — Ещё не задумывался. Пожалуй, бифштекс бы съел. Или антрекот.

— Ага! На основании этого можно сделать вывод, что вы, например, произошли от какого-то древнего хищника. От саблезубого тигра, вот! Любовь к мясу сохранилась в ваших генах миллионы лет. Что, раскусил я вас? Признавайтесь, лазутчик, давно ли прибыли из параллельного мира?

Мы уставились друг на друга и, не в силах сдерживаться, одновременно, как по команде, рассмеялись. Я был

не прочь продолжить столь занимательную беседу, но мой сосед неожиданно поднялся.

— Спасибо за компанию, — сказал он, — с вами приятно общаться. А теперь разрешите откланяться.

— Как? — удивился я. — Вы ведь даже заказ не успели сделать!

Он улыбнулся.

— Я уже говорил, что пришёл сюда не azért, чтобы съесть кусок мяса. Насытиться

можно и дома, а вот интересного человека встретишь нечасто. Словом, не считаю, что этот день для меня потерян. До свидания!

«Ну и чудила, — подумал я, когда мой странный собеседник ушёл. — Интересно, как он ведёт себя на званых вечерах? Не даёт виновнику торжества выпить рюмку, допытываясь, верит ли тот в летающие тарелки? А вообще-то, ловко! Так можно хоть каждый день ходить в рестораны — не разоришься. Но что бы всё это значило?

Обыкновенное совпадение? Чёрт, почему я отпустил его просто так? Надо было хотя бы поинтересоваться...»

— Пожалуйста, — ледяным тоном произнёс официант, бесшумно возникший рядом. По его лицу было видно, что более странного заказа он в жизни не получал.

«И тебя можно понять, парень», — подумал я, глядя, как он расставляет передо мной яичницу, омлет, яйца под майонезом...»

## » ДВИГАТЕЛЬ

### Валерий ГВОЗДЕЙ

**Т**ак и есть: маяк на астероиде не работал. Аппаратура дистанционного контроля не отозвалась.

Я вывел корабль на стационарную орбиту и начал собираться.

Для высадки на небольшие астероиды ремонтники используют скутеры, открытого типа, надёжные, экономичные, простые в обслуживании и эксплуатации. На корабле два скутера, хотя наладчик один, и оба на ходу, конечно. Стояли в маленьком ангаре бок о бок и ждали повода. Честно говоря, мне казалось, что им нравятся летать. И я выгуливал их по очереди. Сегодня порезвится красный.

У него с топливом порядок. Есть запас дыхательной смеси — для меня, если закончится в скафандре. Есть набор инструментов. Есть и комплект деталей, чаще выходящих из строя. Можно лететь, пожалуй.

Откачав из ангара воздух, я оседлал конька.

Створки медленно разошлись. Я отключил магниты и выплыл на малой тяге. Задал курс. Наблюдал, как сокращается расстояние.

Диаметр астероида меньше десяти километров. Гравитация на нём очень низкая. Ходить надо крайне осторожно, избегая резких движений.

Стандартный конусообразный маяк стоял на скале с плоской, срезанной вершиной. Подрабатывая слегка маневровыми, я опустил рядом.

Беглый осмотр позволил выявить причину отказа.



Рис. Николай Доронина

Метеорит разорвал идущие от силовой установки, вроде бы утопленные в грунт кабели, — и основной, и дублирующий. Заглянув в кратер, я увидел обугленные концы проводов.

Ну что ж... Редко, но бывает. Зато больше не повторится. Все говорят, что метеориты не бьют дважды в одно и то же место. Сначала я обесточил кабели. Затем срстил концы, наложил мощную изоляцию. Проверил. Всё в норме.

Оставалось присыпать кабели, чтобы не торчали снаружи.

Когда заканчивал, почувствовал сотрясение. Что-то вспыхнуло за спиной — и погасло.

Ещё были какие-то мелкие вспышки-блики, в небе и на скалах.

Маяк?..

Но я же не включил его...

Повернувшись, я понял, что маяк ни при чём.

Другой метеорит. Он врезал по скутеру, причём — от души.

Рвануло горячее, помогла дыхательная смесь.

Набор инструментов, комплект деталей и обломки моего железного коня разлетелись во все стороны.

Вот что посверкивало, на лету и — врезаясь на огромной скорости в скалы.

Часть добра вообще покинула астероид. Благо — не задело меня: я находился чуть ниже, в кратере, согнувшись, укрывал кабели.

И маяк не пострадал, он бронированный. Вот и верь народным приметам. Не в тот же кратер попал, зараза, но — в ту же скалу, в ту же площадку.

Велика ли была вероятность подобного? Один шанс на миллиард. Или даже меньше.

И — пожалуйста вам...

Расскажешь — не поверят.

Наклонив корпус назад, подняв голову, я посмотрел на корабль, висящий над маяком.

Сиял ярким светом открытый шлюз, затмевая окружающие звёзды и позиционные огни.

Хм...

А как я вернусь?

Как попаду на корабль?

Ситуация выглядела забавно.

Хотя часть моего сознания, или — подсознания, уже поняла: ой-ёй.

\* \* \*

В экипировку ремонтников входит пара отличных ракетных пистолетов. Но их никто не таскает на себе. Всё хранят в ящике скутера. Ваш покорный слуга — не исключение.

Потоптавшись, я направился к свежему кратеру. Никаких пистолетов, разумеется. Не поленился, обшарил всю площадку, светя нашлемным фонарём. Маяк не включал, от его блеска я бы ослеп навеки.

Среди немногочисленных обломков не нашёл того, что искал. Может, целы пистолеты, но где они сейчас — бог знает. Лежат в скалах, а то и — мчатся в открытом космосе, неведомо куда. Один ракетный пистолет у меня есть. Он входит в носимый комплект жизнеобеспечения, крепится в нише «горба». Но пистолет слабенький... Радио в скафандре — ближнего радиуса. В конусе маяка стоит мощный аварийный передатчик, его можно активировать извне, без инструментов. И послать SOS. Бригада спасателей помчится на выручку. Проблема в том, что моя дыхательная смесь закончится раньше. Время от времени я смотрел на корабль, висящий над головой, надеясь, что меня осенит. Ведь не так уж и далеко, пешком дошёл бы за тридцать минут. Жаль, в космосе нет пешеходных дорог. Без хорошего двигателя в космосе делать нечего... А что в наличии? Слабенький ракетный пистолет, он годится для перемещения в вакууме и на небольшие расстояния, при манёврах вблизи корабля, но вдали от солидных гравитирующих масс. С его помощью гравитацию астероида я преодолеть не смогу. Есть ли у меня другой источник реактивного движения? Порою в критических ситуациях, как рабочее тело, обеспечивающее реактивный эффект, используют дыхательную смесь. Да, пробил ёмкость и — полетел. Струя газа бьёт из ёмкости. К ней добавить импульс ракетного пистолета... Хорошо, достиг нужной скорости, направил себя к кораблю. Ну а лететь сколько, без дыхательной смеси? Двадцать-тридцать минут?.. Кто бы столько продержался без воздуха? Положим, я продержался и долетел, в ангар попал. А сколько ждать, пока шлюз закроется, выровняется давление, воздух наберётся? И ёмкость — за спиной, в «горбе», в защитном кожухе системы жизнеобеспечения. Пробить её непросто, кожух с себя не снимешь. Упасть спиной на острый камень?.. Того ли размера отверстие получишь, той ли формы? Не рассчитать ни реактивный момент, ни время действия... Это вариант на самый крайний случай, поскольку он — самоубийственный.

Тут нужны варианты, которые можно как-то просчитать, хотя бы с вероятностью в сорок процентов. Космос не терпит отчаянных мер, не опирающихся на расчёт. К стати — о расчётах. Летучих газов на астероидах не бывает, и атмосферы тут нет. Держать за ноги будет лишь гравитация. Какова на астероиде гравитация? Чему здесь равна первая космическая? Но ведь задача не в том, чтобы стать искусственным спутником астероида. Нужна вторая космическая, с запасом, чтобы наверняка долететь до корабля, висящего на высокой орбите. Я включил мини-компьютер на левом рукаве. Освежил знания о ракетном пистолете, что на «горбе». Нашёл данные об астероиде. И о себе любимом. Узнал, что мои родные семьдесят восемь кило и сто кило скафандра тянут здесь всего на тридцать пять граммов с десяти-ми. Но это вес, не масса. Разгонять предстоит сто семьдесят восемь килограммов. Зато скорость убегания равна трём метрам в секунду, с копейками. Всего-то. Сам я пока ничего не понял, но какая-то часть сознания, или — подсознания, уже поняла: ой-ёй. Люди, работающие в космосе, отвыкают рассматривать мускульную силу как двигатель. Поэтому некоторые очевидные вещи доходят не сразу. Двигатель в одну человеческую силу позволит разогнать сто семьдесят восемь килограммов до второй космической — до скорости убегания. Зря я, что ли, занимался лёгкой атлетикой, и на Земле, и на станции...

\* \* \*

Пересчитал всё ещё раз, потом — ещё. Не обнаружил фатальных ошибок. В идеале мне следовало бы разогнаться вертикально, строго в направлении корабля. Но я такой возможности не имел. В условиях здешней гравитации можно двигаться по наклонной поверхности — хотя бы и под углом в сорок пять градусов. У маячного конуса угол такой. Подошвы космических ботинок имеют хорошее сцепление. Если разбежаться, на завершающей стадии разгона использовать конус и хорошенько от него оттолкнуться... У меня ёкнуло в животе. Попытка, ясное дело, всего одна. Прыгнув в чёрное небо, я должен буду корректировать свой полёт ракетным пистолетом.

Возможно, импульс-другой придётся использовать для ускорения. И торможение возле корабля тоже буду осуществлять с помощью ракетного пистолета. А заряд не бесконечен. Если промахнусь или не долечу... В животе снова ёкнуло. Надо подготовиться. И морально, и — вообще... Изучив площадку, я выбрал себе взлётно-посадочную полосу. Очистил её от камней. Прошёл несколько раз, примеряясь. Дважды пробежал, не слишком высоко подсакивая. На третий раз, пока для тренировки, взбежал на конус. И осторожно спустился. Должно получиться. Должно. Будет что рассказать детям, если они появятся у меня когда-нибудь. Только ведь не поверят... Я отошёл к началу ВПП. С себя лишнее оборудование снял, оставил лишь пистолет. Настроился, прогоняя в голове маршрут. И — ходу. Наверное, топал, как слон, но вакуум не проводит звука. Не оступиться, не сорваться... Достиг конуса. Рванул по нему. Изо всех сил оттолкнулся от вершины. Полетел вверх, неуклюжей птицей взмыл над маяком, над скалой. Начал удаляться от злополучного астероида. Я смотрел на корабль, выверял траекторию. Она, разумеется, нуждалась в коррекции. Подправляя курс, я старался по возможности не нарушать центровки, импульс ракетного пистолета направлял в значительной мере вниз, чтобы он давал прирост ускорения. Почти не шевелился. Посмотрев на компьютер, выяснил, что ускорение больше второй космической, хоть и не намного. Несло меня к кораблю. Так я летел минут четырнадцать. Половина дистанции пройдена. И я решил — пора немного притормаживать. А то сильно припечатает, и я сорвусь — уйду от корабля в открытый космос. Наставники учили нас всегда ориентировать корабль так, чтобы на подлёте не совершать лишних манёвров, не тратить время и горючее на поиски входа. Распахнутый ангар звал, манил ярким светом в кромешной тьме... Я не промахнулся. Я попал и в корабль, и в створ шлюза.

Ускорение было великовато, и меня слегка приложило о боковую стену, закрутило. Но я зацепился ногой за поручень, рукой — за последний, утративший напарника, зелёный скутер. Поспешил дать команду закрыть створки.

При включённой гравитации, с нормальным давлением и воздухом в ангаре, я несколько минут лежал на полу. Осознавал. Сбрасывал напряжение. Через полчаса, немного придя в себя и освободившись от скафандра, пошёл к пульту.

Используя систему удалённого доступа, инициировал включение. Маяк не стал капризничать. Замигал. Я сел в кресло и закрыл глаза. Лёгкая атлетика — полезна для здоровья. Точно. 

## » ИЗ ПРИНЦИПА

**Майк ГЕЛПРИН**

### АСТА

О том, что в крепость прибыли миротворцы, я узнала от старшей сестры.

— Двое. Огромные, злые, — тараторила Тилла, пока я влопыхах одевалась. — Отец назначил приём на два пополудни, потом обед в их честь и бал. Боже, что творится во дворце, — Тилла всплеснула руками.

Нам, дочерям его великолепия яра Друбича, коменданта крепости и наместника его величия на северном пограничье, на приёме присутствовать не полагалось. Зато на обеде нам предстояло сидеть по левую руку от отца, а на балу открывать первый турдион.

Отец выглядел озабоченным, когда усаживался на своё место во главе стола. Он даже не посмотрел на нас с Тиллой, не улыbnулся маме и не пожелал рыцарям военной удали, как делал всегда.

— Миротворец Тоугава! Миротворец Митч! — зычно выкрикнул церемониймейстер.

Отец неспешно встал, приближённые поднялись с мест вслед за ним.

Так я впервые увидела миротворцев.

Слухи и легенды о них ходили вот уже три года, с тех пор, как они появились у нас. Говорили, что миротворцы спустились со звёзд. Ещё говорили, что они огромны, странны и страшны видом, свирепы, злы и могущественны. А также поговаривали, что они молятся неведомому грозному божеству, называемому Принцип. И это божество велит миротворцам совершать нелепые и неразумные поступки, которые обычный человек никогда совершать бы не стал.

Я увидела их и едва удержалась от удивлённого возгласа. Ничего свирепого или страшного ни в одном из двоих не было. И странного не было, разве что одежда — неприятного болотного цвета, в размытых палевых пятнах. Впереди шагала коренастый плечистый старик, круглолицый,



РИС. НИКОЛАЙ ДОРОНИН

морщинистый, с глубокими залысынами и узкими раскосыми глазами. А за ним, отставая на шаг... Я внезапно почувствовала, как что-то торкнуло, ворохнулось под сердцем.

Миротворец Митч, вспомнила я произнесённое церемониймейстером имя. Высокий, на голову выше старика Тоугавы. Поджарый, смуглый, черноволосяый, с хищным крючковатым носом под сросшимися густыми бровями. И с карими и какими-то отчаянными, шальными глазами. На секунду наши взгляды встретились, и мне показалось... Господи, мне показалось, что он ожёг меня. Колени подломились, я едва удержалась на ногах и схватилась за Тиллино предплечье, чтобы не упасть.

— Её великопепие яра Тилла Друбич! Её великопепие яра Аста Друбич! — гулко выкрикивал церемониймейстер.

Я едва осознала, что назвали моё имя. Зала со всеми, кто в ней был, кружилась у меня перед глазами, я отпустила сестрино предплечье и упала, попросту рухнула в кресло.

Не помню, как прошёл обед и как удалось продержаться до его конца. Мне говорили что-то, я невпопад отвечала, мучительно думая лишь о том, как удержать вилку с ножом в переставших слушаться пальцах. Не помню, как шла из обеденной залы в церемониальную и что было до того, как притушили свечи и заиграла музыка. А потом...

Яр Молодич подхватил Тиллу и закружил её в первом турдионе. Затем яр Крисевич согнулся в поклоне, приглашая на танец меня. Я отрицательно покачала головой. Крисевича сменил яр Ставич, за ним яр Кротич, я отказала и им. Не в силах двинуться с места, я замороженно смотрела, как миротворец Митч идёт ко мне через зал.

Яр Кротич встал у него на пути и бросил в лицо что-то резкое, оскорбительное. У меня зашлось сердце. Кротич был брётёр, первым фехтовальщиком пограничья и первым силачом среди рыцарей.

Мне не удалось понять, что произошло. Яр Кротич, казалось, отлетел в сторону, а миротворец Митч шагнул ко мне и протянул руку. Меня качнуло, я едва устояла на ногах, а в следующий момент миротворец подхватил меня, и мы с ним понеслись, помчались по зале в такт музыке. Я не танцевала, я летела, не касаясь ногами пола, и его руки прожигали на мне платье, я чувствовала, что тону, захлёбываюсь в его глазах, властных, шальных, отчаянных.

### МИТЧ

Наутро в дверь отведённой нам с полковником спальни застучали — резко, отрывисто. Зевая, я сунул ноги в ботинки и поплёлся открывать.

На пороге стоял щекастый детина в пёстром камзоле и при клинке на боку.

— Его верность яр Кротич, — принял гнусаво бубнить детина, — имеет честь сообщить, что человек, называющий себя миротворец Митч, смертельно его оскорбил. Его верность предлагает миротворцу Митчу публично принести извинения или драться с ним на поединке сегодня, в три пополудни, на любом оружии по выбору миротворца. Его верность также...

— Довольно, — прервал я детину. — Передай его верности, чтобы шёл в жопу.

Я захлопнул дверь у щекастого перед носом и вернулся в спальню. Полковник Тоугава сидел на постели, с неудовольствием созерцая мою заспанную рожу.

— Что там такое? — брезгливо осведомился полковник.

— Какой-то кретин вызывает меня на дуэль, сэр. Надо понимать, из-за девчонки.

— Ясно, — Токугава поморщился. — Я его где-то понимаю.

— Я тоже, — сказал я. — Девочка прехорошенькая, из-за такой можно задраться.

— Ладно, — полковник, кряхтя, поднялся. — Хочешь его прибить?

Я пожал плечами. Связываться было попросту лень, хотя престиж миротворцев, людей по местным понятиям brutальных, мстительных и беспощадных, требовал прибить. Этот имидж мы создали сами и усиленно его поддерживали все три года, что отирались на перешейке, пытаюсь предотвратить истребление слабых и гордых сильными и расчётливыми. Перешеек, узкая полоска земли, зажатая с обеих сторон океанами, отделял Великую Империю от Южного Королевства. Которое, не вмешайся мы вовремя, давно бы уже перестало существовать, разделив судьбу десятка других до него. Имперцы пощады не знали, мужское население поработённых княжеств и королевств подвергалось поголовному истреблению, женское — насилию, а земли отходили императору или жаловались окружающей его знати.

Я надел камуфляжку, кое-как причёсался и, кляня отсутствие в спальне воды и прочих удобств, двинулся на выход. Одолея полдюжины тёмных грязноватых коридоров, пару-тройку щербатых каменных лестниц и, наконец, выбрался наружу из уродливой громоздкой постройки, по недоразумению называемой здесь дворцом.

Вчерашнюю девчонку я увидел, едва глаза привыкли к солнечному свету. Хорошая девочка, что тут говорить. Тоненькая, светловолосая, сероглазая, вздёрнутый носик, родинка-завлекашка на левой щеке, высокая грудь. И упругая, в чём я убедился вчера, прижимая её в танце. Я улыбнулся ей, двинулся навстречу. Девчонка вмиг опустила глаза и залилась краской.

— Приветствую тебя, яра, — сказал я на местном наречии.

— У тебя красивый голос, — не поднимая глаз, тихо произнесла она. — И имя красивое.

Я непроизвольно хмыкнул. Митчем меня прозвали в десанте, в основном, из-за лени проговаривать целиком фамилию Митчелл. И голос ещё тот — хрипловатый басок с чудовищным акцентом. Очень красиво, как же. Девчонка явно мне льстит.

Влюбилась, что ли, вон как покраснела. Что ж, я не против. И интрижку с такой не отказался бы закрутить.

— У тебя тоже красивое, — сказал я и выругался про себя, потому что имя её забыл напрочь.

— Правда? — девчонка подняла глаза.

— Правда, — подтвердил я. — Красивое, как ты сама.

Девчонка зарделась пуще прежнего, и я уже вознамерился отпустить набор дежурных комплиментов, но гнусавый голос за спиной проделал это не дал.

— Миротворец Митч, его верность яр Кротич...

Я обернулся и обнаружил давешнего щекастого детину с клинком на боку. Меня внезапно разобрала злость.

— Передай его верности, — сказал я, — что буду иметь честь набить ему морду сегодня... когда там он хотел? В три? Пускай в три. Никакого оружия, будем драться на кулаках, пока он не начнёт визжать. Так и передай.

Я вновь обернулся к девушке.

— Митч, — сказала она, испуганно глядя мне в глаза. — Яр Кротич первый кулачный боец пограничья, а может быть, и всего королевства. Пожалуйста, откажись от поединка. Прошу тебя.

Не знаю с чего, но мне стало вдруг приятно.

— Ты что же, беспокоишься за меня?

— Митч, он тебя изуродует.

Я рассмеялся и спросил, не ожидается ли вечером бал. Оказалось, что ожидается, и опять в нашу честь.

— Отлично, — сказал я. — С тебя три первых танца и поцелуй на балконе.

Девчонка очень мило смутилась, а я, довольный собой, отправился восвояси.

До обеда мы с полковником осматривали укрепления и вооружение местных вояк. Нашли и то, и другое никуда не годным, полковник, сердито бранясь, отправился связываться с базой, а я — на встречу с его верностью.

Он был усат, краснорож, на полголовы выше меня и раза в полтора шире в плечах. Мне пришлось основательно повозиться, прежде чем удалось его свалить ударом шуто. К чести его верности, яра забыл как его, визжать он не стал. Поднялся и с налитыми кровью глазами бросился опять. Я провёл средней силы йодан чоку тсуки, и на этот раз ему хватило. Подождав, пока он очухается, я подошёл и протянул руку, чтобы помочь подняться. Вместо благодарности его верность плюнул мне в ладонь.

Я пожал плечами, вытер ладонь об штаны и, растолкав зрителей, пошёл прочь.

К вечеру удалось выяснить, что девчонку зовут Аста. Мы отплясывали с ней два часа кряду, так что под конец я порядком устал. Подходящих балконов во дворце не оказалось, поэтому условленный поцелуй мне достался в парковой беседке, спрятанной под кронами местной флоры. Целоваться она совсем не умела, но научилась на удивление быстро, и вскорости я не на шутку завёлся, а потом и потерял голову.

## АСТА

Через два дня он уехал. Поцеловал меня на прощание и сказал, что я классная девочка. И всё.

— Митч! — крикнула я ему в спину. — Ты...

Я не договорила. Он, обернувшись, небрежно махнул рукой. Мне стало так плохо, как не было до сих пор никогда. Я поняла, что осталась одна. Без него. Без девственности. И без надежды.

Дни и ночи потянулись непрерывным, сплошным кошмаром. Я чуралась людей, всех, даже Тиллы, даже мамы с отцом. Я не могла есть, не могла заснуть, меня кидало то в жар, то в холод, а от снадобий, которые заставил проглотить лекарь, стало ещё хуже.

Всё, что окружало меня, всё, что интересно, стало вдруг неважным, незначительным. Даже Великая Империя, даже угроза надвигающейся на нас войны.

## МИТЧ

Вернувшись на базу, я вскорости о девчонке и думать забыл. Нет, эпизод с ней был, конечно, приятным, но таких эпизодов у десантника, командира вертолётной роты, неглупого и недурной внешности, пруд пруди.

А через пару недель стало и вовсе не до девочек, потому что ночью мы подверглись нападению. Атаковали по центру, конной лавой в четыре-пять тысяч клинков. Больших хлопот атака нам не доставила — лава захлебнулась в заградительных спиралях и отступила, отдельные всадники прорвались к ограждающему базу периметру, выпустили по десятку стрел и откатились вслед за остальными.

На следующее утро император прислал официальные извинения, объяснив недоразумение вылазкой пограничного разбойничьего сброда. А вечером полковник Токугава вызвал меня к себе.

— Империя стягивает силы к границе, — сказал он. — Могут ударить в любой момент.

— Не рискнут, — сказал я без особой уверенности.

— Боюсь, что рискнут. Блефовать до бесконечности мы не можем. Рано или поздно они поймут, что мы с нашим хвалёным оружием здесь лишь как огородное пугало с метлой.

Я кивнул. Три года назад демонстрация боевой мощи Земли, показательные ракетные залпы и боевые лазеры в действии произвели на императора сильнейшее впечатление. Долгое время после этого он перед нами заискивал. Каждый день присылал караваны с подарками и послы, сулящих золотые горы, если мы уберёмся с перешейка или не станем препятствовать прохождению через него войск. Караваны неизменно отсылались обратно, послы получали отказ. На вкрадчивые вопросы «почему» полковник лаконично отвечал «из принципа», после чего не добившиеся успеха дипломаты отзывались и сменялись новыми. Потом сменяться перестали. Даров тоже больше не слали, вместо купцов появились воины, и начались провокации. Нападение отряда неизвестных на часового. Пущенная из перелеска стрела. Имитация прорыва на восточном фланге.

Мы не отвечали. Карать мы были не вправе. Воевать — не вправе тоже. Принцип невмешательства не позволял даже толком огрызнуться.

— Я вот почему тебя позвал, Митч, — сказал, глядя в сторону, полковник. — Может статься, нам придётся в одночасье уносить отсюда ноги. И тогда пограничные крепости падут все до одной в течение недели. Мужчин вырежут, женщин... сам понимаешь, что с ними будет. И я подумал, что ты захочешь спасти ту девочку.

— Как спасти? — опешил я.

— Я оформлю увольнительную на день. Возьмёшь пару ребят и вертолёт, за сутки вы обернётесь. Заберёшь её с собой.

— Как с собой? — переспросил я ошалело. — Куда? Что я буду с ней делать, сэр?

Полковник поднялся.

— Вы свободны, капитан Митчелл, — сказал он. — Идите.

Нас атаквали через трое суток, ночью. С обоих флангов и по центру. Пехотой и кавалерией с суши, флотилией парусников и гребных ботов с моря. Полковник Токугава приказал активировать загради-

тельные барьеры, первый эшелон атакующих в них увяз, и это дало нам несколько часов форы.

Вертолётную роту эвакуировали последней. Одна за другой машины покидали ангар и после короткого перелёта исчезали в трюмах грузовозов. Наконец под крышей остался один, последний вертолёт, мой. Токугава появился в ангаре как раз, когда я собирался залезть в кабину.

— Капитан Митчелл! — крикнул он.

— Да, сэр! — я подбежал, вытянулся, козырнул.

— Дерьмо вы, капитан Митчелл, — сказал полковник, — вонючее гнилое дерьмо.

Он повернулся и пошагал прочь.

## АСТА

Он прилетел ко мне на огромной, страшенной железной птице. Она описала над дворцом круг и приземлилась на площади напротив парадного входа.

Под испуганные крики и вопли я, задыхаясь, бежала через площадь к нему, едва одетая, простоволосая. Я бросилась ему на шею, но он, небрежно чмокнув в лоб, отстранил меня и спросил:

— Где твой отец?

— У с-себя, — запинаясь, ответила я. — Т-ты... Ты, значит, п-прилетел не ко мне, а к нему?

— К тебе, к тебе. Пошли.

Через пять минут Митч просил у отца моей руки. Просил в таких словах и выражениях, которые любого знатока этикета привели бы в ужас. Первый раз в жизни я видела отца настолько растерянным и ошеломлённым. Он едва выговаривал слова и лишь бормотал неразборчиво о чести, которую непонятно кто невесте кому оказал.

Не дослушав, Митч ухватил меня за руку и повлёк прочь.

## МИТЧ

С крепостной стены накапливающиеся перед атакой войска смотрелись суетливым, аляповато пёстрым цыганским табором. Я глядел на них и пытался накопить в себе злость. Злости не было, была лишь досада на собственную глупость. Подохнуть из-за девочки, никакой, чужой, даже чуждой, наивной средневековой простушки.

Не из-за девочки, сказал я себе в следующую минуту, ты решил сдохнуть, чтобы тебя не считали дерьмом. Слюняй.

Я плюнул со стены вниз и начал спускаться.

Вертолёт так и стоял, где я его посадил — на площади перед недоразумением, которое называли дворцом. Около вертолёта несли сторожевую службу полдюжины разряженных в попугайские цвета вояк. Я растолкал их и распахнул дверцу кабины. К чертям. Забрать девочку, улететь с ней куда-нибудь, на край этой несчастной земли.

— Яр Митч, — сказал кто-то у меня за спиной.

Я обернулся. Тот самый усатый краснорожий молодчик, который наплевал мне в ладонь, теперь протягивал изогнутый, в расписных ножнах, клинок.

— Чего надо? — спросил я.

— Возьмите, яр, это фамильный меч Кротичей. Я должен был передать его своему сыну. Но у меня не будет сына.

Он поклонился. Я принял клинок, повертел его в руках и поклонился в ответ.

— Благодарю за оказанную честь, ваша верность, — сказал он.

— Честь для меня, ваша верность, — оторопело пробормотал я, забросил клинок в кабину и забрался вслед. Закрыл глаза. К концу дня эту крепость сровняют с землёй. Так, как до неё ровняли с землёй тысячи, десятки, сотни тысяч крепостей на всех населённых гуманоидами планетах. Пускай даже миллионы, только причём здесь я...

Протяжный, утробный рёв, нарастая, ударил в барабанные перепонки и вышиб меня из оцепенения. Я знал, что рёв означает — так орали, подбадривая себя, идущие на штурм войска. Я посмотрел через стекло кабины наружу. Охранявшие машину вояки, отклячив зады, торопливо бежали к крепостной стене.

Я поднял вертолёт в воздух и взмыл над крепостью. Люди, до которых мне нет дела, надрывая глотки, подступали ко рву, собираясь истребить других людей, до которых мне тоже нет дела.

Есть, внезапно осознал я. Есть дело. Теперь это дело — моё. Я пошёл на него, чтобы меня не считали дерьмом. Из принципа.

Злость, та, которую я безуспешно призывал, накатила, сжала мне зубы и стиснула кулаки.

— Из принципа, — выдохнул я и выпустил по первым рядам атакующих ракету «воздух-земля».

— Из принципа, — ушла вслед за первой ракетой вторая.

— Из принципа! — орал я, надрываясь. Наводя на этих гадов стволы спаренных пулемётов

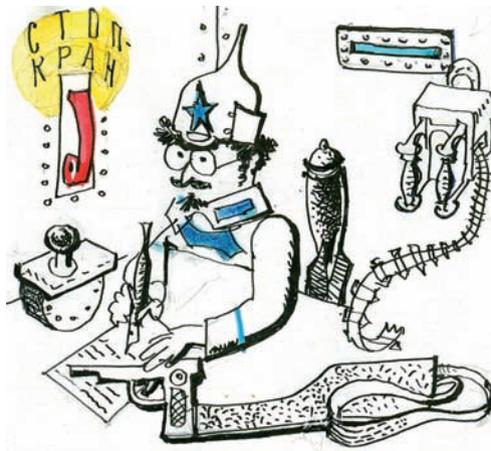
НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ

## » ПОЕЗД ТРОЦКОГО

В августе 1918 г. Ленин подписал секретный договор «Брест-2», по которому Россия становилась союзницей Германии против Антанты. И союзники дали наркомвоену Троцкому добро на узурпацию власти в России. Поняв, что выполнение этого приказа невозможно без какого-то уникального, невиданного в мире технического средства, Троцкий нашёл его в бронепоезде, но таком, какого ещё никто в мире не видел. И он был создан в ночь с 7-го на 8 августа 1918 г. на Московско-Казанской железной дороге.

Это были 12 вагонов, в которых разъезжали по всей стране

232 человека, в том числе 30 латышей из Советского стрелкового полка, 7 человек из экипажа броневика, 18 военнослужащих морского боевого отряда, 9 кавалеристов, 21 пулемётчик, 7 телефонисток, 4 телеграфиста из Наркомата путей сообщения, 6 представителей Викжедора, 5 представителей Окрвоенкома, 1 человек от Главначснабжа, 3 человека от Воензаконсовета, бригада из 24 железнодорожников, 10 шофёров, 5 самокатчиков, 5 мотоциклистов, 37 вооружённых агитаторов, 8 связистов из разведки, 7 работников вагона-ресторана, 1 комендант, 6 медицинских работников, 10 человек из салон-вагона № 431, 5 человек из салон-вагона № 432. Но этого Троцкому показалось недостаточно: 10 августа 1918 г. в его распоряжение направляется ещё один состав с самолётами и авиаотрядом. В его составе 1



полутоннажный грузовой автомобиль, 6 самокатов, 3 шофёра-мотоциклиста, цистерна бензина и 2 грузовых автомобиля. А 23 августа 1918 г. под крылышком наркома оказывается команда музыкантов в составе 30 человек.

Сам Л.Д. Троцкий следовал в салон-вагоне № 432, в другом вагоне располагались начальник поезда Чикколини, а также члены Реввоенсовета и ревтрибунала С.И. Гусев, П.Г. Сидович и другие ответственные работники. Кроме того, в поезде работал политический отдел, готовивший митинги и собрания, на которых часто выступал и сам наркомвоенмор. Все эти люди были хорошо накормлены, одеты и обуты и получали неплохие по тем временам деньги. Начальник поезда, к примеру, получал в месяц оклад комдива — 2450 рублей, столько же получал и секретарь Троцкого. Начальник команды связи Р. А. Петерсон, преклонявшийся

перед Троцким получал 2150 рублей. Для сравнения: начальник 5-й Уральской пехотной дивизии получал 2000 рублей, а командир 4-го полковой фельдшер получал 350 рублей, а фельдшер поезда Троцкого на 1100 рублей больше своего коллеги.

Но самая главная особенность этого уникального средства поезда была в другом. «Поезд, — писал Троцкий, — всегда был в курсе того, что происходит во всём мире». Самой последней модели телеграф обеспечивал постоянную связь с Ефраимом Склянским, 26-летним фельдшером, которого Троцкий как своего зама оставил главным в Комиссариате в Москве. Другим важнейшим средством связи была самая современная мощнейшая радиостанция, с помощью которой Троцкий поддерживал круглосуточную связь с Западными столицами, запрашивая и получая с Запада самые последние разведанные о дислокации и планах русских белых армий. Практически Троцкий знал о белых всё, а они не знали о его возможностях ничего.

А кто же поставил Троцкому это супероружие, обеспечившее ему победу? Искать ответ на этот вопрос не составит труда — США! Поезд не был переделанным царским поездом. Он тогда представлял собой самое совершенное оружие в мире — подобие орбитальной космической станции с самым современным оружием на борту.

АНЕКДОТ

## » СОВСЕМ ЗАРАБОТАЛСЯ ТОВАРИЩ СТАЛИН...

Как-то раз звонит Константин Сергеевич Станиславский Сталину и говорит:

— Товарищ Сталин, извините, забыл ваше имя-отчество... Ах да, спасибо, Иосиф Виссарионович, вы сегодня хотели прийти к нам на спектакль, однако мы вынуждены сделать в составе актёров

замену. У нас Ольга Леонардовна заболела...

Сталин что-то ответил, и Станиславский, прикрывая трубку рукой, говорит собравшимся в кабинете:

— Совсем заработался товарищ Сталин — забыл, кто такая Ольга Леонардовна Книппер-Чехова!



## ДОСЬЕ ЗРУЧДИТЯ

ПСКОВСКИЙ  
ЛЖЕДИМИТРИЙ III

Вера ГЛУШКОВА

Мало кто знает, что, кроме хрестоматийных воров Лжедмитриев I и II, появившихся на Руси в 1605 и 1607 гг., был ещё и Лжедмитрий III. В июле 1611 г. после того, как в декабре предыдущего года в Калуге был умерщвлён Лжедмитрий II, этот «царь» со своим войском подошёл к Пскову в надежде покорить город и быть признанным. И только приближение шведских войск заставило его уйти от стен Пскова и бежать в Ивангород.

К этому времени псковичи устали от покушений на их землю иностранных недругов и потенциально даже были готовы отдаться во власть пушкской «вора», но «своего», готового защитить их. Псковичи сами послали в Ивангород гонца с вестью о готовности принять новоявленного «царя» в их городе. И 4 декабря 1611 г. «царь Дмитрий Иванович», он же «псковский вор», «вор Сидорка», «царь черни Сидорка» въехал в Псков, был признан и провозглашён царём. Ни к чему хорошему это не привело. Получив власть в Пскове, Лжедмитрий III обложил население тяжёлыми поборами, вершил насилие, вёл распутную жизнь. И к весне 1612 г. псковичи, полностью разочарованные в нём, были готовы восстать и низвергнуть его. Почувяв опасность, Лжедмитрий III в мае 1612 г. спешно и тайно покинул Псков, однако псковичи его поймали, до июля 1612 г. держали в тюрьме, а затем отправили в Москву. По дороге на обоз с «псковским вором» напал польский отряд А. Лисовского, завязался бой, и один из конвоиров «вора» убил его. Псковичи же в очередной раз вынуждены были признать: нечего верить очередному их «спасителю», бесполезно серьёзно воспринимать обещания благ от человека, которого реально не знаешь, не видел ни его дел, ни их результатов.

## ЧИТАЯ КЛАССИКОВ

## » БЮСТ НА ОСТРОВЕ ПУТЯТИНА

Корней АРСЕНЬЕВ

В сентябре 1931 г. известный писатель М.М. Пришвин высадился на небольшой островок Путятин в 50 километрах к юго-востоку от Владивостока. От материка остров площадью 2790 га отделяет четырёхкилометровый пролив. Внимание писателя привлекла возвышающаяся над островом на 355 метров гора Старцева. На южном склоне горы Михаил Михайлович обнаружил и место захоронения человека, в честь которого она названа. «Могила раскопана, валяются кирпичи, обломки бюста», — писал Пришвин. «Кто это сделал? За-чем?» — допытывался писатель у местных жителей. Они уклонялись от ответа, и ему лишь с большим трудом удалось установить, что сделал это студент-



зоотехник, ученик знаменитого московского профессора Мантейфеля. «Юноша милого вида, — писал Пришвин, — делая это бессознательно, покормил лисиц, посмотрел оленей, делать было нечего. Вот и вздумал»...Таков был печальный финал человека, имя которого достойно украсило бы историю любого государства.

Коммерции советник, купец первой гильдии, китаевед, меценат Алексей Дмитриевич Старцев (1838–1900) появился на берегах бухты Золотой Рог в 1880-х гг., когда Владивосток был объявлен городом. Оставив в Тяньцзине несколько каменных домов, бесценную коллекцию фарфора и редчайшую коллекцию древних книг (говорили, что Лувр предлагал за неё 3 млн франков), Старцев не пожелал жить в самом городе. В 1891 г. он частично купил, а частично арендовал остров Путятин и за 9 лет преобразил его. Он основал здесь имение «Родное», построил конный завод, оленеферму, кирпичный завод, фарфоровую фабрику, завёз элитные сорта овощных и фруктовых культур, развёл пчёл, шелкопряда, заложил аптекарский огород, обширные фруктовые сады, проложил железную дорогу на конной тяге.

Не скупился он и на благотворительность — финансировал строительство и содержание школ и больниц, учредил стипендии, построил здание музея Общества изучения Амурского края, членом которого он состоял. И вся эта плодотворная деятельность пресеклась в июне 1900 г., когда 68-летнего энергичного предпринимателя сразил паралич сердца при известии о гибели его бесценных коллекций во время боксёрского восстания в Китае...

Вдова и дети Старцева продолжили его дело, но Гражданская война и интервенция погубили всё. Наследники продали и остров, и подались в Европейскую Россию. Впоследствии два сына Старцева сгинули в лагерях, один сын и дочь исчезли в Сербии, ещё одна дочь пропала без вести. Так отплатила Советская власть потомкам знаменитого революционера-декабриста Николая Бестужева...

Блестящий моряк, инженер-изобретатель, художник Николай Бестужев (1791–1855) в сибирской ссылке сошёлся с дочерью пастуха-бурята, родившей ему сына и дочь. Она утонула в реке в 1851 г., а четыре года спустя ушёл из жизни и Николай Бестужев. После смерти отца Алексея усыновил купец Старцев — и в миру появился Алексей Дмитриевич Старцев, в наследство ему остался лишь железный перстень, выкованный из кандалов отца. По молодости лет отпрыск декабриста тоже увлёкся революционными идеями и сотрудничал в герценовских зарубежных изданиях, но вовремя одумался и по настоянию усыновителя занялся плодотворным трудом на благо Родины и народа. И несмотря на все трагические превратности судьбы, имя великого сибирского предпринимателя и просветителя возвращается к нам. В 1989 г. усилиями общественников-энтузиастов на средства, выделенные зверосовхозом «Путятинский», на месте захоронения Старцева был воздвигнут памятник. На высокой колонне вылепленный скульптором Э.Барсеговым бюст бывшего хозяина острова, некогда превратившего его в сказку.

## » ФУКУСИМА НАВЕЯЛА...

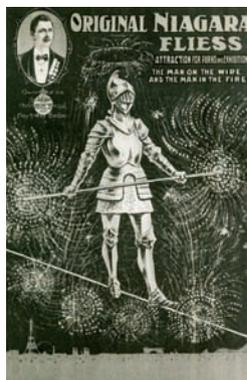
Став именем нарицательным, Фукусима породила мощное движение за отказ от АЭС, за замену их возобновляемыми источниками электричества. Эмоционально это можно понять; но давайте оценим проблему хладнокровно, с цифрами в руках. Реально ли это – повсеместно «глушить реакторы» уже сейчас?



## » ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Как не попасть пальцем в небо на пороге очередной информационной революции? Мы пытаемся перенести все наши хлопоты, связанные с установкой, поддержкой программ и хранением данных в облако. Не прибавит ли это хлопот на земле? В ближайшее время вместе с читателями мы совершим полёты в зоны турбулентности CLOUD COMPUTING.

## » РУССКИЙ БЛОНДЕН



Самым прославленным канатоходцем в истории считается француз Шарль Блонден, который в 1859 г. прошёл по проволоке над Ниагарским водопадом. Однако наш автор Геннадий Черненко уверен, что более умелым канатоходцем следует считать русского циркового артиста Фёдора Молодцова. Он не только мастерски ходил по канату на дальние дистанции, но и делал это в настоящих рыцарских доспехах.

## » СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРОНИКИ

Прочитав статью, вы овладеете такими премудростями ремонта, что сможете починить практически любой электронный прибор, вне зависимости от его конструкции, принципа работы и области применения.



### Главный редактор

Александр Перевозчиков  
anp@tm-magazin.ru

### Генеральный директор

Ирина Нииттюранта  
director@tm-magazin.ru

### Зам. главного редактора

Валерий Поляков  
wp@tm-magazin.ru

### Ответственный секретарь

Константин Смирнов  
ck@tm-magazin.ru

### Научный редактор

Владимир Мейлицев

### Обозреватели

Сергей Александров, Игорь Боечин, Юрий Егоров, Юрий Ермаков, Илья Левин, Юрий Макаров, Татьяна Новгородская

### Допечатная подготовка

ООО «Никаграфика», Анастасия Бейзерова, Тамара Савельева (набор), Людмила Емельянова (корректур)

### Распространение и реклама

Денис Библик  
Тел.: (499) 972 63 11;  
real@tm-magazin.ru;  
reklama@tm-magazin.ru

### IT-проекты и реклама на портале

Сергей Штанько  
admin@tm-magazin.ru

### УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЗАО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»

### Адрес редакции:

ул. Лесная, 39, оф. 307.  
Тел. для справок: (495) 234 16 78  
Для писем: 127055, Москва, а/я 86, «ТМ».  
Email: tns@tm-magazin.ru

Свидетельство ПИ №ФС77-42314.  
Подп. к печати 29.06.2011.  
Отпечатано в ООО «МедиаПринт»

Тираж 48 960 экз.

ISSN 0320 331X

© «Техника – молодёжи». Общедоступный выпуск для небогатых»

2011, № 07 (934)



На 1-й стр. обложки фото Дениса Библика

# «Стило» наипервейшего охотника империи



Тульские мастера изготавливали не только высококлассное оружие. Так, для императора Александра II была изготовлена перьевая ручка в футляре для подписания документов.

Перьевая ручка состоит из державки корпуса, пустотелого колпачка цилиндрической формы, цилиндрического кольца, установленного на колпачке, и пера с поршнем, помещённым в пустотелый колпачок.

Перо находится в колпачке. Для перевода в рабочее положение кольцо перемещается вперёд и выдвигает перо, которое для подписания документов необходимо обмакнуть в чернильницу.

Перьевая ручка изготовлена из стали. Державка-корпус круглая коническая с конусной вершиной на конце ручки покрыта очень качественным чёрным лаком. За 100 с лишним лет с момента изготовления (1875) лак нигде не осыпался.

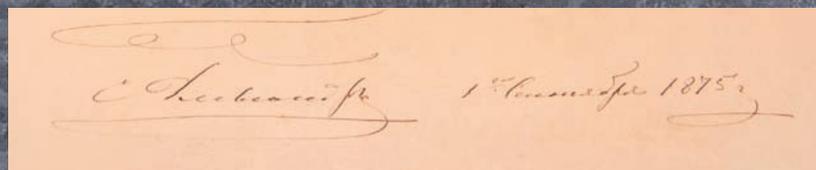
Колпачок и кольцо также стальные, и имеют покрытие жёлтого цвета. На колпачке накаткой выполнен геометрический орнамент, исключающий проскальзывание ручки в руке при работе.

Перо ручки золотое, масса собственно пера 0,65 г, золото 560-й пробы. Размеры перьевой ручки 150x10 мм., масса — 22 г.

Ручка хранится в деревянном футляре, на котором имеется серебряная пластина массой 56,88 г.

Впервые ручка была использована 1 сентября 1875г. императором Александром II для записи своего имени в книгу почётных посетителей Тульского оружейного завода.

В дальнейшем эта ручка активно использовалась в работе. Об этом свидетельствуют потёртости и царапины на ручке и чернильные пятна на материи внутри футляра.



В сентябре

на телеканале «Россия-2» и «Наука 2.0»  
выходит в эфир телепрограмма

# «Техника – молодёжи»

Наш эфир задуман как стартовая платформа для молодых учёных, изобретателей и как дискуссионная площадка или клуб, где можно высказать, а самое главное – в жарком споре отстаить смелую гипотезу, конструктивную идею, фантастический проект.

**Ждём от Вас интересных предложений.**

Мы оценим Ваши проекты на научную состоятельность и техническую грамотность, а лучших удостоим эфирного времени.

Пишите на [TVTM@TM-MAGAZIN.RU](mailto:TVTM@TM-MAGAZIN.RU)

Звоните + 7 (495) 234-16-78

