

# ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

**№917**  
февраль 2010



**с. 8**

**Шоу с «Пролозавром»  
на инновационном форуме**

**5 Гб на квадратном миллиметре (с. 10)**

**Пётр Первый – умер или убит? (с. 48)**

**От вольтметра до холеры (с. 22)**

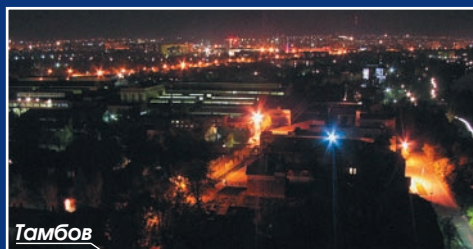
# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## Сверху видно всё!

Определять из космоса динамику экономических показателей с точностью до процентов? Ну, это уж слишком. И, тем не менее...



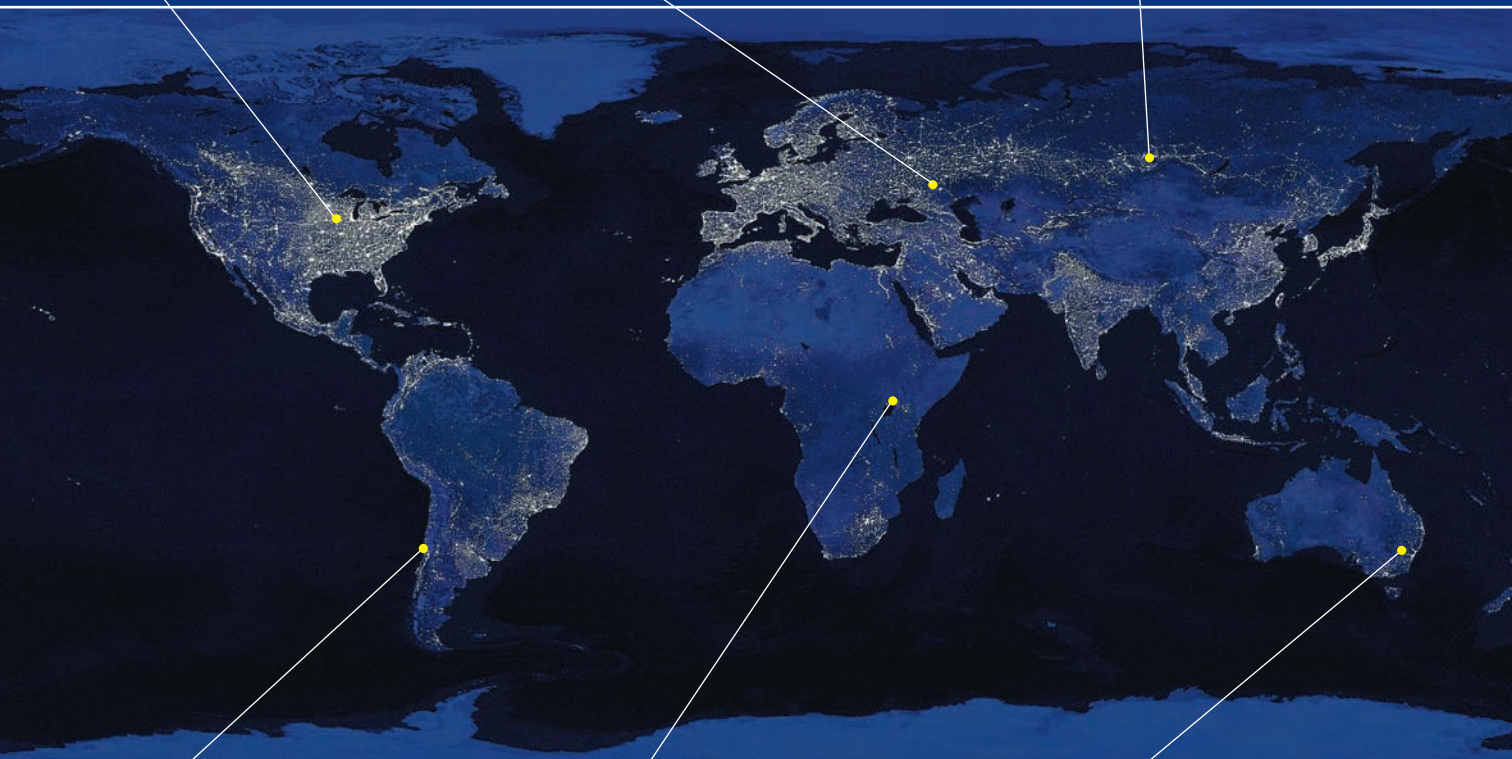
Чикаго



Тамбов



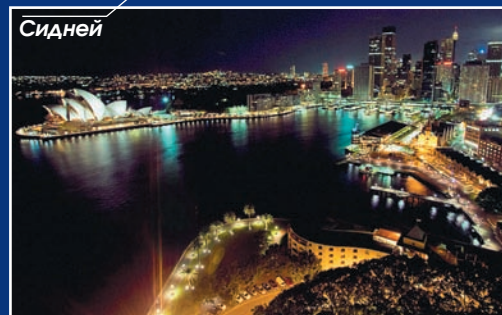
Красноярск



Сантьяго



Кампала



Сидней

Недавно учёные американского университета Брауна обнародовали свою новую разработку. Они определяют валовый внутренний продукт (ВВП) страны по интенсивности ночной освещённости её городов.

Потребление любых товаров и услуг в вечернее время — а оно возможно только при искусственном освещении — напрямую связано с уровнем экономического благосостояния страны. Чем больше потребление, тем больше ВВП. Авторы исследования определяли динамику ВВП некоторых стран по

информации о ночной яркости городов за последнее десятилетие, полученной погодными спутниками ВВС США.

Надо сказать, что результаты новой методики довольно значительно расходятся с публикуемой статистикой. Например, для Конго получен рост ВВП 2,4% в год; а официальные цифры говорят, что ВВП этой страны ежегодно падает на 2,6%. Для ежегодного роста Мьянмы (Бирмы) получена цифра 3,4%, в то время как «традиционная» оценка составляет 8,6%.

Но исследователи и не считают свой подход исчерпывающим. Они предлагают его в качестве дополнения к другим методикам, вкупе с которыми их метод может служить для проверки и уточнения экономической информации.

Александр СУМБАТОВ

По материалам «Brown Economists Measure GDP Growth from Outer Space» — «Измерение ВВП из космоса»; пресс-релиз Университета Брауна

# ТМ ТЕХНИКА молодежи



A potentia ad actum

От возможного — к действительному



## Устоит ли максимум против оптимума



- 2 **Сделано в России**  
*Б. Хакимов, Ю. Сергеев*  
ЛААС — дирижабль с самолётным характером
- 6 **Наши партнёры**  
Взрывная смесь науки и креатива
- 8 **Выставки**  
*А. Самохин*  
Частная инновационная премьера с партийным огнём
- 10 **Нанотехнологии**  
*И. Фейгенсон*  
100 000 терабайт на жёстком диске
- 14 **XXI — век нано**
- 16 **Историческая серия**  
*И. Бовчин*  
Бесхвостки Черановского
- 18 **Патенты**  
*О. Соловьёв*  
Преимущества пустоты
- 22 **Творцы**  
*Г. Черненко*  
Российский Эдисон
- 26 **Электронно-вычислительный мир**
- 28 **Военные знания**  
*С. Соболев*  
Шаг в никуда?
- 36 **Б. Соломонов**  
А нужен ли новый «Дредноут»?
- 38 **Вокруг земного шара**
- 40 **Загадки истории**  
*А. Вершинский*  
Уроки византийских полководцев и русская «наука побеждать»
- 48 **Антология таинственных случаев**  
*Г. Абсава*  
Британский яд для русского царя
- 54 **Музей агентурного оружия**  
*А. Ардашев*  
Стреляющий клинок
- 56 **Клуб любителей фантастики**  
*А. Казовский*  
Эксперт
- 58 **А. Краснобаев**  
Планета дождей
- 61 **В. Гвоздей**  
Неоконченный роман
- 62 **Клуб «ТМ»**

# ЛААС — ДИРИЖАБЛЬ С САМОЛЁТНЫМ ХАРАКТЕРОМ



Группа российских изобретателей разработала необычный гибрид самолёта и дирижабля, который, благодаря новому подходу создателей к такого рода машинам, можно выделить в отдельный тип летательных аппаратов.

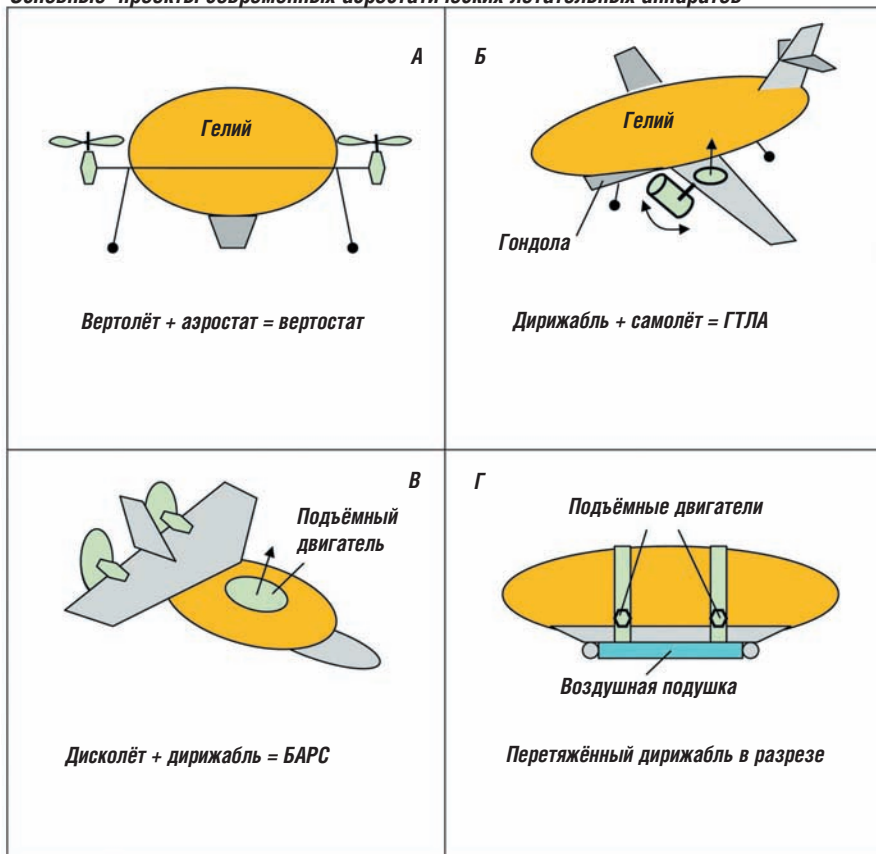
До гибели дирижабля «Гинденбург» в 1937 г. дирижаблестроение активно развивалось практически во всех передовых странах мира, в том числе в СССР. Затем разработку аппаратов легче воздуха забросили, в основном из-за их очень высокой пожароопасности. Причиной всему был водород, используемый в качестве несущего газа. При утечке он образует с кислородом воздуха взрывоопасную смесь.

В последние 15 — 20 лет дирижаблестроение получало новый импульс развития, прежде всего, благодаря появлению в достаточных количествах и по низким ценам пожаробезопасного гелия, который идеально подходит на роль несущего газа. В этот период появилось несколько принципиально новых конструкций летательных аппаратов (ЛА), использующих подъёмную силу газов, одни из которых условно называются перетяжёленными дирижаблями, а другие — безаэродромными аэростатически разгруженными самолётами (БАРС). Указанные конструкции, в отличие от классических дирижаблей, можно назвать комбинированными, то есть использующими в разных сочетаниях подъёмную силу несущего газа (гелий, водород) и подъёмную силу двигателей.

Почему вдруг к такого рода ЛА пронулся в последние годы интерес? Ответ очень прост: всё дело в недостатках, присущих привычным нам самолётам и вертолётам.

Главные недостатки самолётов — ограничения по весу и габаритам перевозимого груза (до 50 т в салоне) и необходимость взлётно-посадочных площадок с твёрдым покрытием, длина

Основные проекты современных аэростатических летательных аппаратов



которых возрастает пропорционально грузоподъёмности и скорости, уже достигая 5 км.

Основными недостатками вертолётов следует считать ограниченную грузоподъёмность (до 10–20 т) и повышенный удельный расход топлива, что приводит к небольшой дальности полёта и высокой стоимости транспортировки.

Самолётных и вертолётных недостатков лишены дирижабли. Они способны перевозить крупногабаритные сверхтяжёлые грузы (до 100–1000 т) на значительные расстояния, причём используя компактные ВПП. При этом себестоимость транспортировки грузов дирижаблями в несколько раз ниже себестоимости транспортировки самолётами и вертолётами.

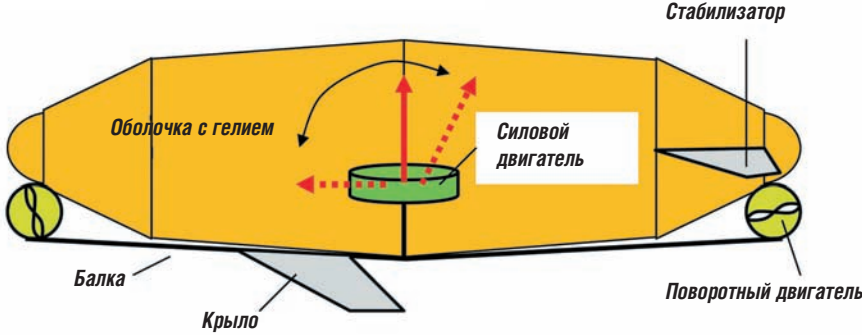
Конечно, дирижабли не лишены недостатков. Например, они обладают большими габаритами, малым диапазоном скоростей полёта. Кроме того, они нуждаются в причальной мачте или наземной команде численностью от 10 до 200 человек в зависимости от грузоподъёмности дирижабля.

Для устранения указанных недостатков в последние 10 – 20 лет были предложены несколько гибридных конструкций:

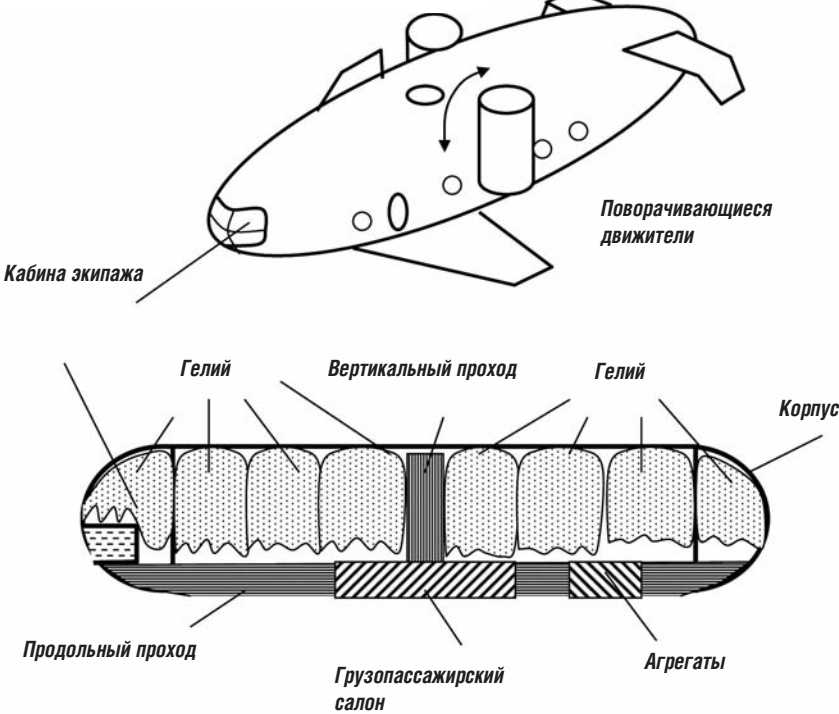
Вертостат – аэростат с 3-4 вертолётными винтами, расположенными по периметру оболочки, имеет улучшенные характеристики зависания и вертикального перемещения. Его основные недостатки – большие габариты и низкая скорость горизонтального перемещения, а также ограничения по скорости ветра. Предполагаемое использование – строительно-монтажные работы в безветренную погоду. При установке маршевых двигателей скорость полёта увеличивается и аппарат может использоваться как транспортное средство.

Гибридный дирижабль или газотурбинный летательный аппарат (ГТЛА) – классический дирижабль жёсткой конструкции, дополненный снизу самолётными крыльями, самолётным стабилизатором, подъёмными двигателями и поворотными подъёмно-маршевыми двигателями. Несущий газ (гелий) уравнивает 70% сухого веса конструкции или около 30% максимального

Схема летающей радиоуправляемой модели ЛААС



Примерная схема полноразмерного ЛААС



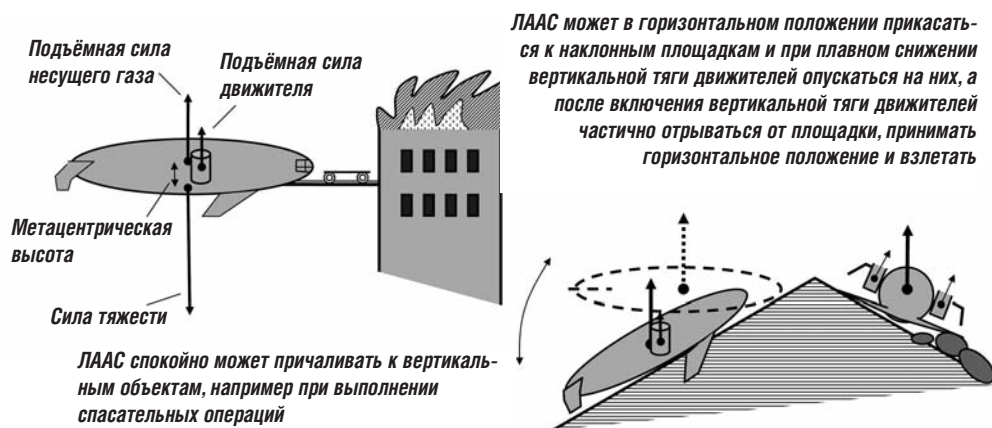
взлётного веса. Предполагаемое использование – транспортировка крупнотоннажных грузов на неподготовленные площадки. Основной недостаток – невозможность длительного зависания и медленных перемещений ввиду ограниченного времени работы подъёмных двигателей (несколько минут) и небольшая скорость ввиду большого лобового сопротивления дирижабля с выступающей гондолой и длинными крыльями.

Гибридный дирижабль А. Филимонова – безаэродромный аэростатически разгруженный самолёт (БАРС) представляет собой комбинацию

дисколёта с подъёмным двигателем в центре и маршевыми двигателями позади крыла. Подъёмный газ расположен по периметру объёма диска и компенсирует от 20% до 70% сухой массы конструкции в зависимости от грузоподъёмности аппарата. На днище монтируется воздушная подушка для посадок на снег, песок, болота и другие поверхности. Главный недостаток этой конструкции – невозможность вертикального взлёта ввиду того, что нагнетаемый под днище воздух при частичном отрыве аппарата от земли образует расходящиеся снизу струи, которые создают

| № п/п | Показатели                           | Самолёты Вертолёты Дирижабли |      |      | ЛААС |
|-------|--------------------------------------|------------------------------|------|------|------|
| 1     | Требуемая тяга на 1 т взлётной массы | 0,5 т                        | 1, 2 | 0,05 | 0,6  |
| 2     | Полезная нагрузка, %                 | 25                           | 25   | 30   | 40   |
| 3     | Скорость, км/ч                       | 400                          | 200  | 70   | 300  |
| 4     | Расход топлива л/ т*100 км           | 50                           | 150  | 30   | 40   |
| 5     | Себестоимость руб. / т*100 км        | 5500                         | 7500 | 3000 | 2700 |

\* На тонну полезной нагрузки.



разрежение и за счёт разности давлений сверху и снизу аппарата притягивают его к земле (эффект Магнуса), что подтвердилось при лётных испытаниях образца.

Перетяжёленный дирижабль представляет собой конструкцию тяжелее воздуха на величину от 3% до 10% (от 10 до 30% грузоподъёмности), что обеспечивает автономные посадки без причальной мачты и без наземной команды. Корпус обжат с соотношением высоты к ширине 1:1,5 – 1:2, что снижает ветровую нагрузку на стоянке. Гондولا отсутствует, так как кабина экипажа и другие отсеки помещены внутрь нижней части корпуса, что уменьшает лобовое сопротивление и увеличивает скорость полёта. Для взлёта используются подъёмные двигатели, размещённые в вертикальных каналах внутри корпуса. Днище выполнено как основа для воздушной подушки с её помощью можно садиться на различные поверхности. Дополнительная подъёмная сила при горизонтальном полёте образуется за счёт аэродинамики корпуса; маршевые двигатели – традиционные винтовые с тягой 5–7% от веса конструкции. К недостаткам аппарата относится притягивание к земле при взлёте и посадке (подобно гибриднему дирижаблю А.Филимонова) и засорение подъёмных двигателей при их реверсе для удерживания на земле.

В настоящее время в России научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по аэростатическим летательным аппаратам проводят ФГУП «Долгопрудное конструкторское бюро автоматики» – ДКБА, ФГУП «Центральный аэродинамический институт им. проф. Н.Е.Жуковского» – ЦАГИ, «Военно-воздушная инженерная академия им. проф. Н.Е.Жуковского» – ВВИА, компании «Авгурь», «РосАэроСистемы» и другие организации.

Нашей инициативной группой в составе Б.В. Хакимова, А.Н. Черникова, Г.В. Демидова, Р.З. Хамитова для оптимизации сочетания лётно-технических качеств самолёта и дирижабля предложена новая конструкция летательного аппарата, защищённая патентом на изобретение № 2 337 855 от 10 ноября 2008 г. «Летательный аппарат аварийно-спасательный», не имеющая пока самостоятельного названия и условно обозначаемая аббревиатурой «ЛААС».

13 ноября 2008 г. летающая радиоуправляемая модель ЛААС длиной 2,6 м с электродвигателями была продемонстрирована в Государственном геологическом музее РАН им. В.И. Вернадского на открытии выставки, посвящённой VI съезду геологов России.

Эта модель, внешним видом похожая на дирижабль с самолётными крыльями, летала более часа в зале длиной более 30 м, шириной около 15 м и высотой более 5 м и многократно выполняла следующие маневры:

- вертикальные взлёты с горизонтальной площадки и посадки;
- зависание и развороты на месте;
- переход в горизонтальный полёт;
- посадки на наклонные площадки (30°) и взлёты с них;
- подход и зависание у стены;
- отход от стены (задним ходом);
- полёт «змейкой» между колоннами;
- «аварийное» снижение и посадки;
- устойчивость горизонтального положения – «неваляшка»;
- точность зависания по XYZ и посадок ( $\pm 5$  см);
- малый расход энергии (аккумулятор).

Присутствовавшие на демонстрации опытные пилоты самолётов и вертолётов удивлялись и говорили, что ничего подобного они не видели.

ЛААС представляет собой комбинацию самолёта вертикального взлёта и

посадки с дирижаблем в одном жёстком (пластиковом, металлическом) корпусе.

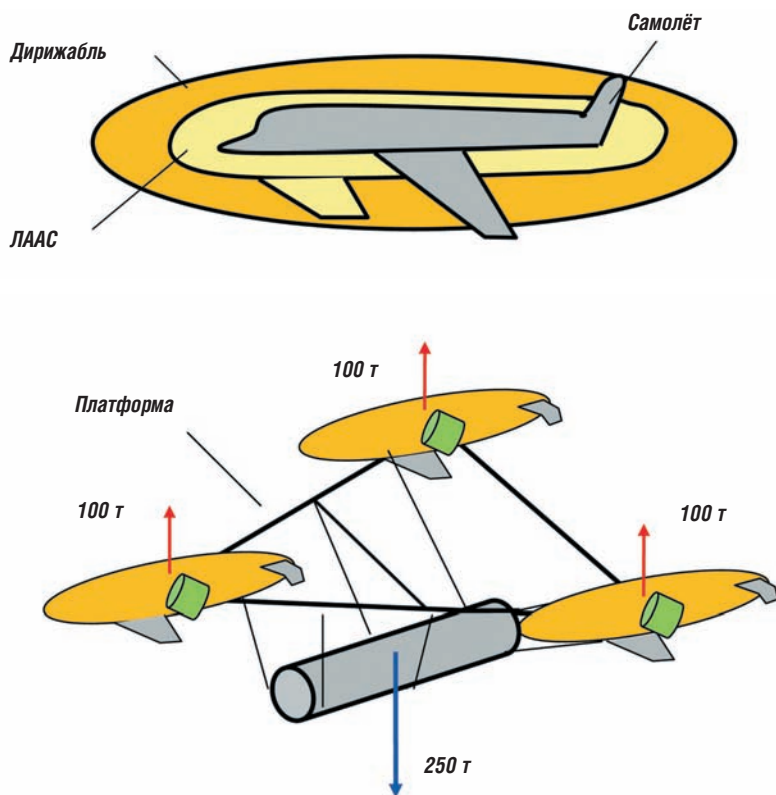
Большую часть объёма корпуса занимает десяток оболочек с несущим негорючим газом (гелием), подъёмная сила которых уравнивает 95–99% сухой массы летательного аппарата (без экипажа, снаряжения и полезной нагрузки), то есть около 50% максимального взлётного веса. Другая часть взлётного веса уравнивается при вертикальном взлёте, зависании и посадке – тягой двигателей. Перевод ЛААС в режим горизонтального полёта после взлёта и набора высоты осуществляется поворотом двигателей из вертикального положения в горизонтальное, а перед посадкой – вновь в вертикальное.

По сравнению с дирижаблями, имеющими скорость 100–130 км/ч, максимальная скорость ЛААС за счёт в 10 раз более высокой удельной тяги двигателей и на 40–50% меньшим сечением получается в 3–4 раза выше и достигает 300–500 км/ч. Нижняя часть корпуса и короткие крылья, расположенные в одной плоскости, выполнены как многосекционная жёсткая поплавковая конструкция, что позволяет выполнять посадки на воду и различные площадки (болота, снег, кустарник, россыпи камней);

Внутри корпуса ЛААС три сквозных прохода: продольный, образующий силовую балку, соединяющий кабину экипажа со всеми отсеками и используемый для погрузки-выгрузки; поперечный – с выходами на крылья; вертикальный, оборудованный лебёдкой – для спуска-подъёма людей, грузов, а также для возможного подвешивания ЛААС и его спуска-подъёма. Продольный проход может быть оборудован выдвижной лестницей-трапом с перилами и тележкой, используемой для причаливания ЛААС к вертикальным объектам и выполнения спасательных операций.

Очень интересная особенность ЛААС – увеличенная метацентрическая высота (центр подъёмной силы несущего газа значительно выше центра тяжести). Это позволяет ЛА в горизонтальном положении прикасаться к наклонным площадкам и при плавном снижении вертикальной тяги двигателей опускаться на них, а после включения вертикальной тяги частично отрываться от площадки, принимать горизонтальное положение и взлетать. Увеличенная метацентрическая высота обеспечивает также повышенную устойчивость горизонтального положения ЛААС при полётах в турбу-

## Соотношение размеров дирижабля, ЛААС и самолёта с одинаковой грузоподъёмностью



Для перевозки крупных грузов можно объединять несколько ЛА в единую жёсткую конструкцию (грузовую систему) с управлением всей системы одним пилотом

лентных потоках и исключает возможность вертикального штопора.

Уравновешивание половины максимального взлётного веса несущим газом и увеличенный диаметр фюзеляжа обеспечивают малое удельное давление на нижние плоскости, что гарантирует плавное снижение ЛААС при аварийном отключении двигателей, а значит, и спасение жизни членов экипажа и пассажиров при чрезвычайных ситуациях.

По степени перетяжелённости или аэростатической разгрузки выделяются 4 класса конструкций известных летательных аппаратов (табл. 1).

По соотношению подъёмной силы газа к сухой массе и взлётной массе ЛААС относится к аппаратам тяжелее воздуха и занимает промежуточное положение между перетяжелёнными

дирижаблями и аэростатически разгруженными самолётами. По габаритам ЛААС также находится между самолётами и дирижаблями.

Сравнительный расчёт удельного расхода топлива и экономичности для основных типов летательных аппаратов показывает высокие показатели нового ЛА.

Приближённая оценка показывает, что себестоимость воздушных перевозок ЛААС должна быть в 3 раза меньше, чем при использовании вертолётов и в 2 раза меньше, чем при использовании самолётов, и даже несколько ниже транспортировки дирижаблями. Можно сказать, что по расходу топлива и себестоимости перевозки ЛААС имеет такие же показатели, как автомобиль «Газель» при движении по шоссе.

ЛААС демонстрировался на III Московском Международном форуме и выставке «Беспилотные многоцелевые комплексы» «UVS-TECH 2009». Рядовые посетители проявляли повышенный интерес и подолгу не отходили от макета и экрана, на котором демонстрировались пробные полёты масштабной модели.

Уникальные лётные качества, высокая экономичность и безопасность ЛААС позволяют использовать его для решения широкого круга задач.

Беспилотные ЛААС грузоподъёмностью от 1 до 10 кг (длиной 3–7,0 м) при установке видеокамер и необходимой аппаратуры могут использоваться для мониторинга окружающей среды, в том числе для геофизических съёмок и отбора проб (воздуха, воды, почвы, камня) в труднодоступных точках.

Пилотируемые ЛААС грузоподъёмностью 1,5 – 2,0 т (длиной 35–40 м) и дальностью полёта 300 – 400 км как нельзя лучше подходят для местных авиалиний и рейсов в черте города. Его могут использовать пожарные, скорая медицинская помощь, госавтоинспекция и другие правоохранительные органы.

Пилотируемые ЛААС более высокой грузоподъёмности (до 10 т) могут, например, использоваться для заготовки древесины в труднодоступных местах: удалённых районах, горной местности.

Грузовые ЛААС грузоподъёмностью 10 – 100 т (длиной 60–120 м) и более смогут перевозить внутри или на внешней подвеске крупногабаритные массивные грузы без их вынужденной разборки на месте изготовления и сборки на месте установки. Кроме того, для перевозки крупных грузов ЛААС обладают замечательным свойством — возможностью объединения нескольких ЛААС в единую жёсткую конструкцию (грузовую систему) с управлением всей системы одним пилотом.

Благодаря этому, отпадает необходимость в строительстве гигантских ЛААС грузоподъёмностью, например, более 100 т, так как уникальные грузы можно будет транспортировать временным объединением нескольких грузовых ЛААС.

Ещё одно достоинство ЛААС — возможность причаливания к объектам на высоте — позволяет производить дозаправку топливом в воздухе и обеспечивать дальние беспосадочные перелёты с максимальной полезной нагрузкой. 

Борис ХАКИМОВ, Юрий СЕРГЕЕВ

| Тип летательных аппаратов к сухой массе | Подъёмная сила газа к взлётной массе, % | Подъёмная сила газа, % |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Дирижабли                               | 100                                     | 130                    |
| Дирижабли перетяжелённые                | 90                                      | 120 – 130              |
| ЛААС                                    | 50                                      | 95 – 99                |
| Самолёты, разгруженные газом            | 30                                      | 20 – 70                |
| Самолёты, вертолёты                     | 0                                       | 0                      |



# Взрывная смесь науки и креатива

В Конкурсе «Лучшие программы-2009: выбор зрителей» проводился с 26 октября по 22 ноября. Каждый мог отдать голос только за одну из программ. В состязании участвовали суперхиты Discovery Channel: «В погоне за ураганом», «Моментальные катастрофы», «Гигантские стройки», «Смертельный улов», «Крутые лесорубы», «Американский чоппер», «Грязная работёнка», «Выжить любой ценой» и «Разрушители легенд».

Итак, все голоса подсчитаны: любимая программа российских зрителей Discovery Channel – «Разрушители легенд».

Программа «Выжить любой ценой» стала для россиян любимым шоу номер два.

«Разрушители легенд» – это взрывная смесь науки и креатива. Ведущие программы Джейми и Адам знают буквально всё о спецэффектах, изобретениях, хитроумных механизмах и, конечно же, городских мифах. Они изобретательны и любопытны – и при этом пользуются строго научными методами, чтобы проверить всевозможные слухи, расхожие байки и распространённые стереотипы.

Отработка технологии мочеиспускания на контактный рельс





Вслед за Архимедом: можно ли поджечь деревянный корабль с помощью отражённых зеркал солнечных лучей



Взрывы — обычное дело в лаборатории Разрушителей



Разрушители легенд проверяют мифы об американцах на Луне

Ведущий программы «Выжить любой ценой» Бейр Гриллс обладает не меньшей харизмой, чем Адам и Джейми. В каждом из них есть жажда приключений, и Бейр даёт советы и показывает на собственном примере, как выжить даже в самых диких местах планеты. И если вы хотите проверить новые тактики выживания в опасных приключениях, можете не сомневаться — Бейр Гриллс уже это сделал!

Ну а любимую программу российских зрителей «Разрушители легенд» смотрите по будням в 18:00 на **Discovery CHANNEL**

# Частная инновационная премьера с партийным огоньком

Андрей САМОХИН, фото автора



## Новые веянья?

Участниками форума-выставки «Инновации и Технологии - 2009» стали 150 инновационных компаний из 21 российского региона, а также из других стран. Было представлено более 500 инновационных технологий и проектов.

Такая активность участников и организационный пафос несколько неожидан для премьеры мероприятия, проходящего отнюдь не на «голом поле»: ежегодных отраслевых и межотраслевых инновационных форумов у нас уже немало.

На наших глазах зарождается некий «инновационно-медвежий» симбиоз? Можно, конечно, саркастически хмыкнуть, а может, и впрямь получится что-то дельное, вместо обычного пиара и «распила»? В пресс-релизе выражается надежда, что «эта инициатива предпринимателей — инноваторов поможет всем сторонам процесса, включая государственные структуры, взглянуть на него под новым углом зрения и в результате создать эффективный «привод» для перевода страны на инновационные рельсы». Дай-то бог!



## Мотор-колесо и суперконденсаторы от ракетостроителей

На стенде Ракетно-космической корпорации «Энергия» желающие могли ознакомиться с полным спектром конверсионных (или попутных) инноваций космического гиганта. Экспонировались интересная на вид прогулочная коляска и грузовая тележка, электромотоцикл и электровелосипед, инвалидное кресло. Техническую основу электротранспортных разработок «Энергии» составляют две технологии — в принципе, давно уже не новые, но вполне рыночно-убедительные в исполнении российских ракетостроителей. Во-первых, мотор-колесо со встроенным в ступицу безредукторным вентильным электродвигателем. Возбуждение обмоток в нём происходит от высококоэзитивных постоянных магнитов Nd-Fe-B, изготовленных с добавлением редкоземельного элемента неодима. Подобные композиционные материалы и сплавы особенно подходят для разработки компактных и лёгких транспортных средств. Вторая технология — создание экологически чистых тяговых и импульсных батарей суперконденсаторов — быстроперезаряжаемых источников тока с длительным циклическим ресурсом и гораздо меньшим временем зарядки по сравнению с традиционными аккумуляторными батареями.



Колбаса в смородине Орловского ГАУ



## Колбаса в смородине

Такая аппетитно-фантазийная инновация (аналогов в мире нет!) родилась в недрах Орловского государственного аграрного университета. Этим летом тогдашние выпускники, а ныне аспирантки по специальности «Мясо и мясная продукция» Ольга Киреева и Ирина Стронская создали и запатентовали оригинальную оболочку для колбас, сосисок и паштетов. Состоит она исключительно из клетчатки ягод чёрной смородины. Такая стопроцентно натуральная вкусная и душистая «одежда» может стать альтернативой сегодняшних колбасных оболочек, как правило, сделанных из искусственных или сильно модифицированных компонентов. Орловской инновацией прямо «на пороге» патентного ведомства уже сильно заинтересовались отечественные и зарубежные мясоперерабатывающие предприятия. Особенно немецкие — уж они-то толк в колбасе точно знают!



## Термовидение Лемарка Клюкина

**Диаграф «ДОТ-1»** — портативный прибор для поиска, диагностирования и мониторинга патологических образований в организме в мелкосерийное производство пошёл в этом году, хотя технология, лежащая в его основе, разработана много лет назад Лемарком Клюкиным — заслуженным изобретателем России, академиком АМТН РФ, генеральным директором компании «Современная компьютерная медицинская техника».

— Наша технология основана на тепловом контактном сканирующем методе, я его называю «термовидением», — рассказывает Лемарк Михайлович. — Это новый метод, который, принципиально отличаясь от тепловидения, позволяет по изменению температуры кожной поверхности определить слишком «горячие» или «холодные» области внутри тела человека, вызванные аномальным метаболизмом в этих зонах. Эти температурные перепады — и есть приметы патологических новообразований разного типа. Для человеческого тела градиент, по которому можно обнаружить опухоль, составляет десятые и сотые доли градуса. Нам же удалось создать сканер с чувствительностью  $10^{-4}$  градуса.

Полученные данные фиксируются высокочувствительным датчиком прибора, в экспресс-режиме: от 3 до 20 мин, в зависимости от участка тела. Далее по специальному алгоритму на компьютере точно рассчитываются параметры неблагополучной

зоны: размер опухоли, её трёхмерные координаты в толще тела и средняя температура. Полученные данные анализируются по библиотеке термосемиотических признаков, заложенной в компьютер, для отождествления обнаруженной патологической области с соответствующим видом новообразования.

Это удивительно, но с помощью «ДОТ-1» можно обнаружить опухоли размером от 3 до 5 мм и с достоверностью 95%! (Компьютерный томограф, как известно, видит новообразования от 1 см, что не является уже ранней стадией заболевания.) Прибор умещается на ладони, а весь необходимый комплекс — в деловом кейсе.

Испытания проведены во ВНИИМТ и ряде ведущих медицинских центров в России и за рубежом, прибор и технология защищены рядом патентов РФ и США, награждены множеством медалей на специализированных выставках.

Интересуюсь у изобретателя насчёт внедрения его прибора.

— В медицинских учреждениях «ДОТ-1» сейчас уже начали использовать для диспансеризации. Только не у нас, а в Мексике. И китайцы прибор для этого же приобрели. Но они по нашей лицензии будут сами его выпускать...

Что ж, возможно, именно в Китае российский Минздрав через несколько лет и начнёт закупать прибор Лемарка Клюкина. К слову, сейчас изобретатель патентует в Германии портативный... термоядерный гибридный источник энергии. Положительный отзыв на него дал ушедший недавно В. Л. Гинзбург. Может быть, наши атомщики окажутся расторопнее медиков?

**ООО «Современная компьютерная медицинская техника» Тел.: 8-916-233-63-51. E-mail: klukin32@mail.ru**



созданное теми же новосибирцами из «Сатурн Хай-Тек» творение техноарта под названием «Пролозавр» с брутальной инновационной аудиосистемой из 100 динамиков и 24 сабвуферов Prologu, которой, кажется, можно оглушить аудиторию целой городской площади. Возвышаясь у начала экспозиции, пролоброневичок явно символизировал боевой, наступательный характер данного инновационного мероприятия. Коммуникативную же его функцию нёс на себе вальяжно расхаживавший в выставочных проходах известный уже персонаж производства ЗАО «Андроидные роботы». Андроид не только ходил туда-сюда по выставке, но и настойчиво знакомился с другими двуногими: «Здравствуйте, меня зовут AR-600. Мне всего год, но я уже умею многое из того, что умеете вы...».

Всё это впечатляющее «хайтековское» шоу придумала и организовала российская компания BS Graphics, специализирующаяся на инновационных медиатеchnологиях «интерактивных виртуальных миров с искусственным интеллектом».



Робот-андроид AR-600

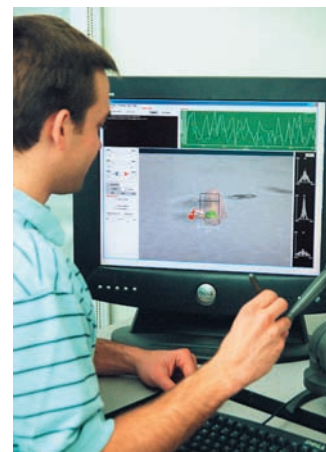
## Интерактивно, виртуально, с элементами интеллекта

«Мир высоких технологий» и впрямь начинался сразу от порога. Любый желающий в виртуальных декорациях вестибуля мог покататься на забавном футуристического вида трёхколёсном агитэлектромобиле «Смарт-Prologu», созданном в КБ «Сатурн Хай-Тек» из Новосибирска специально для таких шоу. Энтузиасты колесили по выставке и на одноколесной американской инновации начала века — пресловутом Сёгве, постигая на себе принцип действия гироскопа. Наступая на бегущие по полу световые пятна с названиями и логотипами фирм, посетитель активизировал известную систему Miracle-Touch с довольно редкой программной прошивкой, переводящей проекцию с пола на стенку, укрупняя её. Дополняло первое впечатление

# 100 000 терабайт на жёстком диске

Развитие информационных технологий требует создания всё более миниатюрных жёстких дисков, на которых при этом можно было бы хранить всё большие объёмы данных. Понятно, что это требует роста плотности записи информации. Элементы, из которых состоит диск, становятся всё меньше и, наконец, достигают нанометровых размеров. А как мы знаем, в наном мире большинство привычных свойств резко меняется (см., например, статьи автора в «ТМ» №3, №8 за 2009 г.), в том числе и магнитных.

В этой статье мы обсудим, какие же особенности наночастиц делают их привлекательными для использования в жёстких дисках нового поколения, а какие, наоборот, этому препятствуют.



## Большой плюс — однодоменность

Начнём с того, что в принципе позволило задуматься над использованием наночастиц как новых элементов магнитной памяти. Это свойство является наиболее яркой чертой, отличающей магнитные наночастицы от их объёмных «собратьев».

Вспомним, что такое магнитный домен. Представим себе трёхмерный кристалл — совокупность элементарных ячеек, в узлах которых находятся атомы. Каждый атом имеет магнитный момент, который по сути своей есть вектор. То есть, чтобы его задать, необходимо знать не только его длину (величину магнитного момента атома), но и направление.

Та область кристалла, в которой все магнитные моменты направлены в одну сторону, и носит название домена; граница раздела между двумя доменами называется доменной стенкой. Размер доменов и динамика доменных стенок играют важную роль в таких процессах, как намагничивание и перемагничивание.

Но вернёмся к наночастицам. При их размерах они являются однодоменными, то есть в частице доменов как таковых нет, все магнитные моменты атомов направлены в одном направлении. Если

говорить точнее, то в частице не может возникнуть более одного домена, если её диаметр ниже некой критической величины  $D_c$  (рис. 1).

Это связано с тем, что создание нескольких доменов в наночастице с  $D < D_c$  энергетически невыгодно, и поэтому все магнитные моменты составляющих её атомов будут сонаправлены.

Однако следует сделать одну важную оговорку. Мы знаем, что атомы, находящиеся на поверхности частицы, обладают свойствами, отличными от тех, которые присущи атомам «ядра». Одно из этих отличий — хаотичная направленность их магнитных моментов. Поэтому более точное определение однодоменной наночастицы будет звучать так: это частица, в которой отсутствуют доменные стенки.

## Чем магнитные наночастицы лучше обычных магнитных плёнок?

Как только выяснилось, что малые частицы являются однодоменными, они сразу привлекли внимание создателей сверхплотных жёстких дисков. Сегодня они делаются с использованием технологии магнитных плёнок, информация на которых хранится в доменах, созданных на их поверхности. Но если носителем бита информации станет магнитная наночастица (МНЧ), заменив привычные в жёстком диске домены микрометрового размера, то это повысит плотность записи в сотни тысяч раз. Понять, почему так происходит, очень легко (рис. 2) — просто сравните число доменов в квадрате со стороной 30 мкм на поверхности обычного жёсткого диска и число однодоменных

наночастиц сплава железо-платина в квадрате почти в двести раз меньшем.

Однако существует одно большое препятствие: малый размер частиц, который является их основным преимуществом, в то же самое время налагает серьёзные ограничения на использование МНЧ в технологии дисковых запоминающих устройств (ЗУ).

Здесь надо вспомнить главное требование к магнитной памяти как таковой. Оно заключается в способности записывать и хранить информацию. Ферромагнитные материалы, в том числе и наноразмерные их структуры, этому требованию удовлетворяют, то есть с этой точки зрения МНЧ в принципе способны стать базовым элементом магнитного ЗУ. Предполагается, что частица будет нести в себе один бит информации; её намагниченность должна менять своё направление под действием приложенного магнитного поля (запись) и не менять его в отсутствие поля (хранение).

Давайте рассмотрим процесс намагничивания МНЧ под воздействием приложенного магнитного поля. При температуре ниже температуры блокировки  $T_B$  он будет проходить так, как показано на рис. 3а. (Температура блокировки связана с явлением суперпарамагнетизма. Об этом будет сказано ниже, а подробно это явление описано в статье автора в «ТМ» №3 за 2009 г.). Для наночастицы существует два направления намагниченности; назовём их, ориентируясь на рис. 3, «вправо» и «влево». Первое достигается, когда приложено положительное магнитное поле, а второе — когда приложено

Рис. 1. Критический диаметр частиц некоторых магнитных материалов, ниже которого они будут однодоменными

| материал  | $D_c$ [нм] |
|-----------|------------|
| Co        | 70         |
| Fe        | 14         |
| Ni        | 55         |
| $Fe_3O_4$ | 128        |

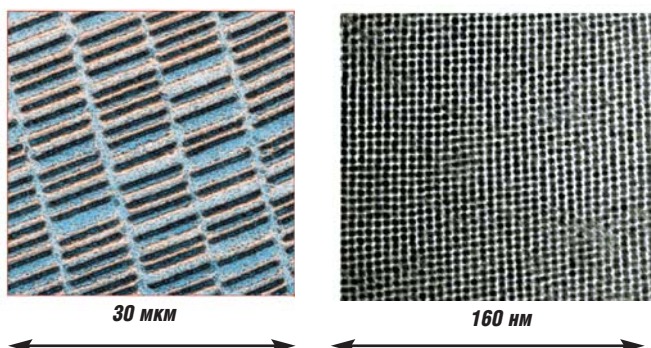
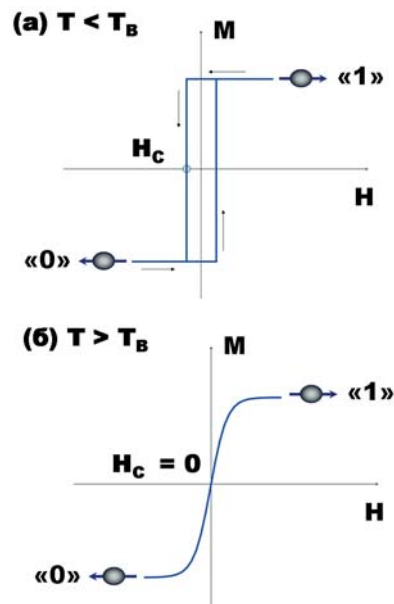


Рис. 2. Слева — магнитная структура обычного жёсткого диска; справа — ансамбль упорядоченных наночастиц FePt размером 4 нм

Рис. 3. Петля гистерезиса ферромагнитной наночастицы при  $T < T_B$  (а) и при  $T > T_B$ , то есть в суперпарамагнитном режиме (б)



отрицательное поле. Направлениям присваиваются значения логического «0» и «1», и таким образом получается один бит информации.

Как видно из рис. 3а, перемагничивание из состояния «вправо» в состояние «влево» проходит разными путями (они обозначены тонкими стрелками). Чтобы изменить направление намагниченности, требуется приложить критическое поле, или так называемую коэрцитивную силу  $H_C$ , направленную в противоположную сторону<sup>1</sup>. Значение этого критического поля не должно быть очень маленьким. Иначе при воздействии малых магнитных полей, которые нас окружают, частица будет спонтанно менять намагниченность — «терять память». Как и в обычном ферромагнетике, намагниченность наночастицы не обращается в ноль даже при отсутствии внешнего магнитного поля. Это уникальное свойство ферромагнетиков и лежит в основе магнитных носителей информации.

Трудность в том, что величина критического поля будет зависеть от температуры или, другими словами, от того, в каком состоянии находится частица — в ферромагнитном или суперпарамагнитном. Явление суперпарамагнетизма состоит в том, что частица будет вести себя как ферромагнетик — то есть так, как нам надо, — только при температурах ниже  $T_B$ . При комнатной же температуре, которая, как правило, гораздо выше  $T_B$ , частица

ведёт себя как парамагнетик (рис. 3б), и в этом состоянии её коэрцитивная сила становится равной нулю. А это значит, что намагниченность наночастицы обращается в ноль при отсутствии внешнего магнитного поля, что, конечно, неприемлемо для устройства хранения информации.

Давайте остановимся более подробно на этом явлении, так как, благодаря ему был введён термин «суперпарамагнитный предел» (superparamagnetic limit). Слово «предел» в этом словосочетании очень не нравится производителям жёстких дисков нового поколения — они считают, что термин крайне неудачен.

### Суперпарамагнетизм наночастиц — большой минус

Для простоты дальнейших рассуждений возьмём идеально сферическую ферромагнитную частицу — таким образом мы избежим необходимости учитывать анизотропию формы, т.е. зависимость магнитных свойств от формы наночастицы, — в которой все атомы ведут себя одинаково и никакого деления на «ядро» и «оболочку» не существует.

Каждому магнитному материалу присуща магнитная анизотропия, т.е. магнитные свойства различны для разных направлений внутри кристалла. Следовательно, намагниченность во внешнем магнитном поле будет разной в зависимости от того, как повернут кристалл относительно силовых линий. В ферромагнетике выделяют оси лёгкого намагничивания (ОЛН), вдоль которых намагниченность ориентирована даже в отсутствие внешнего магнитного поля. Если к ферромагнитной наночастице приложено магнитное поле, которое не сонаправлено с ОЛН, то энергия магнитной анизотропии будет препятствовать изменению намагниченности вдоль этого поля. Чем больше энергия магнитной анизотропии (она обозначается буквой  $E$ ), тем большее магнитное поле надо приложить, чтобы перемагнитить частицу.

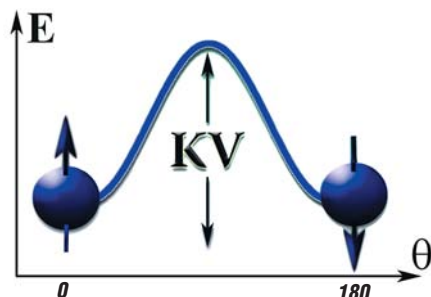


Рис. 4. Энергетический барьер  $KV$ , разделяющий два состояния намагниченности частицы: «вверх» и «вниз» (аналогично «влево» и «вправо» на рис. 3)

В формулу, определяющую величину  $E$ , входит квадрат синуса угла  $\theta$  между направлением намагниченности от внешнего поля и ОЛН. Поэтому на графике зависимости  $E(\theta)$  мы увидим два минимума — при углах, равных  $0^\circ$  и  $180^\circ$ , — разделённых энергетическим барьером (рис. 4). Величина барьера рассчитывается как произведение константы анизотропии на объём наночастицы:  $KV$ .

Таким образом, минимум энергии достигается тогда, когда намагниченность частицы лежит вдоль ОЛН. Поэтому магнитная анизотропия будет «сопротивляться» внешнему полю, если оно не направлено вдоль ОЛН, — ведь такое поле стремится вывести частицу из «положения равновесия».

Допустим, что нам понадобилось изменить направление намагниченности МНЧ из состояния «вверх» ( $\theta = 0^\circ$ ) в состояние «вниз» ( $\theta = 180^\circ$ ). Как видно из рис. 4, для этого придётся преодолеть энергетический барьер высотой  $KV$ . Если нагреть частицу до температуры выше, чем  $T_B$ , её тепловая энергия будет достаточно высока для совершения неконтролируемых «прыжков» через барьер. Намагниченность частицы будет хаотично меняться между двумя состояниями «вверх» и «вниз»; или, в терминах рис. 3, между логическими состояниями «0» и «1».

Это и есть суперпарамагнетизм, который наблюдается в наночастицах выше температуры блокировки  $T_B$ .

На сегодняшний день это одно из основных препятствий на пути к созданию высокоплотных магнитных устройств памяти на основе МНЧ. Неконтролируемые «скачки» намагниченности при температурах выше  $T_B$

<sup>1</sup> Коэрцитивная сила в этом случае связана не с наличием доменов, а с вращением намагниченности наночастицы.

сводят на нет способность частицы хранить информацию, которая по физической сути и заключается в том, чтобы сохранять заданную намагниченность при отсутствии «перезаписывающего» магнитного поля.

Температура блокировки  $T_B$  связана с высотой потенциального барьера соотношением<sup>2</sup>

$$T_B \sim KV / 25k_B, \quad (1)$$

где  $k_B$  – постоянная Больцмана. Таким образом, температура блокировки линейно зависит от константы анизотропии и, что самое интересное, от размера самой наночастицы. Чем меньше частица, тем меньше температура  $T_B$ , ниже которой она сможет хранить информацию. Большинство созданных на сегодняшний день МНЧ имеют температуру блокировки гораздо ниже комнатной. Поэтому работа дисковых ЗУ на их основе пока возможна при температурах ниже, чем  $-203^\circ\text{C}$  (температура блокировки сферической частицы кобальта размером 7 нм).

Представьте себе компьютер, который сможет работать только в ванне с жидким гелием. Как много будет желающих его приобрести?

Но наука не стоит на месте, и в последние годы удалось повысить температуру блокировки некоторых наночастиц вплоть до комнатной. То, каким образом это было достигнуто, заслуживает отдельной публикации.

### Магнитные эффекты – ансамбль наночастиц

Для того чтобы применять наночастицы в технике, следует не только изучать свойства отдельных частиц, но и свойства группы или ансамбля таких частиц. Предполагается, что именно множество МНЧ, расположенных равномерно на подложке, и будут заменять привычные тонкие плёнки с доменами. Проблема заключается в том, что частицы, будучи магнитными, станут взаимодей-

ствовать друг с другом. Из-за этого каждая частица в ансамбле будет обладать не совсем теми магнитными свойствами, какие характерны для свободной частицы, описанной выше. «Поведение» её намагниченности будет теперь обуславливаться не только её внутренними свойствами (магнитной анизотропией и размером), но и силой взаимодействия с другими частицами.

Это взаимодействие носит название магнитного диполь-дипольного. Его особенность заключается в том, что, чем ближе расположены друг к другу наночастицы, тем оно сильнее<sup>3</sup>. То есть зависимость от расстояния обратная, и энергия взаимодействия уменьшается пропорционально расстоянию в третьей степени (рис. 5). Таким образом, если частицы расположить достаточно далеко друг от друга, то они не будут «замечать» своих соседей, их магнитные свойства будут определяться только магнитной анизотропией и размером частиц.

Возникает противоречие: с одной стороны, мы хотим увеличить плотность МНЧ на единицу поверхности, с другой – хотим избежать диполь-дипольных взаимодействий. А поскольку полностью избежать их невозможно, то необходимо, чтобы расстояние между всеми частицами было одинаково. В этом случае можно предположить, что влияние диполь-дипольных взаимодействий на магнитные свойства соседних частиц будет одинаковым. Если взаимодействия не удаётся исключить, то следует хотя бы их контролировать путём расположения МНЧ на подложке на одинаковом расстоянии друг от друга.

Это довольно сложный технологический процесс. Не существует универсального метода, позволяющего это сделать, так как приходится учитывать целый ряд факторов: химический состав частиц, их размер, состав подложки и многое другое. Частицы будут сопротивляться равномерному расположению на подложке – под действием магнитных диполь-дипольных взаимодействий они будут стараться слипнуться друг с другом. Здесь уместна аналогия с обычными магнитами: все помнят, что, если положить их достаточно близко друг к другу, то они тут же слипнутся. Нечто похожее происходит и в наномире...

Как мы уже писали («ТМ», №8 за 2009 г.), решение было найдено с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ), которыми «окутывают»

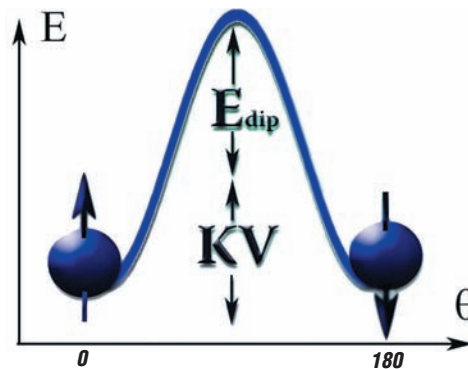


Рис. 6. Энергетический барьер, разделяющий два состояния частицы, взаимодействующей с другими частицами в составе ансамбля

частицу. Толщина покрытия будет определять минимальное расстояние между частицами на подложке, потому что, притягиваясь друг к другу, они будут наталкиваться на защитный слой. Таким образом, изменяя толщину покрытия, можно контролировать расстояния между частицами на подложке.

Допустим, нам удалось расположить магнитные наночастицы на подложке достаточно близко друг к другу и избежать их слипания. Как же поменяются свойства отдельной наночастицы в ансамбле?

Магнитные диполь-дипольные взаимодействия повысят её внутреннюю энергию. Раньше она определялась только размером и анизотропией (рис. 4), а теперь – ещё и энергией магнитных взаимодействий (рис. 6). Из-за такого увеличения энергетического барьера увеличится и температура блокировки – по сравнению с температурой блокировки отдельной частицы, определённой в выражении (1):

$$T_B \sim (KV + E_{dip}) / 25k_B. \quad (2)$$

Это один из способов увеличить температуру блокировки. А с другой стороны, измерение температуры блокировки позволяет экспериментально оценить силу взаимодействия между магнитными наночастицами на подложке. Уменьшая плотность размещения МНЧ на подложке и измеряя  $T_B$ , мы можем найти такое значение концентрации, при котором  $T_B$  перестанет уменьшаться. То есть мы найдём ту критическую концентрацию частиц, ниже которой они не будут взаимодействовать, сохраняя свою «индивидуальность».

Итак, ансамбль частиц, который будет идеален для технологий, должен состоять из «не слипающихся» частиц.

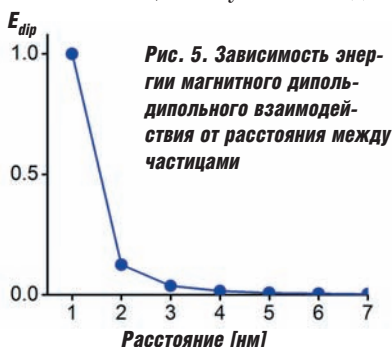


Рис. 5. Зависимость энергии магнитного диполь-дипольного взаимодействия от расстояния между частицами

<sup>2</sup> Формула получена с использованием уравнения Аррениуса для невзаимодействующих частиц.

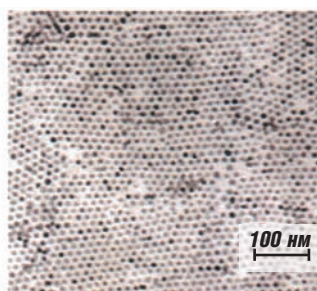
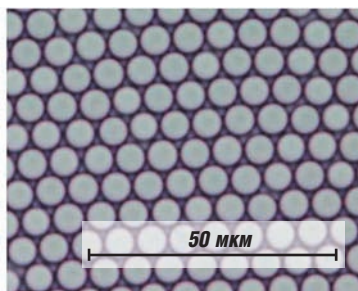
<sup>3</sup> Оно также зависит и от магнитного момента самой наночастицы.

Да; но, увы, этого ещё недостаточно!

Представим, что нам удалось расположить равномерно частицы на подложке достаточно далеко друг от друга, чтобы полностью пренебречь диполь-дипольными взаимодействиями. Казалось бы, в таком ансамбле суперпарамагнитный предел будет один и тот же, т.е.  $T_B$  будет одинакова для всех частиц. Однако это не так.

Как следует из (1),  $T_B$  линейно зависит от размера, значит, малые частицы будут становиться суперпарамагнитными при температурах ниже, чем более крупные. Таким образом, даже небольшой разброс по размеру приведёт к тому, что ниже некой усреднённой температуры блокировки не все частицы будут ферромагнитными и смогут нести в себе информацию. Идеальный ансамбль должен состоять из абсолютно одинаковых по размеру наночастиц. И тут возникает ещё одна проблема: чем меньше частицы, тем труднее сделать их одинакового размера. Сравните, например, разброс по размерам микрочастиц кварца и наночастиц кобальта (рис. 7).

В заключение давайте перечислим



**Рис. 7. Микро- и наночастицы, упорядоченные на подложке. Слева: микрочастицы кварца, справа: наночастицы кобальта**

основные вопросы, на которые нужно ответить, прежде чем создавать запоминающие устройства на основе магнитных наночастиц.

Чем обусловлены магнитные свойства отдельной наночастицы? Как они изменяются в зависимости от её размера? Как можно увеличить температуру блокировки вплоть до комнатной? Чему равна коэрцитивная сила наночастицы? Как изменится и коэрцитивная сила, и температура блокировки, если частицы упорядочить на подложке? Как будут влиять дипольные взаимодействия на все вышеперечисленные свойства?

В этой статье мы лишь коснулись ответов на эти вопросы. Так сказать, прошли по верхушкам. Но даже и

такое, казалось бы, простое толкование магнитных свойств наночастиц вызывает жаркие научные споры. Познание магнитных свойств на более глубоком фундаментальном уровне требует не только создания принципиально новых экспериментальных методов, но и создания новых теорий. Поэтому сегодня наномagnetизм и является одной из самых бурно развивающихся областей науки – как для экспериментаторов, так и для теоретиков.

Михаил ФЕЙГЕНСОН, научный сотрудник Брукхэйвенской национальной лаборатории (США)

Рисунки: <http://www.dataclinic.co.uk/>, [www.ibm.com](http://www.ibm.com), [www.microparticles.de](http://www.microparticles.de), [www.nist.gov](http://www.nist.gov)

## А что на практике?



**Рис. 1**

Итак, учёные узнают всё больше о свойствах НМЧ, учатся выстраивать их ансамбли. Уже можно говорить о создании сверхплотного носителя магнитной информации. Но как будет осуществляться запись и чтение с такого носителя? В обычном жёстком диске функцию считывания выполняет специальная головка с магнитом микронных размеров. Для наноразмерной записи такая головка не годится. Здесь может помочь игла зондового микроскопа.

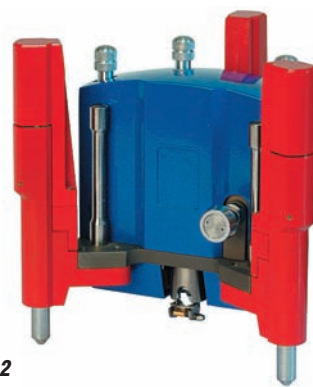
Исследования магнитных свойств вещества в масштабе десятков нанометров с помощью магнитно-силовой сканирующей микроскопии (МСМ) ведутся уже давно. Суть этого метода в том, что очень острую иглу – зонд атомно-силового

микроскопа (АСМ) – покрывают тонким слоем магнитного материала (например, напыляют кобальт). После намагничивания такая игла может выступать в качестве нанолокального датчика магнитного поля.

Если магнитные моменты острия иглы и локального домена на поверхности образца сонаправлены, игла будет притягиваться, и это «почувствует» система регистрации АСМ. Если направления намагниченности противоположны, игла будет отталкиваться. А если при этом намагниченное острие иглы принудительно приближать к поверхности, то локальный магнитный домен можно перемагнитить (рис. 1).

Российские учёные ведут исследования в этой области в рамках совместного проекта с ведущими европейскими лабораториями. Международную группу возглавляет Виктор Миронов из Нижнего Новгорода. Уникальное, не имеющее аналогов устрой-

ство для нанолокальной записи и чтения сверхплотной магнитной информации (рис. 2) было



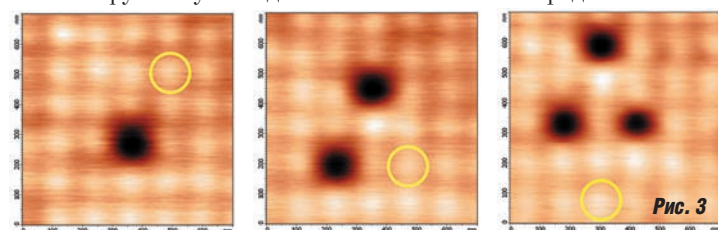
**Рис. 2**

создано специально для этой работы зеленоградской компанией НТ-МДТ. Оно позволило получить результаты, которые без преувеличения можно назвать пионерскими.

На рис. 3 приведены МСМ-изображения массива НМЧ в процессе перемагничивания битоводов. Жёлтый кружок показывает положение иглы АСМ над очередной выбранной частицей.

Статья об этой работе опубликована в Journal of Applied Physics 106, 2009.

Материал предоставлен компанией НТ-МДТ



**Рис. 3**

# Стёкла, плёнки, истребители...



Тончайшие плёнки, напылённые на поверхность прозрачных материалов, способны радикально менять их свойства — например проницаемость для электромагнитных излучений или отражательную способность для видимого света. Получаемые материалы находят самое широкое применение, в том числе для нужд космоса, военной и гражданской авиации.

Свою лепту в эти разработки внесли и инженеры подмосковного Обнинска. Они создали новую промышленную технологию по нанесению плёнок толщиной 3–10 нм, то есть в тысячи раз тоньше волоса, на стёкла самых разнообразных марок.

Делают они это давно и хорошо освоенным в полупроводниковой электронной промышленности методом катодного напыления в магнетроне. Преимущество метода в том, что он допускает невысокие, в сотни градусов, температуры рабочих процессов, а значит, гарантирует от повреждения

поверхности стеклянных подложек — достаточно легкоплавких, размягчающихся при полутысяче градусов, а порой и ниже. Другие преимущества магнетронного напыления — низкая стоимость процесса, возможность напылять самые разнообразные материалы. Вкупе с дешёвой технологией изготовления стёкол новая технология даёт надежду на быструю организацию массового производства.

Покрытия у обнинцев получились multifunctional. Авиационные стёкла с плёнками в несколько раз лучше поглощают внешние электромагнитные волны. Это повышает безопасность экипажа и надёжность работы электронных приборов, вносит вклад в уменьшение радиолокационной заметности. На десятки процентов эффективнее ослабляется солнечное излучение в ближнем инфракрасном диапазоне, существенно снижается коэффициент отражения света в видимом диапазоне; результат — существенное ослабление нагрева внутренних объёмов летательного аппарата. Наноплёночные покрытия могут применяться как антибликовые, их можно «нацелить» на повышение стойкости к истиранию, влагозащитности и термостабильности.

Сегодня нанопокрытия наносят на остекление истребителей МиГ-29К, Су-30МКИ, Су-35, многоцелевых вертолётов «Ансат» и Ка-60. На очереди гражданская авиация, строительная и автомобильная отрасли. Технология достаточно гибка и позволяет получать многослойные покрытия из самых разных материалов, что делает её перспективы практически безграничными. Дело за исследователями и инженерами.

Александр СУМБАТОВ. По материалам Российского электронного наножурнала  
Фото Вадима САВИЦКОГО

## Есть контакт!

Как бы хороши ни были отдельные наноразмерные функциональные элементы электронных схем, из них одних устройство не построишь. Их нужно объединять в схему, а для этого нужны проводники. Точнее говоря — компоненты для создания надёжных механических и электрических контактов.

Отличные результаты для этого применения показывают УНТ с металлическим проводящим ядром. Только вот беда: до сих пор, несмотря на многочисленные попытки, не удалось предложить идею, которая могла бы лечь в основу «работающей» технологии создания электрических контактов между самими УНТ.

Но — дорогу осилит идущий. Недавно учёные из Калифорнийского технологического института смогли с помощью фокусированного электронного пучка (ФЭП) «спаять» две УНТ, легированные металлическим железом.

Эксперименты проводились с многостенными УНТ разных диаметров. Первоначальной задачей было разрезать трубку поперёк, для чего и был использован ФЭП. В ходе дальнейшей работы выяснилось, что при более длительном, чем требуется для разрезания, облучении металл, находящийся внутри УНТ, выходит из её полости (рис. 1). Это происходит из-за увеличения внутреннего давления и перестройки стенок трубки под воздействием ФЭП. Получается тонкий, диаметром в несколько атомов, металлический наконечник. Если облучение продолжать (в описы-

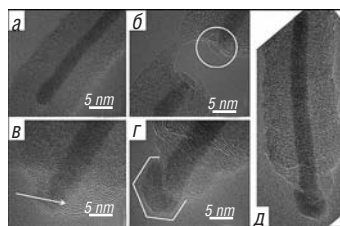
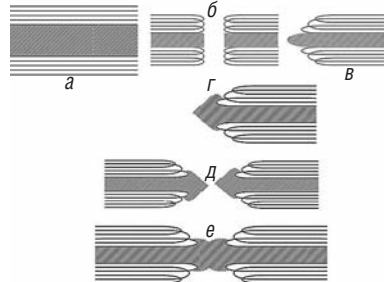


Рис. 1. Так выглядит формирование металлического наконечника в ПЭМ

Рис. 3. Схема эксперимента. Многостенная УНТ до (а) и после (б) разреза; формирование металлического наконечника (в, г); выход металла наружу (д); финальная стадия сварки трубок (е)



ваемым экспериментах это занимало 30 мин), то УНТ соединяются с образованием металлического контакта (рис. 2) — то есть мы видим не что иное, как сварку в нанометровых масштабах.

Схема процесса показана на рис. 3. Может быть, это и есть та самая идея, которая позволит в будущем вести «проводной монтаж» наноэлектронных устройств?

Источники: [www.nanometr.ru](http://www.nanometr.ru), Advanced Materials



# 11 МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ HIGH TECHNOLOGY OF XXI ВЕКА

- нанотехнологии и новые материалы
- биотехнологии и медицина
- энергоэффективность и энергосбережение
- экология
- авиационно-космические технологии
- телекоммуникационные системы
- стратегические информационные технологии
- неогеография
- радиоэлектроника
- машиностроение

## ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ

[www.vt21.ru](http://www.vt21.ru)

Устроитель: ООО «ЭКСПО-ЭКОС»

Информация по телефонам: (495) 332-3595, 332-3601

# Бесхвостки Черановского

В 1903 г. братья В. и О. Райт совершили первый, 12-секундный полёт на аппарате тяжелее воздуха, а уже в следующем году австрийский инженер И. Этрих построил планёр, летавший без хвостового оперения, а через 3 года другой, на который в 1908 г. поставил мотор и превратил в аэроплан. Затем бесхвостая аэродинамическая схема была надолго забыта.

Считается, что первым о бесхвостках вспомнил в 1921 г. немецкий инженер А. Липпиш, построивший по такой схеме планёр. Он сообразил, что отказ от хвостового оперения облегчит конструкцию, уменьшит аэродинамическое сопротивление и инерцию при виражах, что сделает самолёт манёвреннее. Однако до него к этому выводу пришёл наш соотечественник Б.И. Черановский. Он построил множество моделей бесхвосток, а одну из них продул в аэродинамической трубе, после чего построил планёры БИЧ-1 «Парабола» и БИЧ-2. У обоих были утолщённые крылья с овальной перед-ней и прямой задней кромками, на последней располагались рули высоты и элероны, по совместительству служившие рулями направления. В 1924 г., на соревнованиях планеристов в Коктебеле, на БИЧ-2 совершили 27 полётов.

В 1926 г. Черановский построил БИЧ-3, оснащённый 18-сильным двигателем «Блекборн-Томтит», обтекатель кабины пилота плавно переходил в вертикальный киль. Эта авиетка получила крыло в форме параболы. Поднявший её в воздух лётчик-испытатель Б.Н. Кудрин отметил хорошую управляемость и «летучесть».

В 1927 — 1928 гг. изобретатель отрабатывал другие варианты бесхвосток, в частности боевой БИЧ-5 с двумя импортными двигателями БМВ-IV. А развитием «тройки» в 1929 г. стал БИЧ-7 длиной 4,7 м, взлётным весом 863 кг, с мотором «Бристоль-Люцифер» в 100 л.с., разгонявшим самолёт до 165 км/ч, крылом размахом 12,2 м, площадью 30 кв. м. В дальнейшем Черановский переделал одну из своих ранних машин в 2-местный БИЧ-7А «Парабола» с закрытой кабиной.

В 1928 г. Черановский построил планёр БИЧ-8, первый в мире летательный аппарат с треугольным крылом, а 1932 г.

ознаменовался появлением БИЧ-11 со стреловидным крылом с «шайбами» — рулями направления на концах консолей. После успешных испытаний в 1933 г. на БИЧ-11 собирались поставить двигатель ОР-2 конструкции Ф.А. Цандера, поэтому успели переименовать в РП-1 (ракетоплан первый), но ОР не довели до готовности и его заменили поршневым «Скорпионом» мощностью 27 л.с. А в 1933 г. Черановский изготовил планер БИЧ-12 тоже оборудованный треугольным крылом.

В следующем году появился 2-моторный самолёт с параболическим крылом, который после продувок в аэродинамической трубе переделали в БИЧ-14 длиной 6 м, «сухим» весом 1285 кг и взлётным 1900 кг. В носке крыла размахом 16,2 м и площадью 60 кв. м установили два двигателя М-11 мощностью по 100 л.с., сообщавших самолёту скорость 220 км/ч, в центре расположили 5-местную кабину, обтекатель которой тянулся к килю с рулями поворота, а на задней кромке были рули высоты.

Испытывать бесхвостку поручили заводскому лётчику-испытателю Ю.И. Пионковскому, будущему шепилоту конструкторского бюро А.С. Яковлева. Он отметил неудачную центровку, дефекты управления и после аварийной посадки отказался летать на БИЧ-14. В 1936 г. «полблина», как прозвали лётчики этот аппарат, перегнали на подмосковный аэродром Научно-исследовательского института ВВС, где его облетывали достаточно опытные П.М. Стефановский, М.А. Нюхтиков и И.Ф. Петров. По их мнению, БИЧ-14 нуждался в серьёзных доработках.

А Черановский в 1936 г. представил проект истребителя деревянной конструкции БИЧ-17, оснащённого 480-сильным двигателем М-22 и параболическим крылом типа «чайка», концы которого отклонялись вверх на 5°. В местах его перегиба собирались установить по модной тогда динамореактивной пушке АПК изобретателя Л.В. Курчевского. Но этого не произошло, и работы над БИЧ-17 прекратили, когда самолёт был уже в 60-процентной готовности.

Впрочем, две неудачи не повлияли на энтузиазм изобретателя: в 1938 г. он представил одноместную авиетку

БИЧ-20 со взлётным весом 280 кг. В передней части 9-метрового фюзеляжа установили двигатель «Блекборн-Томтет» мощностью 18 л.с., разгонявший мини-самолёт до 160 км/ч, за ним располагалась закрытая фонарём кабина пилота, размах треугольного крыла составлял 6,9 м.

В том же году Черановский завершил работу над проектом спортивно-гоночного самолёта СГ-1, он же БИЧ-21, представлявшего собой развитие «двадцатки», но с крылом типа «Обратная чайка». У этой машины закрылки одновременно служили элеронами и рулями высоты, а в качестве силовой установки применили двигатель МВ мощностью 220 л.с. с двухлопастным пропеллером.

В 1940 г. модель БИЧ-21 проверили в аэродинамической трубе ЦАГИ, подтвердив правильность расчётов автора, самолёт построили и в следующем году передали на испытания. Они проходили успешно, в одном из полётов развили истребительную скорость 417 км/ч, однако завершить программу помешала разразившаяся Великая Отечественная война.

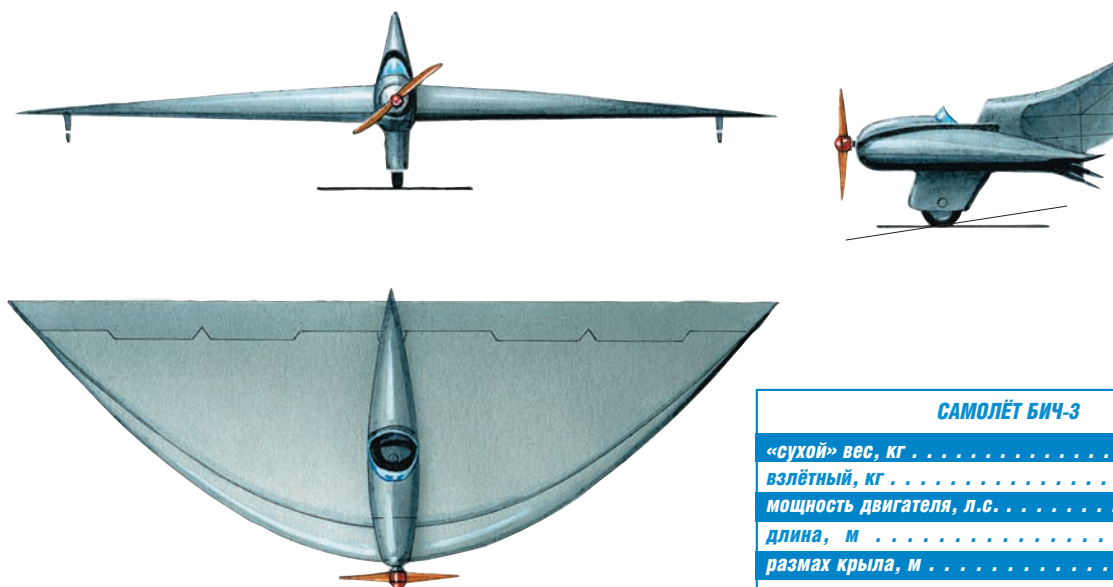
После 1945 г. военная и гражданская авиация стала массово переходить на реактивные двигатели. Например, 24 апреля 1946 г. у нас совершили первые полёты истребители И-300 (МиГ-9) и Як-15, развивавшие, соответственно, 920 и 805 км/ч.

Не остался в стороне и Черановский. В ноябре 1947 — июне 1948 г. он занимался проектированием экспериментального истребителя БИЧ-26 с крылом малого удлинения и переменной стреловидности. У кабины, по бортам, Черановский поместил воздухозаборники двух турбореактивных двигателей АМ-5, которые должны были обеспечить 26-му потолку более 20 тыс. м и скорость, превышающую полтора «маха».

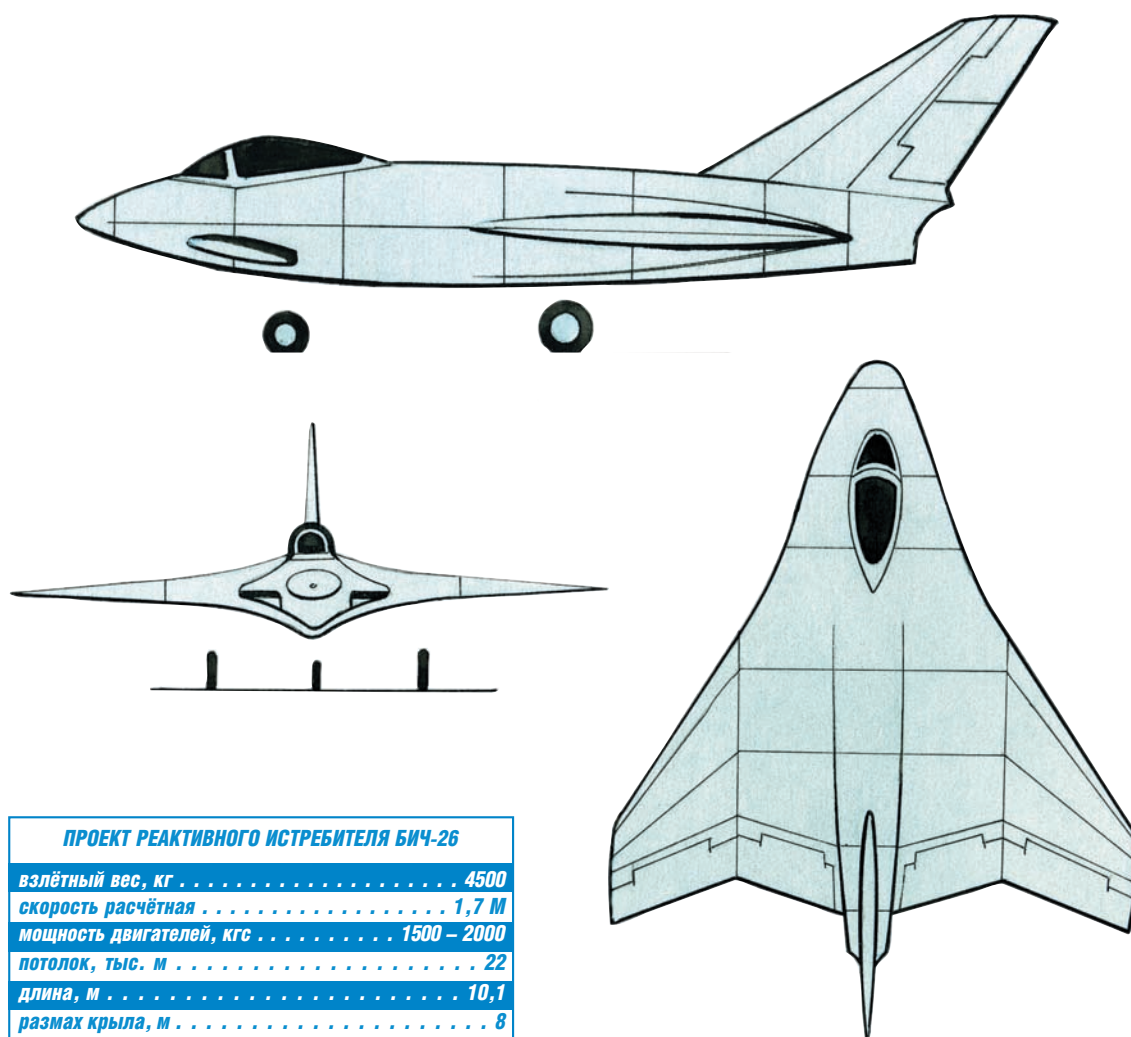
Конструктор и его сотрудники подготовили чертежи, выполнили модель БИЧ-26 и его макет, но до постройки опытного экземпляра и его испытаний дело так и не дошло.

Справедливости ради надо напомнить, что бесхвостками и «летающими крыльями» у нас занимались и другие конструкторы.

Игорь БОЕЧИН

**САМОЛЁТ БИЧ-3**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| «сухой» вес, кг . . . . .        | 140 |
| взлётный, кг . . . . .           | 230 |
| мощность двигателя, л.с. . . . . | 18  |
| длина, м . . . . .               | 3,5 |
| размах крыла, м . . . . .        | 9,5 |
| площадь крыла, кв. м . . . . .   | 20  |
| экипаж, человек . . . . .        | 1   |

**ПРОЕКТ РЕАКТИВНОГО ИСТРЕБИТЕЛЯ БИЧ-26**

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| взлётный вес, кг . . . . .         | 4500        |
| скорость расчётная . . . . .       | 1,7 М       |
| мощность двигателей, кгс . . . . . | 1500 – 2000 |
| потолок, тыс. м . . . . .          | 22          |
| длина, м . . . . .                 | 10,1        |
| размах крыла, м . . . . .          | 8           |
| площадь крыла, кв. м . . . . .     | 27          |

# Преимущества пустоты

Если мы рассмотрим любой механизм, применяемый в мировой практике машиностроения, то обнаружим, что его основу составляют шестерни, червяки, подшипники, крепёжные и им подобные детали. А детали эти, как известно, изготавливают из довольно дорогих металлов и сплавов. Масштабы производства их грандиозны.

В процессе формирования рыночных отношений наше государство не принимало участия в регулировании экономической деятельности хозяйствующих субъектов. В результате за прошедшие годы отечественное машиностроение, которое призвано было обеспечивать новейшими средствами производства народное хозяйство, фактически перестало развиваться, наметились серьёзные отставания по основным техническим направлениям, которые определяют экономическую мощь да, если хотите, и независимость нашей страны.

В настоящее время машиностроительный рынок России наводнён импортными машинами, аппаратами, устройствами и другим оборудованием, что значительно обострило конкуренцию, в которой побеждает тот производитель, у которого продукция обладает не только качеством, но и более низкой ценой.

Нашим машиностроителям пока не очень уютно среди западных производителей техники, поэтому, чтобы не оставаться в роли вечно догоняющих, необходимы идеи и предложения, радикально меняющие конструкцию и технологию изготовления традиционных деталей, составляющих любые узлы и механизмы, — подшипников качения, зубчатых передач и резьбовых соединений.

Известно, что необходимость повышать потенциал машиностроения — это аксиома, и достижение такой цели путём наращивания количественных показателей, как это делается сейчас, — плохой, не эффективный выход из создавшегося положения. Необходимо искать возможности в существенном продлении долговечности и надёжности деталей машин. В настоящее время этого добиваются, обычно применяя новые, более прочные материалы, получаемые с помощью новых технологий, новые физические и химические способы упрочнения рабочих поверх-

ностей (в том числе и нано), а также повышая точность и чистоту механической обработки. Однако форма и взаимное расположение обработанных поверхностей всё равно остаются безупречными, устранить погрешности полностью не удаётся даже на финишных операциях. Это существенно сказывается на сроках службы деталей, а также механизмов и машин в целом. Часто ради незначительного эффекта машиностроители вынуждены идти на большие материальные затраты. Каков же выход?

**Предлагаю весьма неожиданное техническое решение, а именно: делать подшипники качения — шарики, ролики, кольца, сепараторы; зубчатые зацепления — шестерни, зубчатые колёса и рейки, червяки; элементы крепёжных соединений — болты, шпильки, гайки, винты, штифты и т.п. не из сплошного материала, как это делалось испокон веков, а полыми.** Поскольку замкнутые полости в этих деталях, смею утверждать, повышают надёжность и долговечность машин, механизмов, устройств и т.д., а пустотелые крепёжные элементы не нуждаются в стопорных устройствах.

Согласен, довольно необычно... Подшипник качения — и вдруг все его детали полые? Устоят ли полые крепёжные элементы от действия разнонаправленных усилий? А полый зуб шестерни разве может тягаться с зубом из сплошного металла?

На самом же деле полые детали намного долговечнее, а машины и механизмы с их участием более надёжны. Да, да. Чтобы поверить в это, надо преодолеть своего рода психологический барьер, а для уверенности провести разносторонние широкие сравнительные испытания.

Реализовать такого рода техническое решение позволяют изобретения под названием «Подшипник качения О.В. Соловьёва» (а.с. СССР № 903602), «Зубчатая передача» (а.с. СССР № 1446400) и «Самостопоорящийся крепёжный резьбовой элемент О.В. Соловьёва» (а.с. СССР № 1622665).

Новизна изобретений, повторяю, заключается в том, чтобы детали подшипников качения, зубчатых зацеплений, резьбовых соединений изготавливать не сплошными, а полыми или

пустотелыми. Имеются в виду неразъёмные, достаточно жёсткие коробчатые конструкции. Они образуются единой оболочкой с замкнутыми внутренними полостями. Стенки их податливы в пределах упругой деформации.

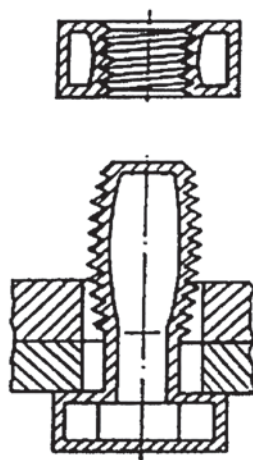
Известно, что в процессе эксплуатации ныне изготавливаемых из сплошного материала подшипников качения или силовых зубчатых передач срабатываются поверхностные слои металла в местах контакта тел качения с кольцами и между рабочими поверхностями зубьев. Это увеличивает в них первоначальный (монтажный) зазор. Возникают ударные нагрузки, которые определяют недолгий ресурс работы механизмов, стук, шум, вибрация и другие подобные негативные явления. Масса сплошных тел качения (шаров, цилиндрических и конических роликов) в подшипниках довольно велика, и при высоких частотах вращения они стремятся оторваться от внутреннего кольца, нередко деформируя внешнее кольцо. А бешено вращающийся вал теряет опору и приводит окружающие узлы и детали в негодное состояние. Прибавьте сюда влияние допусков и посадок при установке в узлах и конструкциях. Когда подшипник устанавливается в корпус или напрессовывается на вал, его наружное или внутреннее кольцо уже меняет свои геометрические размеры. С этого момента они прибывают в напряжённом состоянии, что понижает работоспособность и долговечность. Приплюсуйте сюда нагрузки от высоких частот вращения, повышенные температурные значения и знакопеременные нагрузки, разрушительное действие продуктов износа контактирующих поверхностей или попадание пыли на сельхозработках, в шахтах, разрезах и т.п., которые ещё больше укорачивают жизнь подшипниковым изделиям и зубчатым зацеплениям.

Подшипники качения и детали зубчатых передач имеют много общих болезней, степень которых определяется контактной выносливостью. Из-за неточностей изготовления и монтажа на тонкий наружный слой рабочих поверхностей деталей с внешней стороны действуют огромные удельные давления в местах контакта; изгибающие, ударные и другие нагрузки.

Теоретически считается, что тела качения с беговыми дорожками или зубья между собой контактируют по линии, но на практике это далеко не так; в лучшем случае — по линии пунктирной, а то контакт и вовсе точечный. С внутренней стороны действуют центробежные силы, температурное расширение от сплошной массы металла, которая накапливает в процессе эксплуатации и удерживает тепло, поэтому охлаждение жидкой смазкой не очень-то эффективно. При взаимодействии монолитных деталей попадание инородной частички между контактирующими рабочими поверхностями приводит к большим местным напряжениям, рабочие поверхности полых же деталей податливы в пределах упругой деформации, и подобные величины напряжений в них не возникают.

Поскольку равнодействующие силы снаружи и изнутри тела качения, зуба шестерни и т.п. направлены навстречу друг другу по нормали к тонкому поверхностному слою металла, то в наиболее слабом месте этого слоя атомно-молекулярные связи нарушаются, возникают микротрещины, концентрация напряжений, выкрашивается металл. А жидкая смазка из союзника превращается в недруга, беспощадно и настойчиво разрушая деталь. Она проникает в малейшие трещины и расширяет их, действуя подобно клину.

Основное преимущество полых деталей — повышенная долговечность при эксплуатации. За счёт чего это достигается? Полые детали податливы, упруги, и в них не могут возникнуть такие огромные внутренние напряжения, как в деталях монолитных, сплошных. Полые детали подшипников качения, силовых зубчатых передач и крепёжных элементов можно собирать с отрицательным допуском (натягом). Так как они податливы, упруги, то натяг при их контакте не будет вызывать больших местных напряжений, зато рабочие поверхности будут контактировать не по точкам или линиям, а по площадкам. Это резко снизит удельное давление, существенно повысит контактную выносливость и стойкость к ударным нагрузкам, температурным перепадам, вибрации, а неизбежно увеличивающийся при эксплуатации зазор будет автоматически компенсироваться упругой деформацией стенок самих деталей. Правда, на первом этапе эксплуатации возникнут незначительные потери при передаче мощности, но они с лихвой компенси-



**Полые резьбовые детали**

**Полые зубчатые передачи: а — одна шестерня монолитная, другая — полая; б — полый зуб; в — колесо и червяк полые**

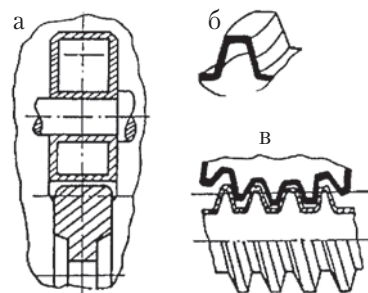
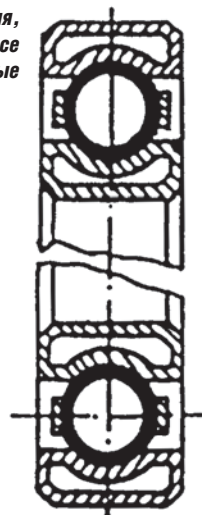
руются увеличением долговечности подшипниковых узлов, силовых зубчатых передач и резьбовых крепёжных соединений в разы, а то и на целый порядок. Другими словами — повышаем ресурс работы механизмов и узлов, где присутствуют данные детали на столько, на сколько позволяет разумная величина отрицательного допуска, заложенного при сборке.

После того как сработаются поверхностные слои металла на рабочих поверхностях, а отрицательный допуск (натяг) приблизится к нулю, взаимодействующие между собой поверхности деталей приобретут такой взаимоприемлемый контакт, который невозможно получить в настоящее время никакими современными методами обработки и даже — селективной сборкой. Отсюда — долговечность.

Я не случайно упомянул действие на механизмы запылённости на сельхозработках, в шахтах и разрезах — она дорого обходится. В таких условиях новые конструкции принесут существенную пользу, т.к. упругая податливость стенок позволит сохранить работоспособность узлов и механизмов не только при сильной запылённости, но и при попадании на рабочие поверхности деталей мелких инородных тел, что вызовет только кратковременную местную, упругую деформацию. В то время как у аналогичных устройств из сплошного металла подобное явление вызывает мгновенную поломку зубьев или выход из строя подшипниковых узлов.

Технология изготовления пустотелых изделий основана на диффузион-

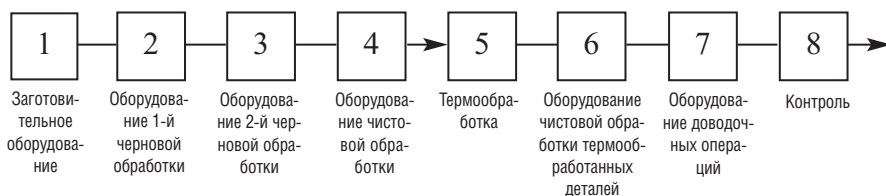
**Подшипник качения, в котором все детали — полые**



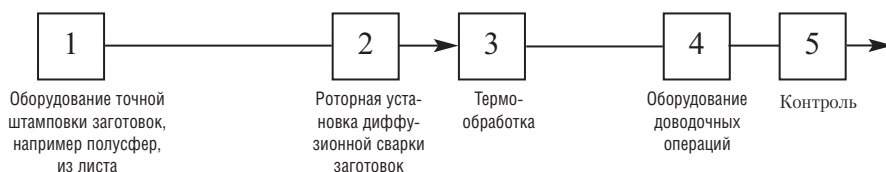
ной сварке (соединении) в вакууме при температуре нагрева сопрягаемых поверхностей, равной 0,7 от температуры плавления наиболее легкоплавкого материала этой пары. Следовательно, никакого плавления поверхностей не происходит, и в деталях не возникают огромные внутренние напряжения. Глубина вакуума  $10^{-2} - 10^{-3}$  мм рт. ст. при усилии сдвливания заготовок 1 кг/мм<sup>2</sup>. Физика процесса заключается в том, что при таких условиях происходит взаимное проникновение (диффузия) соединяемых материалов на атомно-молекулярном уровне. Соединение получается настолько прочным, что два прутка диаметром 30–35 мм, соединённые торцевыми поверхностями, при испытаниях на прочность оказались закручены по винту в противоположные стороны, а место соединения осталось незыблемым. Этот образец всегда демонстрировался неверующим людям. Таким способом, хорошо отработанным на практике, можно соединить любые несовместимые материалы равнопрочного материалу основному.

Появилась возможность создавать новые с необычными техническими характеристиками машины и механиз-

## Существующее производство



## Предлагаемое производство



## Линия по производству деталей подшипников качения

мы, однако широкому внедрению этого способа препятствовала сложность подготовительных операций вследствие высоких требований к точности и чистоте обработки соединяемых поверхностей, необходимости удаления окисных и жировых плёнок и применения приспособлений, позволяющих точно ориентировать заготовки между собой. В итоге, процесс диффузионного соединения носил чуть ли не эксклюзивный характер, а промышленности нужно массовое, поточное производство для того, чтобы изготовление упомянутых полых деталей стало рентабельным.

С целью устранения трудностей, связанных с проведением подготовительных операций и снижения требований к чистоте обработки соединяемых поверхностей, был придуман новый «Способ диффузионной сварки» (а.с. СССР № 1507553).

Суть изобретения заключается в том, что точной штамповкой или выпрессовкой получают две заготовки, например, полусферы или полуцилиндры, с контактными поверхностями в виде фасок. На одной заготовке фаска наружная, на ответной — внутренняя. Заготовки совмещают в вакуумной камере, сдавливают и подвергают ультразвуковому воздействию. Фаски удерживают заготовки от смещения друг относительно друга, ультразвук разрушает на контактных поверхностях окисные и жировые плёнки, которые удаляются вакуумом. При этом от ультразвуковых колебаний на сопрягаемых поверхностях происходит локальная микропластическая деформация с образованием взаимно приемлемого рельефа без раковин и пустот. Благодаря увеличению площади контакта заготовок из-за совпадения рельефа и угла наклона

фасок, возрастает надёжность соединения, а ультразвуковые колебания, воздействуя на атомы и молекулы, интенсифицируют процесс диффузии одного материала в другой, сокращая длительность процесса.

Автоматическая линия по изготовлению полых, например, тел качения потребует меньше технологического оборудования. От существующих линий она, видимо, позаимствует лишь зоны термообработки и доводочных операций с последующим контролем готовой продукции. Остальное оборудование линии заменит штамповочная или прессовая машина, которая будет снабжать заготовками из листового металла основной агрегат — карусельную установку для диффузионной сварки полусферических заготовок (а.с. СССР № 863250).

На аналогичных линиях можно изготавливать цилиндрические или конические тела качения, кольца, сепараторы, шестерни, червяки и другие зубчатые изделия, крепёжные детали и т.д. До минимума сведутся потери металла в стружку, уменьшится число единиц технологического оборудования, высвободятся производственные площади, снизится энергоёмкость и металлоёмкость поточных линий. А наличие полостей в производимых деталях существенно сократит время термообработки и энергетические затраты на неё.

Конечно, решить эту задачу комплексно в масштабах нашего государства непросто, но огромная экономическая выгода очевидна. Ведь будет сберегаться до 50% и более дефицитных металлов и сплавов, появится возможность применения более дешёвых сортов сталей, а главное — значительно

продлится эксплуатация всего того, что движется на земле и под землёй, на воде и под водой, в воздухе и космосе.

Я не призываю сразу взять и заменить монолитные детали. Пусть всё будет, как есть, но главное параллельно с этим организовать производство предлагаемых полых конструкций, т.к. применение в эксплуатации смешанных пар даст не меньший эффект. Например, обоймы подшипников — из сплошного металла, а тела качения — полые; одна шестерня монолитная, другая полая; болт из сплошного металла, а гайка полая. Либо, скажем, полая шпилька установлена в корпусе из сплошного металла и т.д. Это существенно облегчит внедрение в машиностроении полых деталей, поскольку не требуется ломать существующие технологии изготовления машин, позволит заменять сплошные детали полыми постепенно, по мере роста уверенности в эксплуатационной надёжности узлов и механизмов.

Штифты и шпильки в сплошном металле испытываются большие нагрузки, ибо ввинчиваются с изрядным осевым натягом, а из-за неподатливости сплошной шпильки часто деформируется резьба корпуса. Она ослабляется настолько, что крепёжные детали вывинчиваются самопроизвольно и выпадают. Полая же шпилька пружинит и не разбивает корпусную резьбу. Кроме того, подобная деталь наравне с осевым обладает ещё и радиальным натягом, сидит плотно и не отворачивается. В результате снимается огромная проблема в машиностроении — стопорение крепежа: ведь изобретены и продолжают создаваться тысячи конструкций стопорных устройств! Полые же резьбовые детали стопорят себя сами.

Зарубежное машиностроение пока ещё не знает применения подобных деталей, поэтому реализация предлагаемых изобретений позволит перевести различные устройства и механизмы на более высокий уровень эксплуатационных возможностей, существенно повысить конкурентоспособность нашего машиностроения на мировом рынке. Жизнь не стоит на месте; она неизбежно заставит нас рано или поздно искать пути изготовления и применения в машиностроении подобных изделий. Дешёвые, лёгкие и долговечные они окажут существенное влияние на дальнейшее развитие всей машиностроительной базы, откроют путь в промышленность технологиям с колоссальным энерго- и ресурсосберегающим эффектом. ■

О. СОЛОВЬЁВ

# H·D·i show 2010

Реклама

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА АУДИО-ВИДЕО  
ТЕХНИКИ И ДОМАШНИХ СИСТЕМ РАЗВЛЕЧЕНИЙ  
и специальная экспозиция **«PREMIUM HI-FI»**

**15-18 апреля Крокус Экспо**

На двух площадках: **Павильон 2** и **Отель АКВАРИУМ** (Павильон 3)



#### Крокус Экспо (павильон 2)

- 3D технологии
- LED, OLED, ЖК и плазменные ТВ
- Проекторы, экраны
- HD плееры, Blu-ray проигрыватели
- Hi-Fi, Домашние кинотеатры
- Наушники, кабели, устройства защиты питания
- Крепления, подставки для AV
- Оборудование для приема цифрового ТВ

#### Отель Аквариум (павильон 3)

- High End аудио и видео
- Элитные домашние кинотеатры

**[www.hdishow.ru](http://www.hdishow.ru)**

Одновременно проводятся выставки **ФОТОФОРУМ** и **Mobile&Digital Show**

**NEW!** Впервые выставка пройдет на двух площадках, расположенных под общей крышей – в павильоне 2 и Отеле Аквариум (павильон 3).  
Проезд: станция метро «Мякининская» откроется на территории Крокус Экспо в начале 2010 г., бесплатная парковка на 30 000 машин.

Организатор:

**MID'expo**  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ

Главные медиа-партнёры:

**АудиоМагазин**  
THE HI-FI JOURNAL

**STEREO**  
— ЗВУК —

**WHAT HI-FI?**  
ЗВУКИ ВИДЕО

Реклама



У Ниагарского водопада в США.  
Крайний слева — Н.Ф. Ягн



Николай Фердинандович Ягн.  
Снимок 1902 — 1903 гг.

# РОССИЙСКИЙ ЭДИСОН

Кто знает теперь имя Николая Фердинандовича Ягна, а ведь он был одним из первых профессиональных изобретателей в России. Его разработки столь многочисленны и разнообразны, что впору назвать Ягна «российским Эдисоном».

## ИЗОБРЕТАТЕЛЬ БОЖЬЕЙ МИЛОСТЬЮ

Корни рода Ягнов теряются в глубине веков. Далёкие предки Николая Фердинандовича были чешскими немцами. Его дед, Иван Николаевич Ягн, — провинциальный врач, родился в 1774 г. в купеческой семье. Начиная свой путь в медицину аптекарским учеником, выбился в

провизоры и сумел окончить Петербургскую Медико-хирургическую академию. В 1830 г. он отличился при борьбе с эпидемией холеры в Саратовской губернии, за что был «всемилоостивейше награждён» бриллиантовым перстнем. Иван Николаевич дослужился до гражданского чина коллежского советника (что соответствовало военному званию полковника) и получил потомственное дворянство.

Из четырёх сыновей И.Н. Ягна трое также стали врачами. Старший сын, Юлий, известен тем, что был товарищем В.Г.Белинского и учился вместе с ним в Пензенской губернской гимназии. Более того, именно Юлий Ягн уговорил молодого Виссариона Григорьевича поступить в Московский университет и, таким образом, сыграл в жизни замечательного русского критика огромную роль.

Другой сын И.Н. Ягна, Фердинанд, — отец изобретателя, тоже окончил медицинский факультет Московского университета. Исследователи жизни и творчества Льва Толстого знают Фердинанда Ягна как активнейшего корреспондента и горячего сторонника идей великого писателя. В одном из писем его к Толстому есть такие строки: «Я от природы неплохой механик, поэтому сам устраиваю разные модели». Теперь становится ясно, от кого унаследовал изобретатель Николай Ягн интерес к механике и любовь к эксперименту.

Никакого официального высшего образования Николай Фердинандович не получил, все свои обширные познания он приобрёл путём самообразования. Первое изобретение он сделал в возрасте 25 лет, в 1874 г., когда жил в Сызрани. Очевидно, по роду своей работы Ягн в ту пору был связан с паровыми котлами. Поэтому и его изобретение касалось автоматического питания котла водой. В 1875 г. Ягн получил привилегию, другими словами, патент на «водопитательный прибор», который в дальнейшем получил большое распространение на практике. С ним кочегары беды не знали: котёл всегда был наполнен водой. Недаром прибор Ягна стали называть «другом кочегара».

## ИДЕЯ ЗА ИДЕЕЙ

Во второй половине 70-х гг. Николай Фердинандович переселился в Москву. Здесь он изобрёл чувствительный высотомер, устройство, позволявшее с высокой точностью определять при нивелировочных работах высоты точек земной поверхности. Но в Москве Ягн долго не задержался. К 1880 г. он уехал в Петербург и жил там уже до последнего своего дня.

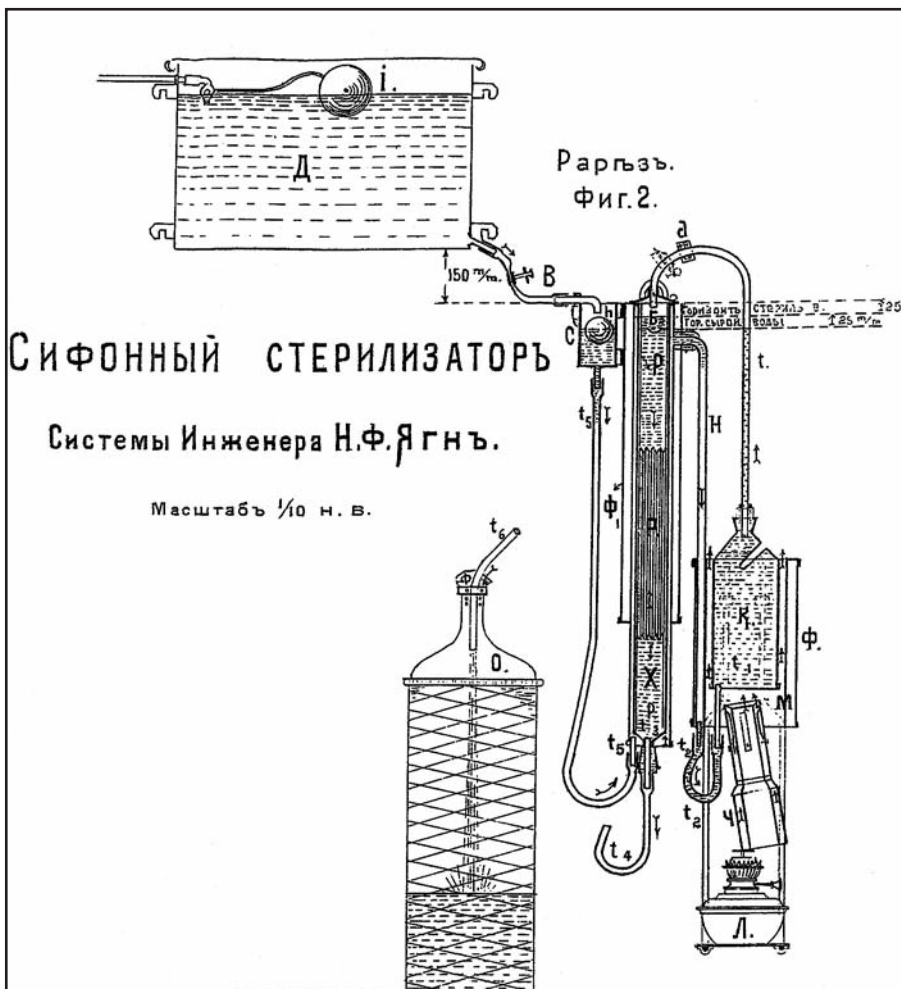
Петербургский период жизни оказался для Ягна необычайно плодотворным. Он делал одно изобретение за другим, причём, самые разнообразные. Он снова задумывается о том, как

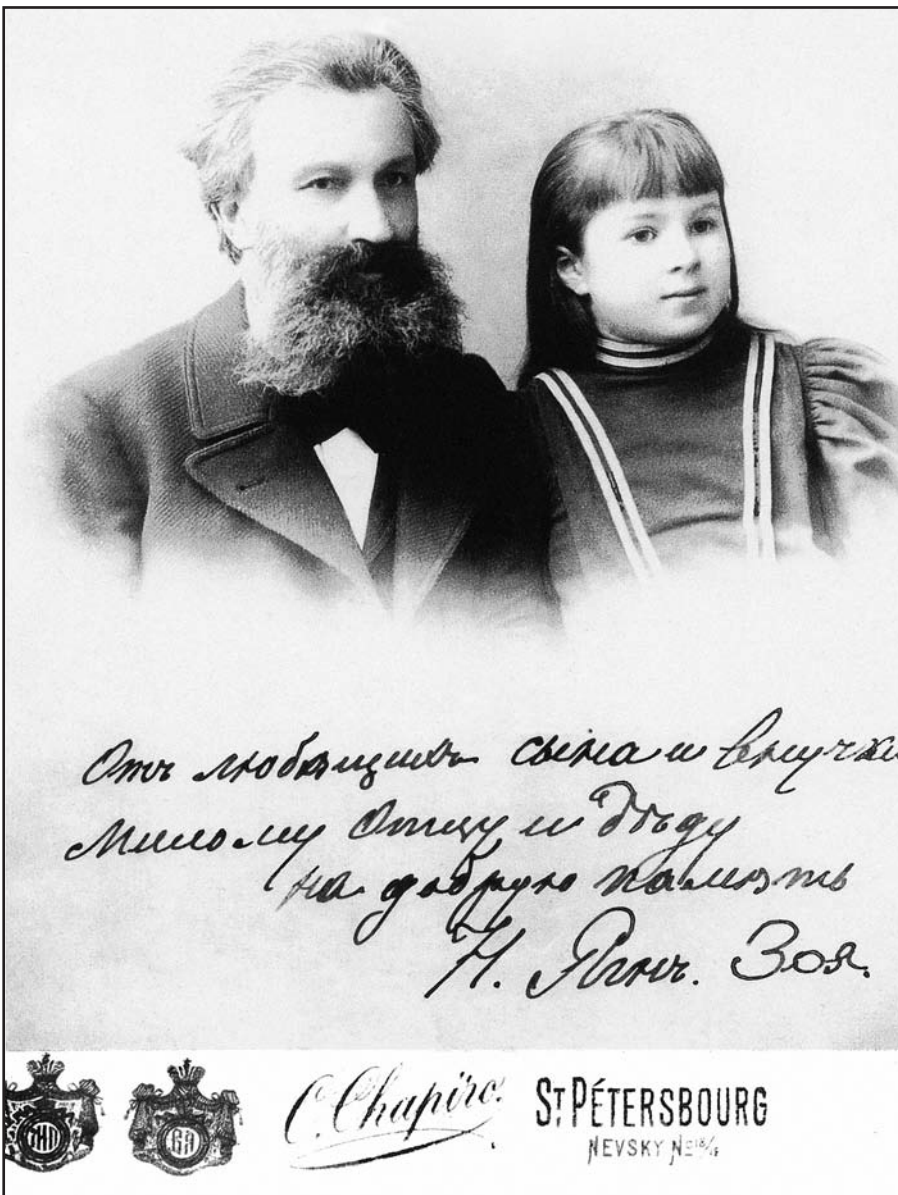
облегчить труд тех, кто по многу часов работает у пышущих жаром котлов и печей. Для них Ягн создаёт особые «холодильные занавески».

Он изобретает оригинальный гидравлический двигатель, так называемый «гидромотор Ягна». Берёт патент на судовой гребной винт, в котором лопасти автоматически устанавливались в самом выгодном положении. Среди новых творений Ягна — усовершенствованный паровой котёл и резиновые шины для конных экипажей, ружейный прицел и «передача движения с помощью бесконечных ремней и канатов», снеготаялка и сушилка для овощей, зубчатая передача и особая, «вечная», пробка для бутылок. Но несомненно, самым любопытным было его изобретение под названием «эластипед». Оно предназначалось для облегчения и ускорения ходьбы и бега. «Эластипед» представлял собой систему пружин, прикреплённых к человеку. Пружины должны были аккумуля-

«Эластипед». Чертёж из патентной заявки Н.Ф. Ягна

### Стерилизатор Ягна





**Н. ЯГНЪ.**

**АСТРОФИЗИЧЕСКІЯ ПОЛОЖЕНІЯ**

И

**НОВАЯ ТЕОРІЯ ОБРАЗОВАНІЯ И  
ЖИЗНИ ПЛАНЕТНЫХЪ СИСТЕМЪ.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Дополненное изданіе Н. Кудрявцева.  
1888

**Н. Ф. Ягн с дочерью**

**Астрофизический труд Н. Ф. Ягна**

ровать энергию при опускании человеческого тела во время движения, скажем, бега и возвращать её при подъёме.

Ягн долго совершенствовал свой «эластипед», изменял его конструкцию, пока не остановился на самой, по его мнению, эффективной. Заметим, что и позже, вплоть до нашего времени, другие изобретатели не раз использовали эту идею, в частности, в так называемых, джамперах, ныне приобретающих всё большую популярность как спортивный снаряд.

Неутомимый изобретатель обращался в своих изобретениях то к одной, то к другой области техники и лишь к началу 90-х гг. нашёл главную тему для своего творчества. Ею стала обработка воды: стерилизация, обессолива-

ние, опреснение. Сделал он очень много, и достижения его в этой области просто трудно переоценить.

## СРЕДСТВО ОТ ХОЛЕРЫ

О страшных эпидемиях Николай Фердинандович знал не понаслышке. В 1892 г. холерная эпидемия охватила многие губернии России. Только за одно лето того года этой ужасной болезнью заболело более 600 тысяч человек, из которых умерло около половины. Лечить холеру тогда не умели. Единственным надёжным средством предотвратить передачу инфекции была обработка сырой воды.

В январе 1893 г. Ягн обратился в Департамент торговли и мануфактур с прошением о выдаче ему привилегии на аппарат для стерилизации воды. Это был удобный бытовой прибор. Вода в нём нагревалась до кипения при помощи керосиновой лампы (электричество тогда ещё широко не применялось). Стерилизованная вода охлаждалась в специальном холодильнике. Было предусмотрено и автоматическое устройство, не позволявшее «недобросовестной прислуге» (так и сказано в описании прибора) выпускать из стерилизатора воду, не догретую до кипения.

Видно было, что Ягн очень ценил это своё изобретение и постоянно совершенствовал аппарат, разработал несколько его типов. Один из них мог выдавать за час до двух вёдер обезвреженной воды. Стерилизаторы производились петербургской фирмой Р.Ниппе, получившей, как подчёркивалось в рекламном проспекте, «исключительное право изготовления означенных аппаратов для всей России».

На стерилизаторы Ягна имелся немалый спрос. Все, кому это было по карману, спешили обзавестись им и обезопасить себя от заболевания холерой. В более поздних конструкциях «по требованию заказчика» керосиновая лампа могла быть заменена газовой горелкой и даже — электрическим нагревателем.

Но особенно важное значение имели промышленные опреснители Н. Ф. Ягна. Конечно, они ни в какое сравнение не шли с его бытовыми стерилизаторами. Это были солидные установки. В них можно было получать не только обессоленную воду для паровозных котлов, но и

## ДАРОВИТЫЙ РОД

В 1903 г. изобретатель с семьёй поселился в центре Петербурга, на улице Жуковского. В адресном справочнике «Весь Петербург» за этот год значится: «Николай Фердинандович Ягн. Дворянин. Инженер-механик. Ул. Жуковского, 22. Проектирование машин и водоочистительных приборов».

На лето Ягны снимали дачу недалеко от Петербурга, в Павловске. Здесь 7 июня (по старому стилю) 1905 г. Николай Фердинандович скончался от диабета, которым давно страдал, скончался рано, на 57-м году жизни. В петербургской газете «Новое время» появился некролог. Газета писала: «Это был один из талантливейших русских людей. Все изобретения Н.Ф. Ягна отличались оригинальностью и новизной мысли. Николай Фердинандович был добрейшим человеком, доступным для всякого, кто обращался к нему за советом. Он был крайне нервным и потому иногда резким. Высказывать открыто своё мнение он не боялся».

Род Ягнов оказался необычайно даровитым. Двоюродный брат Николай Фердинандовича, Александр Юльевич, был талантливым архитектором. По его проектам строились русский павильон на Международной выставке в Риме и здание Саратовской Консерватории. Александр Юльевич был женат на дочери декабриста С.Г. Волконского, Елене Сергеевне. В имении своей жены он выстроил красивую усадьбу и часовню на могиле своего героического тестя.

Проявили большую склонность к творческой, научной работе и потомки Н.Ф. Ягна. Его племянник, Юлий Иванович Ягн (сын родной сестры Николая Фердинандовича), был профессором Ленинградского политехнического института, доктором технических наук, заслуженным деятелем науки и техники, специалистом в области сопротивления материалов. Его родной брат, Николай Иванович, проявил себя как даровитый геохимик. Есть инженеры, учёные и среди ныне живущих потомков «российского Эдисона». ■

Геннадий ЧЕРНЕНКО

ПО УКАЗУ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА

**АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА**

САМОДЕРЖЦА ВСЕРОССИЙСКОГО

И ПЕРВАЯ, И ПЕРВАЯ, И ПЕРВАЯ.

**ПРИВИЛЕГИЯ**

Инженер-механику Николаю ЯГНУ, на новой системы гребной винты.

Описание новой системы гребного винта.

(Въ привилегіи инженер-механика Н. Ф. Ягна.)

Предметъ изобрѣтѣнія составляетъ новой системы гребной винтъ, отличающійся отъ известнаго того же рода приборовъ существомъ: способъ насажденія и укрѣпленія винта на валъ и устройство шага винта, выполняющагося автоматически, въ зависимости отъ сопротивленія протѣкающей жидкости, а также въ измѣняемомъ устройствѣ винта съ пружинными лопастями.

случаяхъ, когда отверстіе для винта, между корпусомъ и рулемъ, недостаточно велико. При объясненномъ устройствѣ винта, лопасти его, встрѣчая увеличенное сопротивленіе движению отъ воды, будутъ отклоняться въ томъ направленіи, при которомъ уголъ устройствъ ихъ съ водой будетъ уменьшаться, становясь тѣмъ меньше, чѣмъ больше встрѣчаемое ими сопротивленіе, чѣмъ соб-

питьевую. Они были очень экономичными, оригинально придуманными аппаратами. На них Николай Фердинандович получил, ни много, ни мало, девять патентов. И в каждом новом опреснителе Ягн стремился сделать так, чтобы расход тепла был наименьший, а производительность опреснителя — как можно больше.

## ПРОТИВНИК «МИРОВОГО ЭФИРА»

Химическая обработка воды, ныне широко используемая, в те далёкие времена употреблялась мало. А потому перегонка воды приобретала первостепенный смысл, особенно в южных районах России, бедных пресной водой высокого качества. Не удивительно, что опреснители Ягна сразу же получили заслуженное признание.

В 1897 г. почти одновременно они были установлены на одной из станций Владикавказской железной дороги и в Красноводске — железнодорожной станции на восточном побережье Каспийского моря. Годом позже началось сооружение опреснителей Ягна в Баку и Петербурге, в заведении искусственных минеральных вод и на казённых винных складах.

В 1889 г. по заказу военного ведомства ягновский опреснитель, изготовленный в столице, был отправлен на Дальний Восток, в Порт-Артур. А тем временем в Баку начал работать ещё один такой прибор производительности

стью в две тысячи кубических метров в сутки! Он снабжал пресной водой весь город.

Разумеется, Н.Ф. Ягн был хорошо известен в инженерных и промышленных кругах. Его имя нередко появлялось в газетах и журналах. Он был действительным членом электротехнического отдела Императорского Русского технического общества, вместе с такими знаменитыми электротехниками, как П.Н. Яблочков, А.Н. Лодыгин, Д.А. Лакин.

Знали Николая Фердинандовича и в воздухоплавательном отделе Русского технического общества. Весной 1898 г. на заседании этого отдела, проходившего под председательством известного воздухопавателя, генерала А.М. Кованько, Ягн доложил о результатах своих опытов с воздушными змеями его системы. Он также продемонстрировал в действии модель парашюта необычной конструкции, очень устойчивого при снижении.

Но и этого было мало плодovitому изобретателю. В 1887 и 1888 гг. вышли в свет две его... астрофизические работы, в которых он высказал свою гипотезу «образования и жизни планетных систем». Ягн решительно отвергал существование «мирового эфира», что шло в разрез с представлением крупнейших учёных того времени. Не случайно его подвергли за это резкой критике. Только значительно позже благодаря Эйнштейну и его теории относительности, учёный мир отказался от «мирового эфира».

## Собери материнскую плату



Группа разработчиков из университета Нью-Мексико работает над новым подходом к проектированию ключевого для современных компьютеров элемента — материнской платы. В университете видят материнскую плату как блочное устройство, каждый сегмент которого сравнительно автономен и независим от других. Такая концепция, полагают исследователи, позволит сделать компьютеры более мощными и эффективными.

Сейчас разработан прототип материнской платы, использующей отдельные модули, каждый из которых имеет собственный процессор, оперативную память и устройство хранения информации. Каждый квадратный модуль здесь представляет собой мини-плату с сетевым узлом. Модули способны сами управлять электроэнергией, решать принимать или отвергать информационные потоки и могут сами управлять программами.

Модульная конструкция будет идеальна для параллельных вычислений и распределённых систем. Одним из главных преимуществ такой концепции является её надёжность. При выходе из строя материнской платы современного сервера машина в любом случае выходит из строя, что влечёт простой. Здесь же при поломке одного узла вычислительные потоки перенаправляются по соседним, а у администратора есть возможность его заменить, подобно детали конструктора. Кроме того, в моменты низкой вычислительной нагрузки сервер, созданный на базе новой технологии, отключает все незадействованные узлы, оставляя только необходимые, что даёт значительный эффект в экономии электроэнергии.

Каждый модуль машины может иметь собственный программный загрузчик, что позволяет использовать каждый узел системы по-своему. Разработчики говорят, что пока от коммерческого использования их машина далека, но они планируют довести дело до конца. В ближайшее время исследователи хотят провести тесты сравнения производительности существующих ПК и их системы.

## Программы «из хорошей семьи»

Корпорация Symantec объявила о внедрении в продукты семейства Norton

2010 — Norton Internet Security 2010 и Norton AntiVirus 2010 — инновационной технологии Quorum. Она обеспечивает защиту данных на основе оценки репутации исполняемых exe-файлов. Эффективность данной технологии, позволяющей автоматически распознавать новые вредоносные программы, достигается, благодаря обобщению опыта десятков миллионов пользователей.

Новый подход дополняет традиционные методы защиты от вредоносного ПО. Для классификации файлов как «опасные» или «безопасные» он обращается к опыту многочисленных пользователей. В модуле Quorum, обеспечивающем безопасность на основе репутации, используются данные, полученные из множества различных источников, включая анонимную информацию, предоставленную членами сообщества Norton Community Watch, данные издателей ПО, а также анонимные данные от клиентов крупных предприятий, поступающие с помощью специальной программы сбора данных. Информация постоянно импортируется и передаётся в специальный модуль, определяющий репутационный рейтинг каждого файла, причём сам файл при этом никогда не сканируется. Для точной оценки репутации файла Quorum использует такую информацию о нём, как распространённость, время существования и другие атрибуты. Затем эти рейтинги с помощью масштабной инфраструктуры серверов Symantec предоставляются всем пользователям продуктов компании. Quorum хранит репутационные рейтинги для каждого исполняемого файла, который когда-либо встречали пользователи Symantec в любой точке мира.

Наиболее наглядный способ увидеть систему Quorum в действии при работе в Norton Internet Security 2010 и Norton AntiVirus 2010 — это загрузить из Интернета новый исполняемый файл.



Модуль Download Insight при определении безопасности любого скачиваемого файла опирается на информацию о его репутации, которую предоставляет система Quorum. Таким образом, пользователя уведомляют о рейтинге этого файла, а файлы, имеющие плохую репутацию, автоматически блокируются. Пользователь может щёлкнуть правой кнопкой мыши на любой исполняемый файл, чтобы узнать, откуда он появился, сколько других пользователей Symantec с ним работают, когда компания Symantec впервые обнаружила его и каков его репутационный рейтинг.

Кроме того, технология Quorum лишает хакеров возможности видоизменять вредоносное ПО таким образом, чтобы обычные средства сканирования на основе сигнатур не могли его обнаружить. Более того, при использовании Quorum, чем интенсивнее нарушитель защиты модифицирует вредоносный файл, тем более очевидной становится его небезопасность.

## «Инновационные технологии» киберобмана

Если ранее злоумышленники успешно завлекали пользователей на вредоносные сайты с помощью массированного спама, то ныне эффективность этого способа стала снижаться: народ в массе стал грамотнее и осторожнее. Вот и приходится



мошенникам изобретать новые, более эффективные способы. В частности, они задействовали инструмент Google Trends, который содержит список самых популярных поисковых запросов в течение дня (всё, что угодно: от цен на нефть до результатов футбольных матчей).

Киберпреступники создают блог, заполненный словами и словосочетаниями из популярных поисковых запросов, а также видеоматериалами, относящимися к этим тематикам. При этом, используя технологии оптимизации сайта под поисковые запросы, преступники значительно увеличивают шансы блага оказаться в числе первых в результатах поиска.

Теперь, когда пользователь, доверяющий полученным результатам поиска,

попадает на такую веб-страницу, ему предлагается загрузить кодек или дополнительный программный модуль для просмотра видео. И если вы согласитесь, то на ваш компьютер будет загружена вредоносная программа, как правило, ложный антивирус.

Ложные антивирусы позиционируют себя как настоящие продукты и пытаются убедить пользователей в том, что их компьютеры заражены вредоносным ПО. Впоследствии жертвам предлагается купить ложный антивирус, который будет способен уничтожить несуществующие инфекции.

### «Цифровой Розетский камень»

Японские разработчики создали прототип системы памяти, которая может сохранять большие объёмы данных в течение более 1000 лет. Система получила название Digital Rosetta Stone (DRS) и была анонсирована университетом Кейо, корпорацией Sharp и Киотским университетом.

DRS представляет собой набор кремниевых пластин (5x5 мм), укомплектованных чипами постоянной памяти (ROM) и сложенных слоями — одна на другую. Считывание информации с ROM-чипов (скорость — 100 Мбит/с), а также подача электроэнергии (56 мВт) обеспечиваются в беспроводном режиме. Ёмкость такой системы составляет 1 Тбит.

Учёные давно пытаются создать надёжные системы для хранения огромных объёмов данных. Существующие носители не удовлетворяют требованиям долговечного хранения. На жёстких дисках данные могут быть потеряны через 4 — 40 лет (из-за воздействия электромагнитного поля), на оптических носителях — через 30 — 100 лет (из-за кислорода или сырости).

Исследователи предложили в качестве носителей для длительного хранения информации ROM-чипы, на которые данные записываются с помощью электронно-лучевой технологии непосредственной записи. Кремниевые пла-

стины с ROM-чипами, уложенные одна на другую, скрепляются диоксидом кремния. Сверху прикрепляется считывающее устройство, которое не контактирует физически с носителями информации, процесс считывания и подачи необходимой для этого электроэнергии происходит с помощью радиосвязи.

Учёные просчитали, что если создать подобную систему хранения данных из четырёх 15-дюймовых кремниевых пластин с ROM-чипами, изготовленными по 45-нм технологии, ёмкость памяти такой системы составит 2,5 Тбит.

### Взлом клавиатуры



Сегодня практически любое современное электронное устройство имеет процессор и/или чип памяти, пусть и в примитивном исполнении.

Клавиатуры от Apple — не исключение: в них установлены 8 Кб флэш-память и 256 байт RAM (ПЗУ), что позволяет записать в запоминающее устройство некоторый программный код. Потому не удивительно, что «яблочное» изделие подверглось пристальному вниманию хакеров: был найден простой способ установить вредоносное ПО прямо в клавиатуру.

Взлом оказался возможен, благодаря утилите самой фирмы Apple, используемой с целью обновления микропрограмм для этого устройства. После запуска утилиты хакер перехватывал управление последовательностью выполнения её команд и получал возможность добавить в память клавиатуры свой код. С этого момента взломанное устройство находится под контролем написанной киберпреступником программы, которая может «видеть» (и даже корректировать) то, что пользователь набирает на клавиатуре. И ситуацию не исправят ни перезагрузка, ни форматирование винчестера, ни переустановка ОС, как часто советуют поступать в про-

блемных ситуациях далёкие от компьютерной безопасности пользователи.

По некоторым данным, Apple собирается устранить этот пробел в безопасности своих ПК, заблокировав возможность инфицирования клавиатуры в будущих версиях своей ОС. Но, по словам хакера, действительно снять угрозу может лишь отключение самой возможности обновлять микропрограмму устройства.

### Мемристоры становятся гибче

В американском Национальном институте стандартов и технологий NIST разработан первый гибкий и готовый к промышленному использованию мемристор (memristor, от англ. memory и resistor). Ранее здесь также работали над технологией мемристоров, но до сих пор они были выполнены только в твёрдом исполнении.

В основе созданного в NIST мемристора находятся соединения на базе оксида титана и прозрачных многослойных полимерных плёнок. В институте говорят, что гибкий модуль памяти для работы требует менее 10 В, причём свою работоспособность он сохраняет даже после 4000 сгибаний.

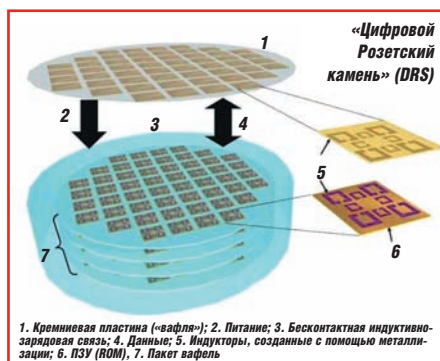
Мемристоры позволяют создавать чипы памяти будущего, которые способны сохранять данные без электричества на протяжении длительного периода времени, что позволит избежать долгого процесса загрузки компьютеров, повысить их производительность, а также многократно снизить энергопотребление электронной техники.



Само понятие «мемристор» было впервые введено в обиход в 1971 г. профессором калифорнийского университета Леоном Чуа, тогда же были описаны основные свойства и показатели этого устройства. Однако на то, чтобы реализовать эту идею на практике, потребовалось 37 лет.

Изготавливаются мемристоры по довольно простой технологии: оксид титана помещается в гелевый наполнитель, который позже образует полимерные плёнки. Сохнет созданный мемристор при комнатной температуре и нормальном давлении.

По материалам CyberSecurity, Symantec, ITnews, 3Dnews, соб. информ.



1. Кремниевая пластина («вафля»); 2. Питание; 3. Бесконтактная индуктивно-зарядовая связь; 4. Данные; 5. Индукторы, созданные с помощью металлизации; 6. ПЗУ (ROM); 7. Пакет вафель

# Шаг в никуда?



Всякая техническая идея, какой бы неожиданной и экстравагантной ни казалась, имеет более или менее долгую предысторию. Причём по пути от выдвижения до воплощения исходная идея нередко меняется до полной неузнаваемости, а уж последствия зачастую удивляют и самих авторов. Так и история ещё не сошедшего со стапелей боевого корабля ВМС США DDG-1000 «Замволт» («Zumwalt») началась не в 2005-м, не в 2001-м, и даже не в 1997-м, а гораздо раньше...

## Корабли для ракет

Когда в середине 1950 гг. на боевых кораблях появились первые управляемые ракеты, конструкторы столкнулись с новой проблемой. Крупногабаритные, тяжёлые и довольно хрупкие агрегаты – сами ракеты, пусковые установки (ПУ) и радиолокационные комплексы (РЛК) поиска целей и управления – прочно заняли пространство над верхней палубой, где были

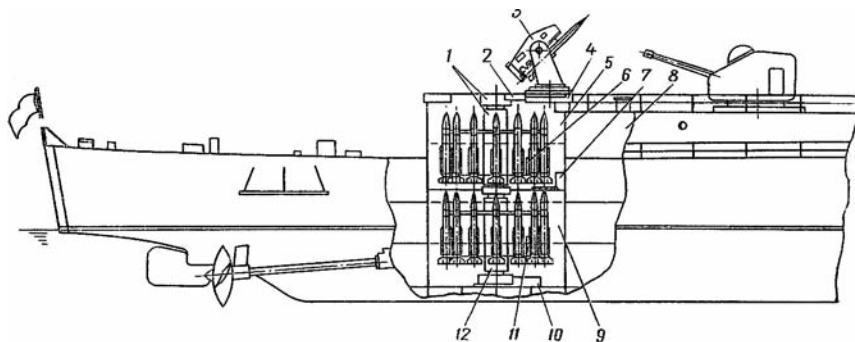


Схема палубной ПУ ЗУР ближнего действия «Тартар» для эсминцев и фрегатов, один из вариантов компоновки (США, 1960-е гг.):

1 – механизм привода вращения расходуемого барабана боезапаса ракет; 2 – механизм привода открывания крышки люка; 3 – ПУ с ракетой; 4 – механизм привода вращения ПУ; 5 – погреб расходуемого боезапаса ракет; 6 – механизм привода системы зарядки ракет; 7 – механизм привода открывания крышки люка; 8 – посты проверки, контроля и управления комплекса ЗУРД; 9 – погреб боезапаса ЗУР; 10 – механизм привода барабана; 11 – механизм подачи ракет в расходный барабан; 12 – барабан

полностью открыты огню противника, неизбежным в океане волнам и ветру, да ещё и уводили вверх центр масс, что отрицательно сказывалось на остойчивости. Причём ПУ должны были, в отличие от наземных, обеспечивать стабилизацию ракет при качке, это же требование предъявляется и к антенным постам.

Первое решение было очевидным – опустить запас ракет под палубу, и как можно ниже, а наверху оставить только ПУ. Да и их сделать выдвижными... Однако практика показала: при этом увеличивается время перезарядки ПУ, т.е. уменьшается скорострельность (либо недопустимо усложняется установка), тогда как тактика применения ракет всех классов («корабль-воздух», «корабль-корабль», «корабль-земля») требует диаметрально противоположного.

Что касается радиолокаторов, то здесь решение было иным, поскольку разнести тяжёлые блоки и антенны

практически невозможно. Выходом стали неподвижные ФАР – фазированные антенные решётки, в которых сложнейшие привода заменило электронное управление лучом. Антенны интегрировались в стены надстроек, но технических проблем на этом пути было очень и очень много. Достаточно сказать, что если впервые интегрированные ФАР получил американский атомный крейсер «Лонг Бич» (начало ходовых испытаний – 1961 г.), то массовое применение это техническое решение нашло только в комплексах «Aegis» (исторически сложившаяся русская транскрипция – «Иджис», но не «Аегис»!) на американских же крейсерах типа «Тикондерога», первый из которых поступил на вооружение только в 1983 г. В нашей же стране РЛК «Марс-Пассат» с неподвижными ФАР получили только авианесущие крейсера «Баку» (потом «Горшков», сейчас – «Викрамадитья») и «Тбилиси» (сейчас «Кузнецов»). ФАР,

использованные в ЗРК «Форт» и «Клинок», как и в новейшей СУ артиллерией «Пума», не интегрированы в конструкцию надстройки, а устанавливаются на стабилизированных антенных постах.

Правда, к этому времени был и ещё один вариант: вообще не заморачиваться с антеннами на корабле! В самом деле, на любом корабле высота антенн ограничена, а стало быть, невелик и горизонт, за который они заглянуть не в состоянии. Тогда как горизонт самолётного, вертолётного, спутникового локатора гораздо дальше. Для корректировки артиллерийского огня самолёты давно использовались, так почему бы и не...?

Проблемы здесь оказались не технического, а организационного плана – межвидовая интеграция информационных потоков представляет собою сложнейшую организационную задачу, на решение которой тем же США потребовалось более полувека. А у нас... А у нас была на вооружении воздушная система целеуказания на стратегических Ту-95РЦ и палубных Ка-25РЦ, есть космическая система со спутниками «УС-А» и «УС-П», но они работают только с конкретными типами крылатых ракет «корабль-корабль» и других задач решать не могут! И уж, конечно, для решения задач ПВО нам нужны бортовые РЛК, а скажем, американцам, с их авианосцами, они нужны не очень.

Но вернёмся к ракетам. Следующий шаг был сделан в нашей стране. Уже в 1959 г. в проекте «корабля ПВО с РЛС дальнего воздушного дозора» разработчики разместили 30 зенитных ракет большой дальности в вертикаль-

ных пусковых установках (ВПУ), тогда ещё – на верхней палубе. Через год то же КБ предложило УК-МН – «универсальный корабль многоцелевого назначения», у которого 24 ракеты, способные поражать как воздушные, так и надводные цели, должны были размещаться в подпалубных ВПУ! Но только в 1966-м вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о разработке ЗРК большой дальности с ракетами вертикального пуска С-300Ф «Форт».

Испытания С-300Ф начались в 1977 г. на модернизированном БПК проекта 1134БФ «Азов», а на вооружение «Форт» был принят только в 1984-м. Тогда же на флот (БПК проекта 1155, последний крейсер проекта 1144, те же «Горшков» и «Кузнецов», СКР проекта 11540) поступил и ЗРК малой дальности «Клинок», также оснащённый ВПУ. Кроме того, в подпалубных (но не вертикальных, а наклонных) ПУ разместились противокорабельные КР «Гранит» на атомных ракетных крейсерах типа «Киров» и авианесущем «Кузнецове». В результате советский флот получил три типа подпалубных пусковых установок для трёх типов ракет (даже четыре, на крейсерах проектов 1144 и 1164 ПУ «Форт» разные)...

А в 1987-м в морском вооружении произошла революция: на американских крейсерах типа «Тикондерога» (а позднее – на американских же эсминцах «Орли Бёрк», японских и британских эсминцах) появились универсальные вертикальные пусковые установки (УВПУ) Mk-41. В них могут размещаться крылатые ракеты большой дальности (КРБД) «корабль-



**УВПУ ЗРК С-300Ф на ракетном крейсере пр. 1164 «Маршал Устинов»**

корабль» и «корабль-земля», противолодочные ракеты (ПЛУР), зенитные ракеты малой (по четыре в каждом контейнере), средней и большой дальности, наконец – противоракеты, способные достать и спутники на низких орбитах... Обычно УВПУ состоит из семи восьмиконтейнерных модулей и одного с пятью ракетными контейнерами и выдвижным погрузочным манипулятором. Таким образом, боекомплект корабля, вооружённого двумя УВПУ Mk-41, может состоять из 122 КРБД/ЗУРБД/ПЛУР или из 488 ЗУР малой дальности; естественно, возможны любые комбинации. Ракеты постоянно готовы к пуску, не нуждаются в перемещении на пусковые направляющие. Единственными движущимися частями являются крышки пусковых контейнеров и погрузочный манипулятор.

Но... аппетит, говорят, приходит во время еды. КРБД «Томагавк» показали свою высочайшую эффективность в реальных боевых действиях. Но при всём том, что говорят об их ювелирных попаданиях в форточки – а это всё же сочетание случайностей и рекламно-пропагандистской компании, – военным, и прежде всего американским, прекрасно известно, что прорыв современной ПВО дозвуковыми (сейчас уже и сверхзвуковыми, но их у США нет) крылатыми ракетами возможен только при их массированном применении. А для этого и 122 КР, которые может принять крейсер, мало – тем более что какую-то часть контейнеров УВПУ нужно оставить и под зенитные ракеты.

Есть, конечно, вариант – подогнать судно-снабженец, которых в американском флоте много, и быстро загрузить новый боекомплект. Это, кстати, упрощается конструкцией УВПУ – ракеты в контейнерах, вертикальные ячейки... Но (снова «но») это, во-первых, возможно не при всякой погоде (а в Северном или Баренцевом море, например,

**ФАРы радиолокационных станций SPS-32 и SPS-33 определили внешний вид атомного крейсера «Лонг Бич»**





Американские корабли — носители РЛК «Иджис» и УВПУ Mk-41. Слева — крейсер типа «Тикондерога», справа — эсминец типа «Орли Бёрк»

невозможно большую часть года), а вторых, сцепленные боевой корабль и судно-снабженец будут лакомой целью для любого противника.

А зачем перегружать? Если габариты УВПУ не превышают размеров укладок, то почему бы не запускать ракеты непосредственно с судов-снабженцев? Конечно, и их надо дорабатывать, но почему бы не попробовать? Так в начале 1990-х гг. в Агентстве перспективных разработок МО США DARPA появилась концепция «arsenal ship», «корабля-арсенала».

### «Арсенал шип»

«Корабль-арсенал» предназначался для нанесения массированных ракетных ударов прежде всего по наземным целям — в частности потому, что у потенциальных противников США не так много целей для крылатых ракет «корабль-корабль». Разумеется, «арсенал» должен был дополнять авианосцы, прежде всего в условиях,

когда палубную авиацию было невозможно применять по метеоусловиям, когда из-за сильной неподавленной ПВО это было слишком рискованно, а так же — когда по экономическим причинам на передовом рубеже целесообразнее было держать не крайне дорогой в эксплуатации авианосец, а ракетносец, не требующий для поддержания боеготовности регулярных полётов палубных самолётов.

Основные усилия проектантов были сосредоточены на архитектуре корабля: требовалось обеспечить всепогодный, залповый или растянутый во времени, пуск 512 крылатых ракет. А кроме того — всемерно сократить стоимость постройки и эксплуатации, поскольку цена уже самого по себе этого боекомплекта превышала стоимость обычного крейсера.

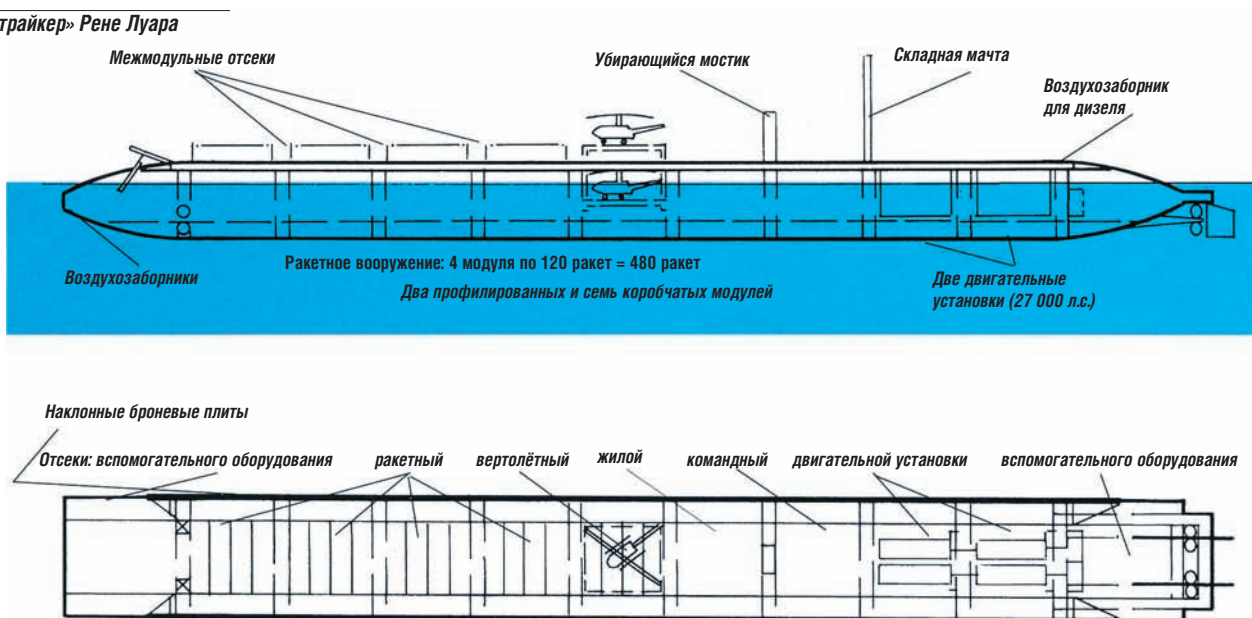
Предполагалось, что на «корабле-арсенале» будет минимальный экипаж — не более полусотни человек, — будет какая-никакая, но конструктивная защита — впервые после длительного перерыва. Однако мало какая конструктивная защита выдержит попадание современной (особенно советской) противокорабельной ракеты, поэтому большое внимание уделялось снижению заметности — благо, полтора десятилетия исследований технологии «стелс» дали кое-какие результаты. Для обеспечения минимальных колебаний «плавучей ракетной базы» в неспокойную погоду изучались разные гидродинамические решения, например форштевень, не всходящий на волну, а прорезающий её.

Однако боевой опыт и элементарный здравый смысл не позволили воплотить «корабль-арсенал» в первоначальном виде — американцы не реши-

лись оставить громадный склад ракет совсем без других видов оружия. На корабле появились вертолёт, универсальные артиллерийские установки, даже системы РСЗО для огневой поддержки десанта, ЗРК самообороны, а в надстройке — РЛК для их наведения... Что отнюдь не способствовало удешевлению нового корабля.

Между тем, предельно дешёвый вариант корабля под такую концепцию в 1997 г. предложил французский кораблестроитель Рене Луар. Он оттолкнулся от опыта боевого применения крылатых ракет в Фолклендской и так называемой «танкерной» войнах, который показал: современные танкеры или контейнеровозы выдерживают попадания ПКР (правда, отметим — речь идёт не о тяжёлых «Томагавках», или, тем более, «Грани-тах», а о малогабаритных «Экзосетах», но всё же...), а вот современные боевые корабли — нет! Луар предложил строить корабль-ракетносец, названный им «Страйкер», из модулей танкерной архитектуры — из толстых стальных листов, с двойными бортами и широким междубортным пространством, заполненным стальными трубами большого диаметра.

Модули предложены нескольких типов: боевые с УВПУ, управления, жилой, энергодвигательный, оконечности. Поперечное сечение — прямоугольное, обводы в плане — тоже, обтекаемый профиль — в вертикальной плоскости. Надстроек не предусмотрено, только выдвижные мостик, антенны и шахты воздухозаборников, поэтому волны свободно перекатываются по палубе, уменьшая сопротивление и



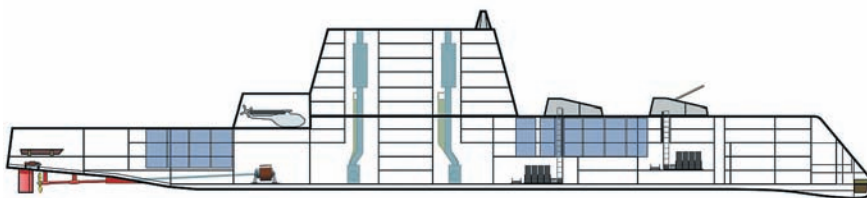
заметность как в радио-, так и в ИК-диапазоне.

Р. Луар предположил, что постройка «страйкеров» будет настолько дешёвой, что корабль может быть даже одноразовым: в самом деле, по стоимости постройки – 100 млн долл. за корабль – «Страйкер», несущий полтысячи КРБД, сравним с 2-3 тактическими ударными самолётами! Но проект французского конструктора оказался слишком смелым для американского флота.

Ожидались сложности и иного характера. Рассматривалась, например, возможность применения «корабля-арсенала» для противоракетной обороны на театре военных действий, для чего корабли с комплексом «Иджис» уже применяются. На «корабле-арсенале» соответствующих систем поиска целей и наведения нет, только дальнобойные ЗУР, – значит, должна действовать группа кораблей, как «арсеналов», так и оснащённых «Иджис». Но корабль с РЛК может быть выведен из строя противорадиолокационной ракетой, для этого его даже не обязательно топить. А «корабль-арсенал» после этого теряет боевое значение, превращаясь в обычный плавучий склад...

Как бы то ни было, в 1996–1997 гг. были разработаны и предложены пять конкурсных проектов «корабля-арсенала», на что каждая из пяти конкурирующих фирм получила от Пентагона по 1 млн долл. В течение следующего года работу продолжили уже три отобранные по итогам первого этапа промышленных группы, возглавляемые фирмами «Дженерал Дайнэмикс», «Локхид Мартин» и «Нортроп Грумман» (они должны были получить уже по 15 млн долл.). В 1998-м предполагалось выбрать победителя и начать постройку опытного корабля, испытания которого планировались на 2000 г. Однако в конце 1997 г. программа создания «корабля-арсенала», стоимость которой оценивалась приблизительно в 520 млн долл., была закрыта.

Основной причиной следует считать выявившуюся в ходе анализа конкурсных проектов неуниверсальность даже не самого корабля, а всей предлагаемой системы оружия, включающей корабль, имеющиеся либо разрабатываемые ракеты и внешние системы как целеуказания, так и обеспечения функционирования. В самом деле, не было способа наведения КРБД на движущиеся наземные цели (да и сейчас он всё ещё разрабатывается); в стадии разработки находятся боевые части (неядерные, естественно) КРБД для



На схеме, впереди и позади надстройки, серым цветом обозначены расположенные по борту ПВПУ

поражения танковых колонн. Не было у «арсенала» средств самозащиты от угрозы из-под воды – как от подводных лодок, так и от мин. Наконец, определённые претензии вызвало и «сердце» проекта – УВПУ: взрыв ракеты в контейнере или при старте маловероятен, но не исключён, а в последнем случае из строя может выйти весь модуль, а то и вся пусковая установка... Словом, пришли к выводу, что такой корабль американскому флоту не нужен.

Но какой-то новый нужен!

«Арсенал» должен был действовать не в вакууме, а в комплексе с другими кораблями – авианосцами и различными кораблями эскорта. Вот последние и принялись реформировать. В 1997-м «арсенал» объединили с программой создания корабля ПВО CS-21 в... эсминец следующего поколения. До ноября 2001 г. программа называлась DD-21, потом – DD(X), а в 2006-м головной назвали DDG-1000.

### Ракетный эсминец XXI века

Название класса кораблей «крейсер» существует с середины XIX в, а «эсминец» – с начала XX. До 1970-х гг. различие кораблей этих классов имело какое-то значение, хотя чем дальше, тем меньше. В конце концов, советские ракетные эсминцы проекта 58 стали ракетными крейсерами уже в конце 1950-х, а эсминцы проекта 956 1970-х по размерам, водоизмещению и огневой мощи вполне соответствуют лёгким крейсерам Второй мировой. Американские эсминцы типа «Орли Бёрк» отличаются от крейсеров типа «Тикондерога» только тем, что несут не 122, а 90 ракет в УВПУ и не два, а

одно 127-мм орудие, а японские «эсминцы» – это практически авианесущие крейсера!

Поэтому пусть традиционная американская классификация не обманывает – правильное говорить о «многоцелевом эскортном корабле», способном бороться с надводным, подводным, воздушным и наземным противником, защищать от угрозы с неба и из-под воды авианосцы и десантные транспорты.

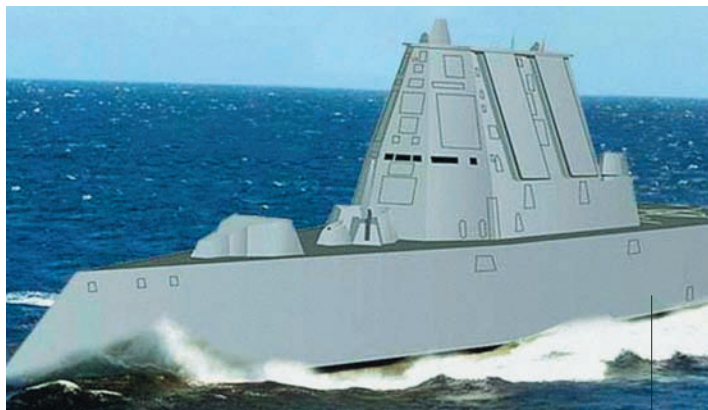
...В одной из книг по истории отечественного флота глава об атомных ракетных крейсерах типа «Киров» названа «Полный разгул». И это обосновано, поскольку корабли, первоначально задуманные как сторожевые (!), в конце концов стали тяжёлыми крейсерами, несущими все виды корабельного вооружения, кроме межконтинентальных баллистических ракет и минных тралов.

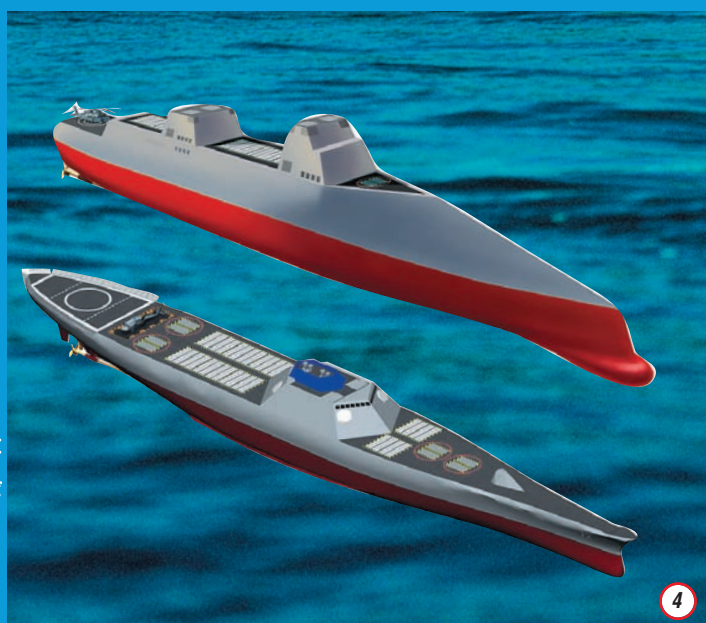
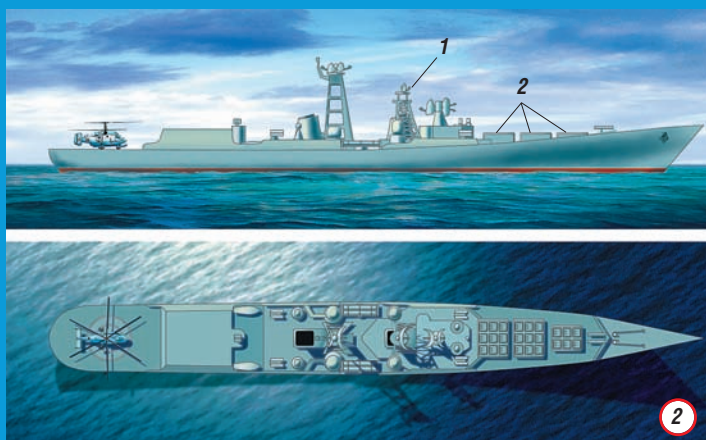
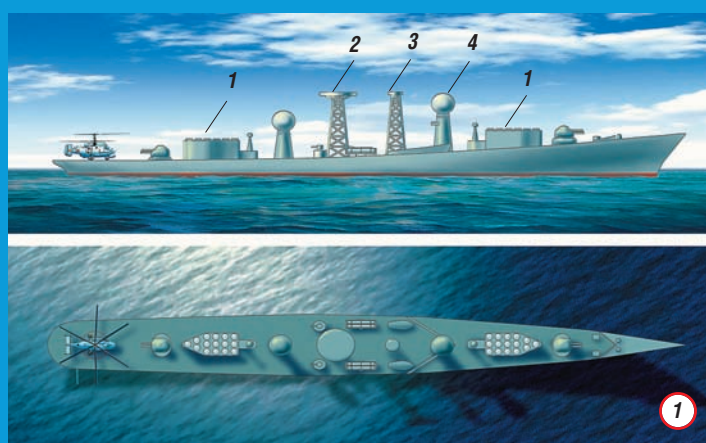
Но что тогда сказать про американские «эсминцы» DDG-1000? Судите сами.

Главным оружием новых кораблей должны быть УВПУ Mk-57 в составе 20 блоков по 4 ячейки в каждом. В ячейке может быть КРБД «Томагавк», ЗУР SM-3 (способная «достать» головку МБР или спутник на низкой орбите!), 4 ЗУР малой дальности ESSM (на базе самолётной «Спарроу»). Должны быть ещё противолодочные ракеты ASROC, но сведения об их применении на DDG-1000 в разных источниках различаются.

Однако самое интересное в Mk-57 – её размещение. Если блоки Mk-41

**Проектное изображение DDG-1000 «Замволт» фирмы «Нортроп-Грумман», вариант 2005 г.: длина 183 м, ширина 24,5 м, осадка 8,41 м, водоизмещение 14564 т, энергетическая установка – 2 ГТД «Роллс-Ройс» MT30 по 36 МВт, скорость 30 уз.**





# Радионеза



# И СВ

Отечественные проекты кораблей с вертикальными пусковыми установками появились ещё на рубеже 1950–1960-х гг. На рисунке «Корабль ПВО с РЛС дальнего воздушного дозора» (1): 1 — ВПУ; 2 — РЛС дальнего воздушного дозора; 3 — РЛС «Ангара» для обнаружения воздушных и надводных целей; 4 — РЛС наведения и управления ЗУР.

«Универсальный корабль многоцелевого назначения» (2), в определённом смысле — прототип «Замволта»: 1 — РЛС «Зенит-Бином» наведения ЗУР; 2 — УВПУ.

При проектировании этих кораблей о снижении радиозаметности ещё не думали. Сегодня её уже не пренебрегают. Правда, пока наши кораблестроители используют лишь элементы «стелс»-технологий, стремясь не создавать неразрешимых проблем промышленности и вместе с тем иметь ощутимый эффект.

В новых российских разработках требования скрытности воплощены в большей мере. Вот как может выглядеть эскадренный миноносец следующего поколения проекта 21956 (3).

\*\*\*

А на (4) представлены «предтечи» американского суперэсминца. Вверху — один из ранних вариантов архитектуры «корабля-арсенала» с элементами технологии «stealth» и волнопрорезающими обводами. Внизу: облик «корабля-арсенала», каким он представлялся к моменту закрытия программы

# метны



# ерхвооружены

Что общего у двух самых знаменитых «стелсов» — бомбардировщика B-2 «Спирит» и эсминца DDG-1000 «Замволт»?

У обоих в максимально возможной степени снижена радиозаметность. Оба до предела насыщены мощнейшими наступательными и оборонительными системами.

Оба беспрецедентно дороги.

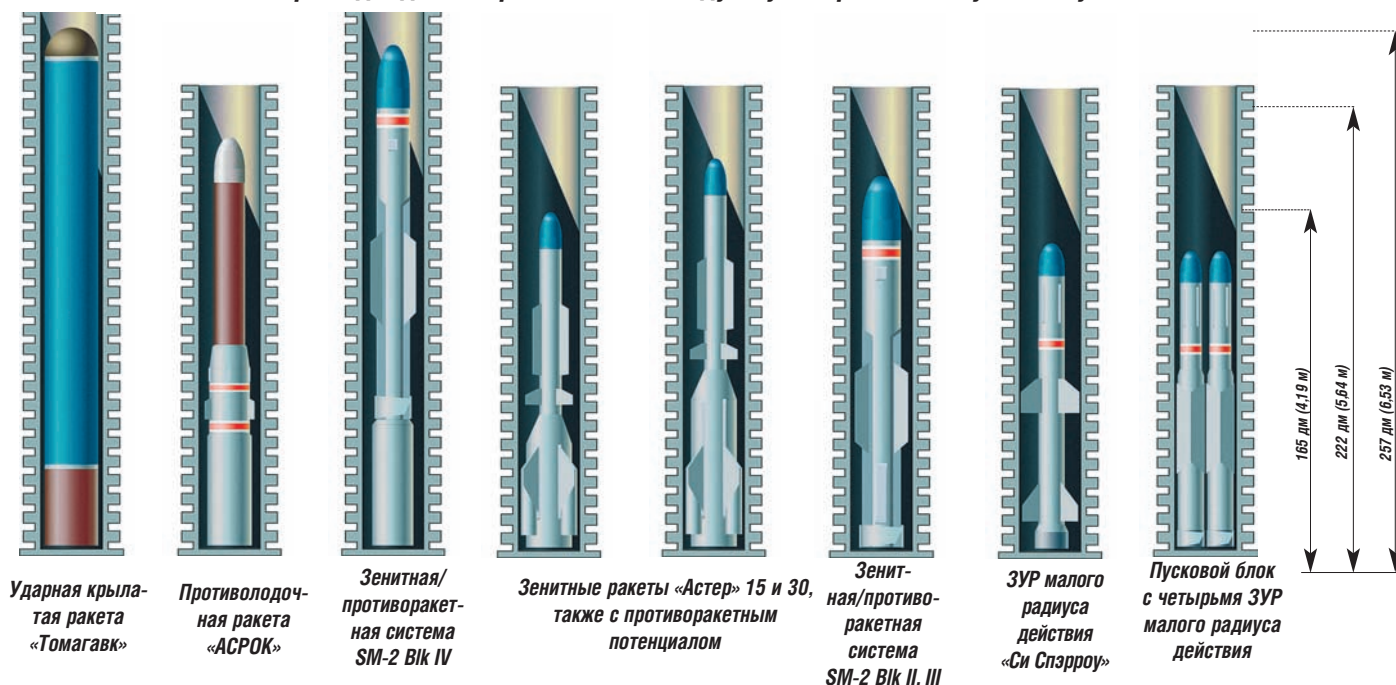
И у обоих складывается сходная судьба. Поначалу ВВС планировали закупить 133 бомбардировщика, из них 132 «строевых»; затем снизили цифру до 75... В результате построено 22 машины, а для участия в боевых действиях из них предназначается лишь 16. Оно и неудивительно: если поначалу стоимость экземпляра заявлялась в районе 800 млн долл., что, согласитесь, очень немало, то теперь она перешагнула рубеж в 2 млрд. Лет пятнадцать назад столько стоил атомный авианосец.

Программа строительства «Замволтов» претерпела ещё более кардинальные изменения...

На схеме эсминца «Замволт»:

1 — полётная палуба, обеспечивающая одновременное применение двух вертолётов; 2 — две 57-мм автоматические пушки Mk-110 для самообороны; 3 — надстройка с наклонными стенками и интегрированными в них антеннами РЛС; 4 — перспективные 155-мм автоматизированные артиллерийские установки с дальностью стрельбы свыше 100 морских миль; 5 — антенна гидроакустического комплекса в носовом обтекателе; 6 — периферийные (бортовые) универсальные установки вертикального пуска; 7 — винты в кольцевых насадках, приводимые электродвигателями

«Главный калибр» надводных кораблей США. Модули универсальной пусковой установки Mk-41





Большая полётная палуба...

ставили в отсеки в диаметральной плоскости корабля, то модули новой УВПУ размещаются у борта – по 6 в носовой части и по 4 – в кормовой. На создание ПВПУ – периферийной ВПУ – разработчиков подвигло стремление исключить вывод из строя всей установки от нештатного подрыва одной ракеты. От внутренних помещений корабля отсеки ПВПУ отделены 12-мм стальным листом, а снаружи защищены 14-мм обшивкой (в нижней части, почти у ватерлинии, тоже 12 мм).

Именно ПВПУ стала одной из причин того, что в конкурсе проектов победу одержало предложение «Нортроп Грумман»: у конкурента («Дженерал Дайнемикс») размещение ВПУ было традиционным.

Кроме того, в основном для поражения наземных целей, эсминец вооружён двумя новыми артиллерийскими установками AGS (от англ. «перспективная артиллерийская система»). Каждая из 155-мм пушек должна отправлять 12 снарядов в минуту на

дистанцию 100 миль, причём для повышения точности предполагается использовать даже снаряды со спутниковой навигацией. Боекомплект – 600 155-мм выстрелов. Для самообороны – две 57-мм корабельные пушки Mk-110 (220 выстр./мин, 9 миль).

Для управления всем этим великолепием используется радиолокационный комплекс с ФАРами, интегрированными в стенки надстройки. Принципиальным новшеством является работа РЛК одновременно в двух диапазонах – Х и S (сначала предполагалось – L), что увеличивает как число отслеживаемых объектов, так и точность определения их координат.

Оснащён корабль и гидроакустическим комплексом с антенной в носовом бульбе, и ещё одной – буксируемой. Отведено место и для вертолётов – двух типа Н-60 и трёх беспилотных (ещё одно преимущество проекта «Нортроп»: большой размер полётной палубы, позволяющий работать двум вертолётам).

Всё перечисленное впечатляет, но, в общем, не представляет чего-то уж очень нового. Гораздо революционнее архитектура нового корабля и, соответственно, его внешний вид. Логика проектировщиков была следующей.

Оценка возможных угроз американским боевым кораблям показала: противник просто не сможет приблизиться на дистанцию, с которой гарантированно поразит их крупнокалиберной артиллерией, неуправляемыми ракетами или бомбами. До некоторого времени также думали американцы и про подводные лодки с торпедами. А наиболее опасными признавались и признаются противокорабельные крылатые ракеты.

Их, конечно, можно сбить, но это – процесс вероятностный (можно ведь и не сбить...) Попадание ПКР – даже «Экзосетов», которые у Франции закупили все подряд, – как минимум, существенно снижает боеспособность корабля, а уж если до цели добирается «монстр» типа П-15 с её почти тонной боеголовкой...

Но ПКР должна ещё попасть в цель, а для этого – захватить её своей системой наведения. Системы же наведения работают во вполне определённых диапазонах электромагнитного спектра – радио, ИК и оптическом. Любые помехи, опять же, не абсолютны, и остаётся одно – снижать заметность! И прежде всего для радиолокаторов, т.е. осваивать технологию «стелс».

Борта кораблей обычно либо вертикальны, и в этом случае радиолока-

ционная волна отражается прямо на приёмную антенну; либо наклонены наружу, из-за чего отражённый на морские волны радиолуч даёт сложную интерференционную картину, увеличивающую эффективную площадь рассеяния и, соответственно, заметность. Далее, надводный корабль должен противостоять волнам, т.е. постоянно немножко подниматься и опускаться на волнении, – и тогда даже неподвижное судно не совсем неподвижно и «вылавливается» доплеровскими РЛС на фоне помех.

Значит, борта корабля и стенки надстройки должны быть наклонены внутрь («завалены»), а форма корпуса должна быть такой, чтобы не всходить на волну, а прорезать, даже протыкать её. Получился некий возврат к формам броненосцев рубежа XIX–XX вв. на новом витке технического развития.

Новая гидродинамическая форма потребовала широкомасштабных научно-исследовательских работ, продолжавшихся не менее четверти века (подобная форма рассматривалась в разных программах, но применение нашла только сейчас). Их апофеозом стал «Си Джет» – прототип DDG-1000 в масштабе 1:4,5, – ходовые испытания которого начались 30 ноября 2005 г.

Впервые на крупном боевом корабле винты «оделись» в кольцевые насадки, которые практически уже превратились в водомёты. Это решение призвано всемерно снизить собственные подводные шумы, что, с одной стороны, затруднит наведение вражеских торпед, а с другой – облегчит жизнь своим гидроакустикам. В том числе и для этой цели на новых эсминцах применено полное электродвижение, т.е. винты вращаются электромоторами, питание на которые подаётся от газотурбинных генераторов (в перспективе могут использоваться и другие источники тока).

Надо сказать, что для американского кораблестроения это – повторение пройденного. Ещё в начале XX в. в США строили (и до Второй мировой войны успешно эксплуатировали) линкоры с паротурбоэлектрической энергоустановкой. Но тогда её суммарная мощность не превышала 30 МВт, а сейчас – 72 МВт (водоизмещение кораблей, соответственно, ок. 34 и ок. 15 тыс. т), причём в начале прошлого века эту мощность «переваривали» четыре электродвигателя, сейчас – два. Очевидно, их разработка стала нетривиальной научно-технической задачей... Например, сначала предполагалось, что в гребных



Все боковые поверхности наклонены внутрь...



«Си Джет» в сборочном цехе



электромоторах будут применены постоянные магниты, однако создать такие агрегаты не удалось.

Проектанты «Нортроп» установили гребные электродвигатели традиционно, в корпусе корабля, а специалисты «Дженерал Дайнемикс» предложили вынести их во внешние гондолы. Такое решение – не новость для различных высокоманевренных судов (гондолы, как правило, поворотные), даже для гигантских круизных лайнеров; но для боевого корабля, с повышенными требованиями к подводному шуму и взрывостойкости, его сочли слишком смелым...

Сокращение численности экипажа до 142 человек (в полтора-два раза) для американского флота также достаточно революционно. Оно обусловлено не только комплексной автоматизацией, но и существенным повышением межремонтного ресурса агрегатов и систем, что позволяет проводить всё техническое обслуживание только в базе, по завершении похода. Кроме того, механизированы, даже автоматизированы, операции, на которые кораблестроители не обращали внимания никогда: погрузка боезапаса, продовольствия, расходных материалов.

Особое внимание уделено системе пожаротушения, причём окончательного решения пока не найдено: не удаётся совместить требования противопожарной безопасности для мирного и военного времени.

Всего в DDG-1000 используется 10 принципиально новых конструктивно-технологических решений, ранее не применявшихся на боевых кораблях!

### Станет ли «Замволт» новым «Дредноутом»?

По плану 2001 г. предполагалось построить 32 новых корабля, заменив ими, в частности, эсминцы «Спрюенс» и фрегаты (по отечественной классификации – сторожевики дальней океанской зоны) «Оливер Х. Перри». Кроме того, не прекращалась разработка перспективного авианосца CVN-21, в планах был крейсер CG(X), но появилось и нечто новое – LCS, корабль для прибрежных (у чужих берегов) боёв, получивший позднее самостоятельное развитие (и заслуживающий отдельного рассмотрения).

В 2002 г. из двух предложенных проектов DDG-1000 для дальнейшей реализации был выбран проект фирмы «Нортроп Грумман». Интересно, что конкурент – «Дженерал Дайнемикс» – получила контракт на постройку первого корабля уже как субподрядчик; это было сделано во имя сохранения уникальных производств. Но окончательно облик корабля был утверждён только в 2005 г. Тогда же деньги были выделены только на пять эсминцев, а объём серии предполагалось рассмотреть позже. При этом предполагалось, что общее число «замволтов» может быть ограничено 24.

Наконец, летом 2008 г. было принято решение ограничиться ДВУМЯ кораблями с возможной постройкой третьего для, опять же, сохранения уникальных производств... В условиях экономического кризиса (который начался отнюдь не в 2008-м) американцы как-то вдруг осознали, что поставленные перед «Замволтом» задачи, в общем, решат и «орли бёрки», постройку которых решено продолжить. В конце концов, у них на 10 ячеек ВПУ больше, и они вдвое дешевле!

...В начале XX в. британский «Дредноут», объединивший в себе ряд конструктивных и технологических новшеств – хотя, по большому счёту, их было всего два: номенклатура и размещение артиллерии и паротурбинная силовая установка, – стал символом революции в военно-морском деле, а его название – наименованием класса кораблей. Пока непонятно, совершит ли корабль начала XXI в. «Замволт», объединивший гораздо больше новаций, переворот такого же масштаба. Но есть очень веские основания сомневаться в этом. **ТМ**

Сергей СОБОЛЬ



Эсминцы типа «Орли Бёрк» не хотят делить с «Замволтом» «должность» основного ракетносца американского флота



# А нужен ли новый «Дредноут»?

В начале XX в. гонка военно-морских вооружений приобрела характер всемирного экономического бедствия. Совсем уж небогатые страны – Турция, Греция, Испания, государства Латинской Америки – строили или заказывали бронированных монстров, каждый из которых стоил баснословных денег. Не осталась в стороне от этой «лихорадки» и Россия. Только для Балтики планировалось построить четыре линкора и четыре линейных крейсера, ещё четыре линкора строились для Чёрного моря. Суммы на их создание уходили огромные, а в результате не хватило на своевременную реализацию целого ряда программ для армии. И расплачиваться за это пришлось на полях сражений Первой мировой войны.

Вот и в настоящее время многие поборники «величия» утверждают, что Российской Федерации необходим мощный – сопоставимый с канувшим в Лету советским – «океанский ракетно-ядерный» военно-морской флот. Спору нет, совсем без флота нашей стране оставаться не стоит – слишком уж велика протяжённость морских границ и, что ещё важнее, очень велико значение морской экономической зоны. Плюс к этому, многие прогнозисты (экономисты, политологи, геополитики) предрекают не столь уж отдалённые разделы Арктики и даже Антарктики. Заглядывая в неизвестно насколько далёкое будущее, стоит подумать: не опоздает ли Россия к «разделу пирога», сможет ли предъявить в споре за свои национальные интересы достаточно весомые аргументы?

И, конечно же, не стоит забывать, что подводные ракетно-ядерные силы

являются весьма существенным компонентом «ядерной триады». Можно сколько угодно говорить о миролюбии, но опыт последних событий в различных регионах мира явственно показывает – слабым быть невыгодно.

Но и тратить слишком много на военные нужды тоже нерационально. Поэтому требуется прежде всего понять, какие именно задачи предстоит решать нашему флоту. Если ограничиться – пусть даже временно – защитой своих берегов и экономических зон, то говорить о создании высокотехнологичных и невероятно дорогих «заволтов» просто бессмысленно. Наша страна (пусть даже и называвшаяся тогда иначе) уже однажды решила противопоставить Америке ударные авианосные группировки. И что? Так называемые авианесущие крейсера ушли на слом или превратились в плавучие аттракционы в далёких краях, а единственный оставшийся в строю авианосец за много лет так и не удалось нормально укомплектовать как самолётами, так и подготовленными должным образом лётчиками. Для корабля просто не нашлось подходящих задач – отсюда и все его беды.

Но, как уже говорилось, совсем без

флота нельзя. А срок службы у кораблей хоть и достаточно велик (естественно, при надлежащем качестве постройки и нормальной эксплуатации), но отнюдь не безграничен. Да и проблему морального устаревания никто не отменял. Значит, новые единицы строить всё равно придётся.

И тут встаёт вопрос – а какие? Ведь игнорировать достижения науки и техники в военном деле никак нельзя: за устаревшие концепции и ненужную экономию в случае любого конфликта своими жизнями придётся расплачиваться людям. Значит, высокотехнологичные системы оружия разрабатывать и внедрять в производство так или иначе придётся. Но нельзя и забывать о критерии «стоимость-эффективность». Недаром же далеко не бедные США на порядок (с нескольких десятков до нескольких единиц) сократили программу DDG-1000.

Если совсем уж «не заметить» очередной виток гонки морских вооружений нельзя, то как найти правильный и рациональный путь развития? Где-то можно опереться на чужой опыт, а где-то наилучшим решением могут стать и свои разработки...

**Авианесущий крейсер «Киров» в Тяньцзыне. Аттракцион...  
Бывшая гордость советского ВМФ**





Один из корветов типа «Висбю»



«Фридом» – вариант корабля по программе LCS («боевой корабль прибрежной зоны», США), представленный компанией «Локхид Мартин»



Программа LCS, вариант фирмы «Дженерал Дайнемикс»: «Индепенденс»

В части развития традиционной ствольной артиллерии наша страна до недавнего времени выглядела вполне благополучно. Но если американские данные о ТТХ планируемых к установке на новые эсминцы сверхсовременных орудий соответствуют действительности, то придётся признать – требуется настоящий научный и технологический скачок. Иначе отставание будет сопоставимо с тем, что сложилось в Крымскую войну, когда англичане из нарезных ружей безнаказанно расстреливали российских солдат с их гладкостволками.

По чисто формальным характеристикам ракетного оружия дело тоже не выглядит совсем уж безнадежно. Но вот нюансы... Во-первых, американцы действительно оказались впереди по части разработки установок вертикального пуска. Во-вторых, наши корабли даже новых проектов вызывают нарекания по части размещения вооружения. И в-третьих, в разговорах со «служивыми» автору настоящей статьи неоднократно приходилось слышать жалобы на низкое качество систем управления оружием, а порой и просто грубую ругань в адрес промышленности. Впро-



Корвет «Стерегуший». Это называется – с элементами технологии «стелс». Фото Алексея Царькова

чем, нарекания на качество имеющейся техники – традиционное явление для военных разных времён и стран.

А может быть, нашей стране удастся разработать некий вариант корабля-невидимки? Вообще, первым опытом создания малозаметного для радаров (причём со вполне определёнными длинами волн) можно считать появившийся в самом конце Второй мировой войны в Германии самолёт Хортен Но 229. Пытались немцы создать и особые типы «нерадиязаметного» покрытия (особой резины) для отдельных частей своих подводных лодок – головок перископов, газоотводных устройств и воздухозаборников шнорхелей. В СССР же проблеме долгое время не придавали должного значения. Но к настоящему времени определённые положительные сдвиги стали вполне ощутимыми. Например, на наших новейших корветах проекта 20380 («Стерегуший») учтены некоторые требования технологии «стелс»: надстройка корабля идёт от борта до борта и выполнена из многослойных композиционных материалов (трудногорючих многослойных стеклопластиков и конструкционных материалов на основе углеродистого волокна). Это – по оценкам как разработчиков проекта, так и военных – ощутимо снижает радиолокационную заметность. И по части шумности удалось добиться немало. Для её снижения были использованы отработанные ранее технологии, те самые, благодаря которым отечественные подводные лодки когда-то превратились из «ревущих коров» в «чёрные дыры».

Интересно, что первые в мире кораб-

ли, построенные по технологии «Стелс», появились на свет во вполне миролюбивой нейтральной Швеции. Корветы типа «Висбю» («Visby», головной заложен на верфи компании «Kockums» в Карлскруне 17 февраля 1996 г.) стали не экспериментальными, а серийными единицами – всего их построено пять. Размеры и вооружение представителей этого типа воображение отнюдь не поражают, зато радиолокационная заметность у них очень мала. Указывается, что дистанция обнаружения «Висбю» радаром противника составляет от 13 до 22 км в зависимости от состояния моря. Его корпус и надстройки выполнены в основном из углеродного волокна. Универсальная автоматическая 57-мм пушка фирмы «Бофорс» в походном положении убирается в корпус.

Немало сил потратили конструкторы и на обеспечение скрытности в отношении шумности, а также в инфракрасном диапазоне. Им пришлось потрудиться, но в итоге и по части акустического, и теплового излучения результаты оказались, по словам шведских моряков, «более чем удовлетворительными». А сам «Висбю» за свой «сюрреалистический» внешний вид лет 10 назад даже стал героем одной из серий документального фильма «Необычные корабли».

Но и «Висбю», и «Стерегуший» являются кораблями прибрежной зоны. Их ударные возможности – по сравнению с DDG-1000 – совсем невелики. Вот только бы понять, для чего именно американцам понадобились эти самые совершенные и передовые в мире боевые машины. С нашими хотя бы всё ясно... А в мире пока обсуждают, стоят ли полученные преимущества столь огромных затрат, и ни одна страна пока что не готова приступить к созданию аналогов сверхдорогих чудо-кораблей. **tm**

Борис СОПОМОНОВ



## Что пожелали, то и сделали

Учёные NASA из Исследовательского центра Лэнгли в Хэмптоне, Виргиния, США, вплотную подошли к созданию любых желаемых предметов из необработанного сырья в процессе так называемого производства свободных форм с помощью электронного луча (Electron Beam Freeform Fabrication, EBF3).

Процесс EBF3 происходит в вакуумной камере, где пучок электронов фокусируется на источнике металла, непрерывно подаваемого к лучу. Последний плавит металл над вращающейся поверхностью, укладывая его слоями в соответ-

ствии с 3D-моделью объекта. Технология, помимо чисто научных задач, имеет огромный коммерческий потенциал. Всё, что требуется для изготовления, например, деталей самолёта или медицинских инструментов, — это трёхмерная модель и сырьё, плавящееся при воздействии луча. Программная прорисовка должна быть разбита на слои, которые машина сможет поочерёдно воплотить в реальную форму. Однажды изготовленная, виртуальная модель может меняться на месте производства, что экономит деньги и время. Более того,

поскольку укладка слоёв сопровождается намного меньшим количеством отходов, чем обработка твёрдого блока материала на станках, технология EBF3 более экономична по сравнению с традиционными техниками производства. (Существуют, например, детали самолётов массой 130 кг, которые изготавливают из 2720-кг титановых заготовок. Новая технология позволит делать то же, используя 160 кг сырья.) Особенность EBF3 также в том, что машина способна оперировать сразу двумя материалами одновременно, открывая ещё больше возможностей. Так, производители могут включить оптоволоконный кабель в изго-

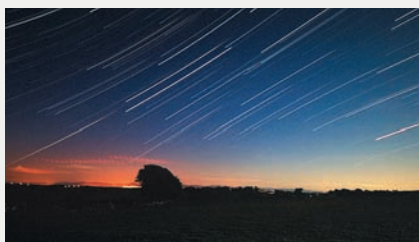


тавливаемый объект и создать оптический канал связи в недоступном ранее месте. Но это лишь один простой пример. Будущие экипажи лунных или марсианских миссий получат возможность изготавливать на месте требующиеся запасные части оборудования и инструменты. Преимущества здесь очевидны, особенно, если учесть, что разработчики надеются, что подходящий материал можно будет добывать из грунта чужой планеты.



## Дожди, дожди метеоритные

Канадские астрономы обнаружили 62 ранее неизвестных метеоритных дождя. Наблюдения проводились в провинции Онтарио. Осколки метеоритов и



комет исследователи находили по свечению ионизированного газа, который образуется при прохождении твёрдых фрагментов сквозь атмосферу. Минимальный размер объекта, который можно обнаружить таким способом, составляет около 0,1 мм. Помимо нахождения новых метеоритных дождей, по траекториям всплеск газа исследователи смогли определить, по какой орбите вокруг Солнца они перемещались. Эта информация, в свою очередь, позволяет вычислить, от какого объекта откололись мелкие фрагменты. Установлено, что, по крайней мере, часть осколков происходит от тех же небесных тел (преимущественно, комет), что и «капли» уже известных метеоритных дождей.

Метеоритные дожди, по одной из гипотез, могли помочь зарождению жизни на Земле. На осколках небесных тел на планету могли попасть органические молекулы. Кроме того, в одной из недавних работ было показано, что во время поздней тяжёлой бомбардировки около 3,9 млрд лет назад (мощные метеоритные дожди, обрушившиеся на планеты Солнечной системы) из-за падения метеоритов в атмосферу Земли выделялось до 20 млрд т углекислого газа и воды. Вода и  $\text{CO}_2$  являются необходимыми компонентами для появления жизни, кроме того, углекислый газ создал мощный парниковый эффект, сделавший климат молодой планеты более тёплым.



## Мобильники работают от ветра

Компания Helix Wind Corporation сообщила о запуске в тестовую эксплуатацию нескольких ветроэлектростанций для питания базовых станций сотовой связи. От энергии ветра будут работать две станции в Нигерии, а после планируется подключение нескольких объектов и в США.

В перспективе компания планирует поставку нескольких сотен ветрогенераторов для операторов в Западной Африке, где для питания станций



традиционно используются дизель-генераторы. По словам Helix Wind, стоимость её ветрогенераторов окупится меньше чем

за 6 месяцев. В настоящий момент компания выпускает «ветряки» двух типов: мощностью 2,5 и 5 кВт.

Обращает на себя внимание внешний вид турбин, конструкции которых из сверхпрочного алюминиевого сплава выполнены в необычном футуристическом дизайне.

Стоимость установки с резервными аккумуляторами и системой управления компания оценивает в \$4000 — \$7000 за кВт.



## Телепатический интерфейс

Британские исследователи из Саутгемптонского университета утверждают, что им удалось передать мысль от одного человека другому без использования вербальных средств общения. Но пока это не полноценная телепатическая связь, а лишь расшифровка мозговых сигналов с помощью компьютера.

В ходе лабораторных испытаний к человеку подключали усилитель энцефалограммы, и он представлял в своём воображении, как он двигает руками, при этом движение левой рукой он представлял как ноль, а правой — как единицу. Электроды улавливали излучение зрительной зоны коры головного мозга, после чего информация отправлялась на компьютер, который «говорил», какую руку хочет поднять испытуемый. Полученные таким обра-



зом сигналы могут использоваться для управления различными устройствами: роботами, приспособлениями для инвалидов, системами развлечений и т.д. Разработанная технология носит название Brain-Computer Interface (интерфейс «мозг — компьютер»).

Над этой технологией ещё предстоит серьёзная работа, но несколько перспектив ясны уже сейчас: она может помогать в общении с больными, в том числе находящимися в состоянии так называемой бодрствующей комы, а также использоваться в играх.

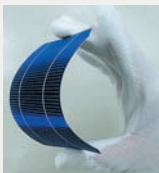


## Солнце становится эффективнее

Sanyo Electric разработала солнечные элементы HIT (Heterojunction with Intrinsic Thin layer) с высоким коэффициентом преобразования солнечной энергии в электрическую — 22,8%. К тому же, эти элементы имеют толщину всего в 98 мкм — это в два раза тоньше существующих HIT элементов. Замечательной характеристикой новых солнечных элементов является высокое напряжение разомкнутой цепи, достигающее 0,743 В. (Солнечная батарея с высоким напряжением разомкнутой цепи производит больше электрической энергии.) К тому же на производство солнечных элементов пойдёт меньше кремния, который обычно составляет

половину их стоимости.

Площадь одного такого элемента составляет 100,3 см<sup>2</sup>, ток короткого замыкания — 38,8 мА/см<sup>2</sup>, коэффициент заполнения — 79,1%. Вообще-то, если солнечный элемент утончается, такой параметр, как напряжение разомкнутой цепи, уменьшается — из-за того, что на поверхности кремниевой подложки происходит рекомбинация носителей заряда. При этом также снижается ток короткого замыкания — по причине уменьшения поглощения света. Sanyo Electric удалось повысить напряжение разомкнутой цепи за счёт уменьшения повреждений слоёв аморфного кремния.



## Ни огня, ни воды не боится

В корейской компании Noya Robot разработали робота FireSpy, способного бороться с локальными возгораниями, входить в горящие помещения и искать людей. Робот-пожарный может без проблем работать в условиях пожара до 30 мин.

Корейские изобретатели создали две модификации FireSpy: малыша диаметром 12,5 см и массой 2 кг и более крупную версию с габаритами 88 x 85 см, предназначенную для ликвидации серьёзных пожаров. Обе модификации способны выдерживать температуру до 500°C в течение часа. Кроме всего прочего, робот-пожарный может выдержать падение на твёрдую поверхность с высоты 2,5 м, более того новинка водонепроницаема и не теряет работоспособности, находясь в помещении,

которое люди-пожарные в ают водой или пеной.

Компания-разработчик утверждает, что робот может управляться с пульта дистанционного управления, радиус действия которого составляет без малого 60 м. Робот оснащён огнеупорными камерами, которые смогут передавать изображение из горящего здания, причём камера работает в условиях задымленности и темноты. Скорость движения робота составляет 0,34 м/с.

В компании сообщают, что сейчас около 100 таких роботов проходят испытания в настоящих пожарных частях Южной Кореи.

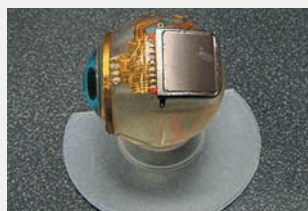


## Электронный имплантат для сетчатки глаза

Исследователи Массачусетского технологического института создали электронный имплантат для сетчатки глаза. В основу разработки положена концепция улитковых имплантантов, успешно применяемая в лечении нарушений слуха. Подобное решение направлено на частичное восстановление зрения у слепых пациентов. Миниатюрная кремниевая микросхема с помощью электрических импульсов стимулирует повреждённые нервные клетки, которые должны передавать визуальную

информацию от сетчатки в мозг, но не делают этого в связи с какой-либо патологией. Пациент при этом должен носить специальные очки, питающие имплантат и посылающие на него изображение по беспроводному соединению.

Таким способом можно восстановить зрение у пациентов, страдающих пигментной дистрофией сетчатки, либо возрастной дистрофией жёлтого пятна. Полностью восстановить таким образом зрение не удастся, однако вернуть пациентам способность ориентироваться в пространстве вполне возможно.



По материалам  
newtema.pp.ru, Nano Letters,  
Компьюлента, lenta.ru,  
Climate Dynamics, New  
Scientist, Ami-tass.ru,  
membrana, MIGnews, соб.  
информ.

# УРОКИ ВИЗАНТИЙСКИХ ПОЛКОВОДЦЕВ И РУССКАЯ «НАУКА ПОБЕЖДАТЬ»

Владимирский великий князь Всеволод Юрьевич Большое Гнездо, прозванный так за многодетность, собственное детство провёл на чужбине. Изгнанный старшим братом Андреем Боголюбским, он воспитывался в Византии. К 14 годам вернулся на Русь, примирился с братом и пополнил ряды его сторонников: в летописных известиях о событиях конца 1168 – начала 1169 г. в числе 11 князей, которых «посла князь Андреи ис Суждаля... на Киевского князя Мстислава», упомянут и младший Юрьевич<sup>1</sup>. Значит, в Константинополе юный изгнанник постигал не только «свободные искусства»<sup>2</sup>, но и ратное мастерство? Разумеется. Ведь он князь, представитель высшего воинского сословия.



## КОМАНДНЫЙ СОСТАВ СРЕДНЕВЕКОВЫХ АРМИЙ

обновлялся быстро, а готовился долго. Воспитание завтрашних полководцев начинали, что называется, с младых ногтей. На Руси княжеского или боярского сына в возрасте 5–7 лет отрывали от матушкиной юбки и передавали на попечение «дядьки», опытного дружинника, обычно родственника. (Так, наставником Владимира Святославича, будущего киевского князя и крестителя Руси, стал Добрыня Малкович, брат его матери Малуши.) Лет в 12–13, а то и раньше, отпрыски знатных семей приобщались к походной жизни. Сыновья князей становились их «подручниками», наместниками в пригородах, а сыновья бояр – младшими дружинниками. Владимир Мономах в своём «Почуении» сообщает, что трудился в разъездах и на охотах с 13 лет.

Примерно так же поступали с детьми византийцы. «К 5–7 годам мальчика освобождали от женской опеки. В знатных семьях он попадал в этом возрасте в руки наставника-педагога (дядьки)... Иногда по несколько лет мальчик из знатной семьи жил или в доме невесты, обручённой с ним, или у отцовского столичного друга, проходя курс обучения, или во дворце императора...»<sup>3</sup>.

*Византийский историк Никита Хониат. Миниатюра из рукописи, хранящейся в Венской национальной библиотеке. 1-я половина XIV в.*

*Виктор Васнецов. Отдых великого князя Владимира Мономаха после охоты. 1848 г.*

Сыновей высокопоставленных особ готовили к военной и государственной карьере несколько наставников. Вот как описывает Никифор Вриенний обучение двух юношей-сирот, которых их отец, крупный военачальник Мануил Комнин (прапрадед своего тезки императора Мануила I Комнина) отдал перед смертью на воспитание «скиптродержцу» Василию II (правил в 976–1025 гг., в истории Руси известен как шурин киевского князя Владимира Святославича): «Василевс... поставил над ними педагогов (воспитателей) и педотривов (учителей) и одним приказал образовывать нрав юношей, а другим – учить их воинскому делу: искусно вооружаться, закрываться щитом от вражеских стрел, владеть копьём, ловко управлять конём, бросать стрелу в цель, вообще – знать тактику, то есть уметь как следует построить фалангу, рассчитывать засады, приличным образом располагать лагерь, проводить рвы, и всё прочее, относящееся к тактике»<sup>4</sup>. Как видим, воспитанники императора проходили полноценную военную подготовку.

Книжное учение и полевая муштра пошли им впрок: старший, Исаак, стал императором, младший, Иоанн, – великим domestikом (главнокомандующим имперской армией). Сын Иоанна, Алексей Комнин, удачливый полководец,



пришёл к верховной власти посредством военного переворота. Он правил страной в 1081–1118 гг. и много сил и времени отдал строительству армии, причём сам занимался подготовкой воинов-новобранцев, что не единожды отметила в своей «Алексиаде» его просвещённая дочь Анна: «Он учил их твёрдо сидеть в седле, метко стрелять, искусно сражаться в полном вооружении и устраивать засады...»; «В течение всей ночи он призывал к себе воинов, особенно лучников... и учил натягивать лук, пускать стрелу, время от времени осаживать коня, опять отпускать поводья и, когда нужно, соскакивать с лошади...»; «...Он обучал воинов новому боевому порядку, который он избрал, а случилось, что и сам выезжал вместе с ними, объезжал фаланги и давал полезные советы»<sup>5</sup>.

**ВНУК АЛЕКСЕЯ I МАНУИЛ I КОМНИН** правил империей в 1143–1180 гг. Его детство и юность прошли в военных походах, под рукой отца – василевса Иоанна II. Юноша отличался храбростью, граничащей с безрассудством. Никита Хониат, высокопоставленный чиновник и писатель, сообщает: «Однажды младший сын царя, по имени Мануил, взяв копьё и выступив довольно далеко вперёд, без ведома отца, напал на неприятелей. Этот поступок юноши заставил почти всё войско вступить в неравный бой, так как некоторые увлеклись соревнованием, а все



**Византийские осадные машины. Миниатюра Мадридского списка Хроники Иоанна Скилицы. XII в.**

**Император Иоанн II Комнин (1087–1143). Фрагмент мозаики в южной галерее собора Св. Софии в Константинополе. 1118 г.**

другие боялись за юношу... В виду всех царь похвалил за это сына; но потом, когда вошли в палатку, он нагнул его и слегка наказал за то, что он не столько храбро, сколько дерзко, и притом без его приказаний, вступил в бой с неприятелями»<sup>6</sup>.

Из четырёх сыновей Иоанна выжили двое. Перед смертью, случившейся в походе, «царь собрал родных, друзей и все власти и высшие чины» и назвал своим преемником не Исаака (старшего из уцелевших наследников), но Мануила, так обосновав свой выбор: «...оба они хороши, оба отличаются и телесною силою, и величественным видом, и глубоким умом, но в отношении к управлению царством мне представляется несравненно лучшим младший, Мануил. Исаака я часто видел вспылчивым и раздражающимся от самой ничтожной причины, потому что он крайне гневлив, а это губит и мудрых и доводит большую часть людей до недобуданных поступков. Между тем Мануил с целым рядом других достоинств, которых не чужд и Исаак, соединяет и это прекрасное качество – кротость, легко уступает другим, когда это нужно и полезно, и слушается внушений рассудка»<sup>7</sup>.

Утвердившись во власти, «кроткий» Мануил проявил железную волю: мечтая восстановить империю в прежних границах, он неустанно воевал, а в мирное время повышал боеспособность армии жёсткими тренировками, в которых участвовал вместе с рядовыми воинами. Свидетельствует секретарь и биограф императора Иоанн Киннам: «Главной заботой царя Мануила тотчас по вступлении его на престол было осо-

бенно то, чтобы сколько можно более улучшить вооружение римлян<sup>8</sup>. Прежде они обыкновенно защищались круглыми щитами, по большей части носили колчаны и решали сражения стрелами, а Мануил научил их употреблять щиты до ног, действовать длинными копьями и приобретать как можно более искусства в верховой езде. В самое даже свободное время от войны он старался готовить римлян к войне и для того имел обыкновение нередко выезжать на коне и делать примерные сражения, становя отряды войска один против другого. Действуя в этих случаях деревянными копьями, они таким образом приучались с ловкостью владеть оружием. Вследствие сего римский воин скоро превзошёл и германского, и итальянского копейщика. От таких упражнений не уклонялся и сам царь...»<sup>9</sup>.

И вот ко двору воинственного, храброго и великодушного государя прибыл опальный Всеволод, в крещении Димитрий, сын покойного Юрия Долгорукого, союзника Византии. Русский княжич, ребёнок знатной ромейки, вероятно, царской родственницы, был, конечно, представлен Мануилу, а когда подросток освоился, то начал появляться на дворцовых приёмах, на устраиваемых василевсом рыцарских турнирах. И, взрослея, постигал навыки конной езды, боя на мечех, действий копьём и щитом.

Кто были его наставники? Первым воспитателем, несомненно, являлся «дядька», сподвижник умершего отца, приставленный к маленькому Всеволоду ещё до ссылки, в Суздале, где размещался двор его матери, вдовствующей княгини. Вторым наставником, уже в Константинополе, стал кто-то из её родичей, ветеран имперских сражений.

## СОПОСТАВИМ ВЫДЕРЖКИ ИЗ ДВУХ СОЧИНЕНИЙ – византийского императора и русского князя.

| «Стратегикон Маврикия»<br>(Перевод В.В. Кучмы) <sup>11</sup>                                                                                                                                                                                                                                                      | «Поучение» Владимира Мономаха<br>(Перевод Д.С. Лихачёва) <sup>12</sup>                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «...мы советуем стратигу <sup>13</sup> прежде всего иметь заботу о благочестии и справедливости и стремиться посредством этого снискать благоволения Бога, без чего невозможно успешно завершить ни одно начинание...» (с. 62)                                                                                    | «Прежде всего... страх имейте Божий в сердце своем и милостыню подавайте нескудную, – это ведь начало всякого добра...» (с. 393). «Поистине, дети мои, разумеете, что человеколюбец Бог милостив и премилостив...» (с. 397)                                               |
| «...стратиг... должен являть всем, кто с ним общается, спокойствие и невозмутимость, скромность и простоту в быту и в одежде, не допускать лести и чрезмерного угодничества в почитании самого себя...» (с. 62)                                                                                                   | «Паче же всего гордости не имейте в сердце и в уме, но скажем: смертны мы, сегодня живы, а завтра в гробу...» (с. 399–401)                                                                                                                                                |
| «Предпринимая необходимые дела, сам стратиг не должен уклоняться от трудов, считая себя выше их, но должен браться за дела и по мере возможности трудиться вместе со стратиготами <sup>14</sup> ...»; «Следует вести умеренный образ жизни, спать немного и ночами хорошо обдумывать всё необходимое...» (с. 146) | «На войну выйдя, не ленитесь, не полагайтесь на воевод; ни питью, ни еде не предавайтесь, ни спанью...» (с. 401). «Что надлежало делать отроку <sup>15</sup> моему, то сам делал – на войне и на охотах, ночью и днём, в жару и в стужу, не давая себе покоя...» (с. 409) |
| «...не следует оставлять свой войсковой лагерь незащищённым, и один только ров не обеспечит его достаточную безопасность, но необходимо иметь и патрули» (с. 149). «Стратиг, не берущий ничего на веру, защищён на войне более надёжно»; «Изнеженный стратиг губителен для всего войска» (с. 154)                 | «...сторожей сами наряжайвайте, и ночью, расставив стражу со всех сторон, около воинов ложитесь, а вставайте рано; а оружия не снимайте с себя второпях, не оглядевшись по лениности, внезапно ведь человек погибает» (с. 401)                                            |
| Из главы под названием «В каком порядке должно совершать войско марш в собственной земле, если враги не угрожают»: «Следует оберегать возделанные места, не совершать по ним переход и ограждать налогоплательщиков от ущерба» (с. 83)                                                                            | «Куда бы вы ни держали путь по своим землям, не давайте отрокам причинять вред ни своим, ни чужим, ни сёлам, ни посевам, чтобы не стали проклинать вас» (с. 401)                                                                                                          |

Два опытных воина, русский и грек, учили ратному искусству будущего полководца Владимирской Руси. Так ли различны были их знания и навыки? К этому вопросу мы ещё вернёмся, а пока зададимся другим: как сохранялись и передавались эти знания?

**ВИЗАНТИЙСКАЯ ВОЕННАЯ ДОКТРИНА** соединила опыт двух великих традиций: греческой и римской. Средневековые наставления слагались по образцу античных. К описываемому времени в империи оставались востребованными несколько сочинений по военным вопросам. Это трактат середины VI в. «О стратегии», где неизвестный автор («Византийский Аноним») изложил актуальную для его эпохи концепцию стратегической обороны. Это созданный полувеком позже и обоснованно приписываемый императору Флавию Маврикию «Стратегикон», отразивший реформы в армии и наступательный характер новой военной доктрины. Это относящаяся к началу X в. «Тактика» императора Льва VI, прозванного Философом, который

мастерски обработал и дополнил новыми сведениями трактат Маврикия. Названия сочинений достаточно условны: вопросы тактики и стратегии рассматриваются во всех этих трудах, претендующих на энциклопедичность.

Во второй половине X в. появляются принципиально иные произведения, основанные целиком на личном опыте своих создателей, – «Стратегика» императора Никифора II Фоки и два трактата, чьё авторство не установлено: «О боевом сопровождении» и «Об устройстве лагеря». Эти работы лишены энциклопедичности, которая отличает предшествующие труды: каждая из них рассматривает определённый круг тем, привязана к конкретному региону, содержит узкоспециальную, зато уникальную информацию<sup>10</sup>.

Из упомянутых сочинений наибольший интерес представляет «Стратегикон Маврикия». Ведь этот 12-частный труд – и учебник по военному делу, и

армейский устав, и справочник по боевому искусству воевавших с империей народов. Для нас трактат, написанный на рубеже VI–VII вв., – важный исторический источник. Для изучавших военное дело византийцев он был настольной книгой на протяжении столетий. Списанная большей частью с него «Тактика» Льва Философа несколько обновила содержание первоисточника, но не заменила и тем более не отменила его.

А что же отечественная военная мысль? Неужели боевой опыт славян и варягов, переплавленный в русскую «науку побеждать», передавался только «из рук в руки»? Сведения о войнах, которые вели наши предки, сохраняли средневековые летописцы. Они сообщали о походах и битвах, указывали состав и вооружение войск, отмечали особенности боя. Но эти сведения, за немногими исключениями, были отрывисты и неполны. Некоторые военные события освещались более детально в житиях святых благоверных князей, в эпических произведениях. Так, в «Повести о житии Александра Невского» обстоятельно, с указанием имён и способов действий русских дружинников, описана битва со шведами в 1240 г. Дело в том, что безымянному автору повести рассказали об этом сражении сам князь Александр Ярославич и другие участники битвы. Подробно описывает превратности похода на половцев в 1185 г. «Слово о полку Игореве», ведь оно также сложено современником и, вероятно, участником тех событий.

Но в числе сохранившихся памятников русской средневековой письменности мы не находим специальных пособий, в которых обобщались бы военные знания, давались предписания



**Великий князь Владимир Всеволодович Мономах (1053–1125). Портрет из Царского титулярника. 1672 г.**

командирам и подчинённым. Возможно, таких пособий на Руси и не было – отчасти по той причине, что зарождавшийся спрос на них могли удовлетворять военные трактаты на греческом языке. Есть ли основания полагать, что наставления ромейских военачальников были доступны русским полководцам?

Обратимся к таблице. Мы видим, что наставления, которые Мономах даёт сыновьям, прямо перекликаются с предписаниями Маврикия.

И ещё одна параллель. Создатель «Стратегикона» утверждает: «Действия на войне подобны охоте» и последнюю главу трактата целиком посвящает занятиям охотой, усматривая в них разновидность воинских тренировок<sup>16</sup>. И автор «Поучения» подробно рассказывает о том, как он «тружасься ловы дея» – «трудился, охотясь»<sup>17</sup>. Ключевое слово здесь – «трудился»: для князя охота не забава, но работа, которая стоит рядом с ратным трудом.

Можно предположить, что все эти совпадения случайны, что Владимир Всеволодич, будучи опытным военачальником, мог сам сформулировать означенные правила и советы, независимо от предшественников. Но не логичнее ли допустить его знакомство с ними?

Известна эрудиция Владимира Мономаха. Образцами для его «Поучения» послужили назидательные сочинения, переведённые на церковнославянский язык и вошедшие в «Изборник Святослава» 1076 г.: Слово св. Василия Великого «како подобает человеку быти», Поучение «некоего отца к сыну», Поучение Ксенофонта «к сынома своим», «Наставление Исихии, пресвитера Иерусалимского». При составлении «Поучения» Мономах использовал богослужебные и богословские тексты: Псалтирь, Прологи, Шестоднев Иоанна экзарха Болгарского, Палею толковую, Постную триодь. Некоторые исследователи добавляют к этому списку Пророчества Исаии, Поучение Иоанна Златоуста, «Слово о законе и благодати» Илариона. На замысел и содержание сочинения русского князя могли также повлиять произведения византийских и западноевропейских властителей, вероятно, доступные ему на языке оригинала: «Поучение сыну византийского императора Василия», приписываемое патриарху Фотию; труд Константина Багрянородного «Об управлении империей»; «Наставление» французского короля Людовика Святого сыну Филиппу; апокрифическое поучение англосаксонского короля Альфреда и



**Византия обладала мощным военным флотом, оснащённым огнестрельными орудиями. В русско-византийской войне 941–944 гг. «греческий огонь» был использован против ладейного флота князя Игоря. Миниатюра Мадридского списка Хроники Иоанна Скилицы. XII в.**

сочинение «Faeder Larcwidas» (Отцовские поучения) – англосаксонское произведение начала VIII в., сохранившееся в библиотеке последнего англосаксонского короля Гарольда II, дочь которого стала женой Владимира Мономаха<sup>18</sup>.

Зная, насколько широк был круг чтения русского князя, мы вправе предположить, что параллели в текстах «Поучения» и «Стратегикона» неслучайны.

Мать Владимира Всеволодича – гречанка, дочь византийского императора Константина IX Мономаха (откуда и прозвище её сына). Именно с нею мог попасть на Русь XI в. список «Стратегикона».

Означает ли сказанное, что только с этого времени полководцы сравнительно молодой державы начали осваивать наследие тех, кто совершенствовал искусство войны на протяжении многих столетий? Конечно, нет. Но об этом поговорим чуть позже, а сейчас отметим, что наследие было в известной степени общим. Целый ряд предписаний «Стратегикона» базируется на опыте столкновений византийцев с «варварами», которым посвящена отдельная часть трактата. И самая обширная в ней глава – о древних славянах. В них Маврикий видит серьёзного противника, в совершенстве владеющего тактикой партизанской борьбы: «...будучи свободлюбивыми, они никоим образом не склонны ни стать рабами, ни повиноваться... они предпочитают совершать нападения на своих врагов в местах лесистых, узких и обрывистых. С выгодой для себя пользуются засадами, внезапными нападениями и хитростями, ночью и днём, выдумывая многочисленные уловки»<sup>19</sup>.

«Стратегикон Маврикия» аккумулировал боевой опыт многих народов и племён. В их числе – наши предки, не оставившие о той поре собственных письменных свидетельств.

## ПРОНИКНОВЕНИЕ ВОЕННЫХ ЗНАНИЙ

из Византии на Русь лишь отчасти связано с передачей книжной премудрости. Были и другие пути. Во-первых, заимствование опыта противника в вооружённых конфликтах с ним (походы киевских князей на Царьград: Дира и Аскольда – в 860 г., Олега – в 906–907 гг., Игоря – в 941-м и 944-м; война Святослава 968–971 гг.; морской поход русского ладейного флота под началом Владимира, сына Ярослава Мудрого, в 1043-м; некоторые другие экспедиции). Во-вторых, активное военное сотрудничество (в 950–980-х гг. в имперской армии служили русские пехотинцы; в византийских войнах XI в. участвовала наёмная дружина варягов и росов; есть сведения о русских наёмниках в империи и в XII в.)<sup>20</sup>.

Уцелевшие отставники-ветераны не довозили до дому ромейское золото, но берегли византийские военные приемы. Характерно, что именно с XI в. отмечаются качественные перемены в построении русской рати: основным боевым порядком становится не сплошная «стена», как прежде, а так называемый «полчный ряд». Он составляется из нескольких полков, приведённых на поле битвы князьями земель, в которых эти полки были собраны. Строит объединённое войско и управляет им в сражении старший князь.

При всём отличии социально-политического устройства Руси от Византии здесь просматривается определённая аналогия с организацией ромейской



**Великий князь Всеволод Юрьевич (1154–1212).  
Портрет из Царского титулярника. 1672 г.**

армии с начала VII по конец XI в., когда территория империи была разделена на военно-административные округа (фемы), и каждый такой округ формировал из свободных налогоплательщиков – военнообязанных крестьян-землевладельцев – своё ополчение, начальником которого был стратиг, обладавший у себя в округе всей полнотой гражданской и военной власти. Таким образом, и византийское фемное войско, и русское ополчение составляли не просто соотечественники, но земляки, проникнутые чувством взаимовыручки; лично свободные и в то же время связанные друг с другом общностью судеб собственники – люди, которым было что терять в случае поражения. Ядро обеих армий составляли профессиональные войска: в Византии – императорская гвардия, на Руси – княжеская дружина.

На этом сходство заканчивалось: Византия и при фемном строе, и после его замены феодальным институтом проний<sup>21</sup> продолжала оставаться единой державой, а Киевская Русь к середине XII в. распалась на ряд соперничающих владений, которые, в свою очередь, дробились на уделы. Но при внешней угрозе внутренние распри отступали на второй план, и дружины удельных владетелей, усиленные народным ополчением, собирались под руку старшего князя.

Классическим становится трёхчастное построение – центр и два фланга. Знаменитая русская триада: посередине «чело», обычно это пешая рать из ополченцев – «воев», с топорами, луками и сулицами (короткими метательными копьями); по краям – «крылья», конные отряды дружинников, в начищенных до блеска «бронях», с длинными копьями, щитами и мечами (позже –

саблями). Со временем боевой порядок усложняется, обретает глубину – войско выстраивается в две линии. Первую линию образует передовой полк (реже – два полка: сторожевой и передовой); вторая линия имеет уже знакомую нам трёхчастную структуру: в центре – «большой полк», на флангах – «полк правой руки» и «полк левой руки». В особый отряд выделяются воины-пехотинцы, вооружённые луками. Они размещаются перед первой линией и встречают противника градом стрел, а затем отходят к передовому полку. (Позже, в пору возвышения Москвы, в построении войска начинает использоваться и третья линия: её образует «засадный полк» – резерв.)<sup>22</sup>

В средневековой Западной Европе «на полях сражений господствовал одиночный бой тяжеловооружённых рыцарей, а пехота играла роль живого препятствия, обречённого на истребление»<sup>23</sup>. Орденские государства, чьи организаторы во время крестовых походов имели контакты с византийцами и кое-чему у них научились, противопоставили русскому строю усечённый клин, именуемый в народе «свиньёй», однако и с этим бронированным тараном успешно справлялся стойкий и маневренный «полчный ряд».

Если искать аналоги русскому боевому порядку, без ромейского наследия не обойтись. Построение войска как минимум в две линии, с использованием при этом резерва, – одно из важнейших требований византийской военной науки, глубоко усвоившей греко-римский опыт: «В необходимости создавать двойную линию строя и выделять резерв... сочетаются, как мы полагаем, и здравый смысл, и многие необходимые основания...». Даже если противник «обратит в бегство первую линию, – поясняет Маврикий, – ... в результате столкновения строй врагов нарушит свой порядок и окажется деформированным перед лицом упорядоченной силы, то есть перед второй линией»<sup>24</sup>. Другое важное предписание византийского полководца – стараться воевать на территории противника<sup>25</sup>. Именно такой, наступательной, стала стратегия Владимира Мономаха в отношении половцев: объединёнными силами нескольких русских земель он предпринял три успешных похода в задонские степи и отбросил основные силы кочевников далеко на юг.

**ВСЕВОЛОД ЮРЬЕВИЧ, ВНУК  
ВЛАДИМИРА МОНОМАХА**, несомненно, читал его «Поучение». Многие почерпнул он и в ходе общих операций с опытными полководцами. Таковым, например, являлся воевода Борис Жидиславич, с которым Всеволод в 1169 г. брал Киев, а восемь лет спустя, когда был соратник оказался в стане противников, одержал победу теперь уже над ним. Но всё это случилось после «цареградской ссылки». А в Константинополе дотошный школяр наверняка познакомился с византийскими наставлениями по военному делу. Что подтверждает эту версию? Да хотя бы тактическое мастерство молодого Юрьевича. В знаменитом сражении на реке Колокше в 1177 г. умелым манёвром поделённого на две части войска он обратил в бегство рать рязанского князя Глеба и, преследуя отступающих, полонил его самого, «и сына его Романа, и шюрина его Мстислава Ростиславича, и дружину его всю изымаша, и думци его извяза все, и Бориса Жидиславича, и Ольстина, и Дедилиця, и инех множество...»<sup>26</sup>. Летописец, рассказывая о победе Всеволода, перечисляет имена виднейших бояр в стане соперников владимирского князя, но не называет ни одного воеводы в его собственном ополчении. И это не упущение историко-графа. Опытных советников («думцев»), испытанных воевод не было в ту пору у Всеволода, ведь боярская верхушка выступила против него. Оперативное руководство войском осуществлял он сам.

Когда кровопролитие становилось неизбежным, Всеволод действовал твёрдо и тактически грамотно. Стратегическим же императивом нашего героя было стремление разрешать конфликты мирным путём, а если не удавалось, то хотя бы с наименьшим уроном в рядах своих сторонников. Маврикий о мудрой осторожности предводителя войска выразился так: «Хороший вожь никогда не вступит с противником в генеральное сражение, если только его не вынудят к этому серьёзные обстоятельства времени или дел»<sup>27</sup>. Всеволод Юрьевич был хорошим вождем.

Встретившись с Мануилом в детстве, он наверняка попал под обаяние этой незаурядной личности. Но, став правителем, во внешних проявлениях власти не пытался походить на василевса. Не вторгался излишне активно в церковные дела, не писал, как Андрей Боголюбский, посланий Константинопольскому патриарху, не ставил в пропагандистских произведениях своё имя рядом с именем императора. Достоинство власти в



Император  
Флавий Маврикий Тиберий

Август (ок. 539 – 602) на

отчеканенной во время его правления золотой монете – солиде.

одной из крупнейших русских земель Всеволод утверждал, не прибегая к иностранному заимствованию: он закрепил за владимирскими правителями исконно славянский титул «великий князь», прежде применявшийся на Руси (причём sporadически) лишь к тем властителям, кто занимал «златокованный» стол в Киеве. (Младший Юрьевич тоже на нём побывал – в 1173 г., по настоянию брата Михалка, недолго, пять недель, пока не свергли соперники.) Шаткий киевский трон, далеко не такой блестящий, как прежде, Всеволода не прельщали. Он сидел на владимирском престоле – и просидел на нём, ни много ни мало, 36 лет. (А всего княжил – 37 лет. Любопытное совпадение: тот же властный срок отвела судьба Мануилу – только в этом «скопировал» князь императора!)

Всеволод Юрьевич был суверенным правителем, но «самовластцем» не стал: по важнейшим вопросам держал совет с дружиной и горожанами. Перед смертью он собрал представителей всех городов Владимиро-Суздальской земли для утверждения своей воли: передать

великое княжение не первенцу, Константину, который ослушался отца и великого князя, а следующему за ним по старшинству сыну, Юрию.

Вновь напрашивается параллель с историей Византии: василевс Иоанн II Комнин тоже выбрал не старшего сына. Изложив прочувствованную речь смертельно больного императора, Никита Хониат сообщает: «Когда царь Иоанн сказал это, собрание, рыдавшее при его словах, охотно признало Мануила царём, как бы он избран был по жребию, или по большинству голосов. Затем отец обратился с словом к сыну и, давши ему полезные советы, украсил его царской диадемой и облёк в порфиру. Потом и собравшиеся по приказанию войска провозгласили Мануила римским императором... Наконец предложено было Евангелие, и пред ним все поклялись в преданности и верности Мануилу. Распорядителем и вместе виновником всего этого был великий domestik...»<sup>28</sup>.

Когда Всеволод Юрьевич выбирал преемника великокняжеской власти, держал ли он в памяти этот сюжет? Вероятно, да. Жизнеописания ромейских царей ученик византийской школы знал.

И всё же строго параллельных сюжетных линий в истории не бывает. Решение Иоанна передать власть младшему сыну поддержала армия. Фактически – она возвела Мануила на трон. Но основу армии составляло уже не прежнее ополчение крестьян-страшотников, а войско феодалов-пронияров, новой землевладельческой и военной

знати, на которую опирались Комнины. Ядром этого феодального ополчения была тяжёлая кавалерия – катафракты. По опыту, вооружению и роли в битве им примерно соответствовала русская боярская конница – «старейшая дружина». В Ростово-Суздальской земле боярское ополчение (так называемая «Ростовская тысяча») выступило против владимирского князя. Сторону Всеволода взяли младшие дружинники – дворовые люди, «дворяне». Главной же опорой княжеской власти стали городские общины.

Всеволод Юрьевич правил в земле с вечевым укладом. Здесь недостаточно было поддержки князя дружиной. Решающий голос имели свободные горожане – купцы, ремесленники, мелкие землевладельцы. Недаром съезд бояр и выборных людей от всех городов земли, утвердивший указ владимирского великого князя о престолонаследии, многие историки считают прообразом будущих земских соборов, а некоторые политологи – одним из первых в Европе парламентов<sup>29</sup>.

Ранее мы уже отмечали, что Всеволод III получил власть по воле народа<sup>30</sup>. Теперь подчеркнём: передал эту власть наследникам – также в согласии с народом.

Искусству воевать школяр Димитрий, сын «тавроскифского архонта» Георгия, учился у византийцев. «Науку побеждать» преподали князю Всеволоду Юрьевичу его сограждане. Вооружённый, умеющий постоять за себя народ. **tm**

Анатолий ВЕРШИНСКИЙ

## ПРИМЕЧАНИЯ

1. Лаврентьевская летопись. (ПСРЛ. Т. I.) М., 1997. Стб. 354; Ипатьевская летопись. (ПСРЛ. Т. II.) 2-е изд. М., 2001. Стб. 543.

2. См.: Вершинский А. Первый ученик Второго Рима // Техника – молодёжи. 2009. №4. С. 40–45.

3. Литаврин Г. Г. Как жили византийцы. СПб., 1999 (цит. по: <http://www.biblicalstudies.ru/Books/Litav8.html>).

4. Никифор Вриенний. Исторические записки // Историки Византии / Эл. изд. на CD-ROM. М., 2008. S. 8474.

5. Анна Комнина. Алексиада // Историки Византии. S. 684; 822–823; 1209.

6. Никита Хониат. История, начинающаяся с царствования Иоанна Комнина. СПб., 1860. С. 45.

7. Там же. С. 53, 58.

8. Жители Восточной Римской империи называли себя «ромеями», то есть римлянами. Имя «Византия» – позднейшее изобретение историков (от названия города, на месте которого был возведён Константинополь).

9. Иоанн Киннам. Краткое обозрение царствования Иоанна и Мануила Комнинов // Византийские истории, переведённые с греческого при Санкт-Петербургской духовной академии. СПб., 1859. С. 137.

10. Подробнее см.: Боровков Д. С. Византийские воен-

ные трактаты X–XI вв.: Два уровня военно-теоретической мысли // Мат. конф. УО РОИИ «Интеллектуальная культура исторической эпохи». Екатеринбург, 2007.

11. Цит. по: Стратегикон Маврикия / Изд. подг. В. В. Кучма. СПб., 2004. В скобках указаны страницы.

12. Цит. по: Памятники литературы Древней Руси. Начало русской литературы. XI – начало XII века. М., 1978. В скобках указаны страницы.

13. Стратиг – здесь: командующий войском, как правило, смешанным, включающим в себя различные рода войск.

14. Стратиготы – здесь: термин для обозначения рядовых воинов всех родов войск.

15. Отрок – в Средневековой Руси: младший дружинник, придворный слуга князя.

16. Стратегикон Маврикия. С. 129; 229–232.

17. Памятники литературы Древней Руси... С. 408–409.

18. Подробнее см.: Лихачёв Д. С. Владимир Всеволодович Мономах // Словарь книжников и книжности Древней Руси. Вып. 1 (XI – первая половина XIV в.). Л., 1987. С. 101; Картов А. Ю. Великий князь Владимир Мономах. М., 2006.

19. Стратегикон Маврикия. С. 189, 190.

20. Бибииков М. В. Война и мир в русско-византийских

отношениях X – начала XIII в. // Древняя Русь в свете зарубежных источников. М., 1999. С. 127; 132–135; Саксонов О. В. Зарождение и развитие отечественной военной стратегии // История военной стратегии России. М., 2000. С. 20–24.

21. Прония – в Византии XI–XV вв. пожизненное (иногда наследственное) пожалование императором светскому лицу или монастырю сбора государственных налогов с определённой территории, с XIII в. – пожалование и земельных угодий.

22. Соколов Ю. Ф. Ратная слава Отечества (Военная история России IX–XVII вв.). М., 1999. С. 24–25, 79–80; Разин Е. А. История военного искусства VI–XVI вв. СПб., 1999. С. 62–63, 142, 260.

23. Соколов Ю. Ф. Указ. соч. С. 26.

24. Стратегикон Маврикия. С. 86.

25. Там же. С. 150.

26. Лаврентьевская летопись. Стб. 384.

27. Стратегикон Маврикия. С. 157.

28. Никита Хониат. Указ. соч. С. 59–60.

29. См.: Махнач В. Л. Историко-культурное введение в политологию. Курс лекций. М., ГУ-ВШЭ, 1998 (см.: <http://www.mahnach.ru/articles/ikp/5.html>).

30. См.: Вершинский А. Указ. соч.

# Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность заказать книги, журналы и DVD-диски нашего издательства в любую точку России.

Наложенным платежом товар, к сожалению, не высылаем.

Самый быстрый способ купить издания —  
приехать в редакцию по адресу:  
Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307, тел.: (495)234-16-78

## Бланк заказа

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_

Индекс \_\_\_\_\_

Область, район \_\_\_\_\_

Город \_\_\_\_\_

Улица \_\_\_\_\_

Дом \_\_\_\_\_ Корпус \_\_\_\_\_

Квартира/офис \_\_\_\_\_

ЗАПОЛНИТЕ бланк заказа,  
извещение и квитанцию.  
ПЕРЕЧИСЛИТЕ деньги  
на указанный расчётный счёт.  
ОТПРАВЬТЕ копию квитанции  
с отметкой об оплате  
и заполненный бланк заказа  
по факсу (495) 234-16-78  
или по адресу:  
127051, Москва, а/я 94.  
Тел. (499) 972-63-11

www.tm-magazin.ru

ЗАО «Корпорация ВЕСТ» не несёт ответственности  
за сроки прохождения корреспонденции.

В цену включена доставка.

## Извещение

|                                    |                                                                                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <b>ЗАО «Корпорация ВЕСТ»</b><br>(получатель платежа)                           |
| Расчётный счёт                     | <b>40702810038090106637</b>                                                    |
|                                    | <b>Сбербанк России ОАО, Мещанское ОСБ 7811, Москва</b><br>(наименование банка) |
| Корреспондентский счёт             | <b>30101810400000000225</b>                                                    |
| ИНН <b>7734116001</b>              | КПП <b>770701001</b>                                                           |
| БИК <b>044525225</b> (для юр. лиц) | Код ОКП <b>42734153</b> (для юр. лиц)                                          |
| Индекс                             | Адрес                                                                          |

Ф.И.О.:

| Вид платежа | Дата | Сумма |
|-------------|------|-------|
|             |      |       |
|             |      |       |
|             |      |       |

Подпись плательщика \_\_\_\_\_

Кассир

## Квитанция

|                                    |                                                                                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <b>ЗАО «Корпорация ВЕСТ»</b><br>(получатель платежа)                           |
| Расчётный счёт                     | <b>40702810038090106637</b>                                                    |
|                                    | <b>Сбербанк России ОАО, Мещанское ОСБ 7811, Москва</b><br>(наименование банка) |
| Корреспондентский счёт             | <b>30101810400000000225</b>                                                    |
| ИНН <b>7734116001</b>              | КПП <b>770701001</b>                                                           |
| БИК <b>044525225</b> (для юр. лиц) | Код ОКП <b>42734153</b> (для юр. лиц)                                          |
| Индекс                             | Адрес                                                                          |

Ф.И.О.:

| Вид платежа | Дата | Сумма |
|-------------|------|-------|
|             |      |       |
|             |      |       |
|             |      |       |

Подпись плательщика \_\_\_\_\_

Кассир

## АРМИИ, СРАЖЕНИЯ, УНИФОРМА

Руб.

1. Армии Украины 1917 — 1920 гг., 140 с. ....200
2. Армейские Уланы России в 1812 г., 60 с. ....110
3. Армия Петра III. 1755 — 1762 гг., 100 с. ....190
4. Белая армия на севере России, 1918 — 1920 гг., 44 с. ....120
5. Белье армии Северо-Запада России, 1918 — 1920 гг., 48 с. ....120
6. Униформа армий мира  
I ч. 1506 — 1804 гг., 88 с. ....130  
II ч. 1804 — 1871 гг., 88 с. ....130  
III ч. 1880 — 1970 гг., 68 с. ....130
7. Униформа Красной армии 1936 — 1945, 125 с. ....130
8. Гвардейский мундир Европы 1960-е гг., 84 с. ....135
9. Иностранные добровольцы войск СС, 48 с. ....130
10. Индейцы великих равнин, в тв. обл., 158 с. ....150
11. История пиратства, в тв. обл., 210 с. ....160
12. Кримсмарине (униформа, знаки различия), 46 с. ....120
13. Униформа Гражданской войны 1936 — 1939 гг.  
в Испании, 64 с. ....120
14. Знаки Российской авиации 1910 — 1917 гг., 56 с. ....120
15. Битва на Калке в лето 1223 г., 64 с. ....130

## АВИАЦИЯ

16. Авиация Гражданской войны, 168 с. ....250
17. Воспоминания военного лётчика-испытателя.  
С.А.Микоян, в тв. обл., 450 с. ....400
18. Отечественные бомбардировщики (1945 — 2000),  
I ч., тв. обл., 318 с. ....350
19. Халхин-Гол. Война в воздухе, 68 с. ....150
20. Ближний бомбардировщик СУ-2, 110 с. ....190
21. «Бесхвостки» над морем, 56 с. ....130
22. Ту-2, 104 с. ....190
23. Истребители Первой мировой войны. ч. 1, 84 с. ....250
24. Истребители Первой мировой войны. ч. 2, 75 с. ....250
25. Неизвестная битва в небе Москвы, 1941 — 1945 гг., 144 с. ....300
26. История развития авиации в России 1908 — 1920 гг. ....260
27. Советская военная авиация 1922 — 1945 гг., 82 с. ....150
28. Фронтовые самолёты Первой мировой войны, 76 с. ....180

## БРОНЕТЕХНИКА

29. Основной боевой танк США М1 «Абрамс», 68 с. ....120
30. Бронетехника Японии, 1939 — 1945 гг., 88 с. ....150
31. Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с. ....130
32. Танки Второй мировой. Вермахт, 60 с. ....220
33. Танки Второй мировой. Кн. 2: Союзники, 60 с. ....200
34. Ракетные танки, 52 с. ....130

## ФЛОТ

35. Моряки в Гражданской войне, 82 с. ....120
36. 120-пушечный корабль «Двенадцать Апостолов», 104 с. ....250
37. Лайнеры на войне 1897 — 1914 гг. постройки, 86 с. ....150
38. Лайнеры на войне 1936 — 1968 гг. постройки, 96 с. ....150
39. Линейные корабли типа «Императрица Мария», 48 с. ....160
40. Отечественные подводные лодки до 1918 г., 76 с. ....180
41. Глубоководные аппараты, 118 с. ....160

## ОРУЖИЕ

42. Эволюция стрелкового оружия, I ч., Федоров В., 208 с. ....280
43. Эволюция стрелкового оружия, II ч., 320 с. ....280
44. Справочник по стрелковому оружию  
иностранных армий, 280 с. ....290
45. Справочник по патронам, ручным  
и специальным гранатам иностранных армий, 133 с. ....250
46. Оружие (спецвыпуск):  
Авторское холодное, выпуски 1 — 5, 64 с. ....по 60 руб. всего 300
47. Ручные гранаты, 142 с. ....220

## НОВИНКИ

48. Материальная часть стрелкового оружия  
под ред. Благоназрова А.А. т. 1,2,3, .... по 250 руб. всего 750
49. Материальная часть стрелкового оружия  
под ред. Благоназрова А.А. т. 1,2,3. .... по 300 руб. всего 900
50. Словарь технических терминов  
бытового происхождения, в тв. обл., 181 с. ....140

DVD Архивы журналов «Техника — молодёжи» (1933 — 2008), «Оружие»  
(1994 — 2008) и «Авиамастер» (1996 — 2007)



На правах рекламы

# Уважаемые читатели!

Подписку на журналы Издательского дома «Техника — молодёжи»:

«Техника — молодёжи» (12 номеров в год)

«Оружие» (12 номеров в год)

«Горные лыжи» (6 номеров в год)

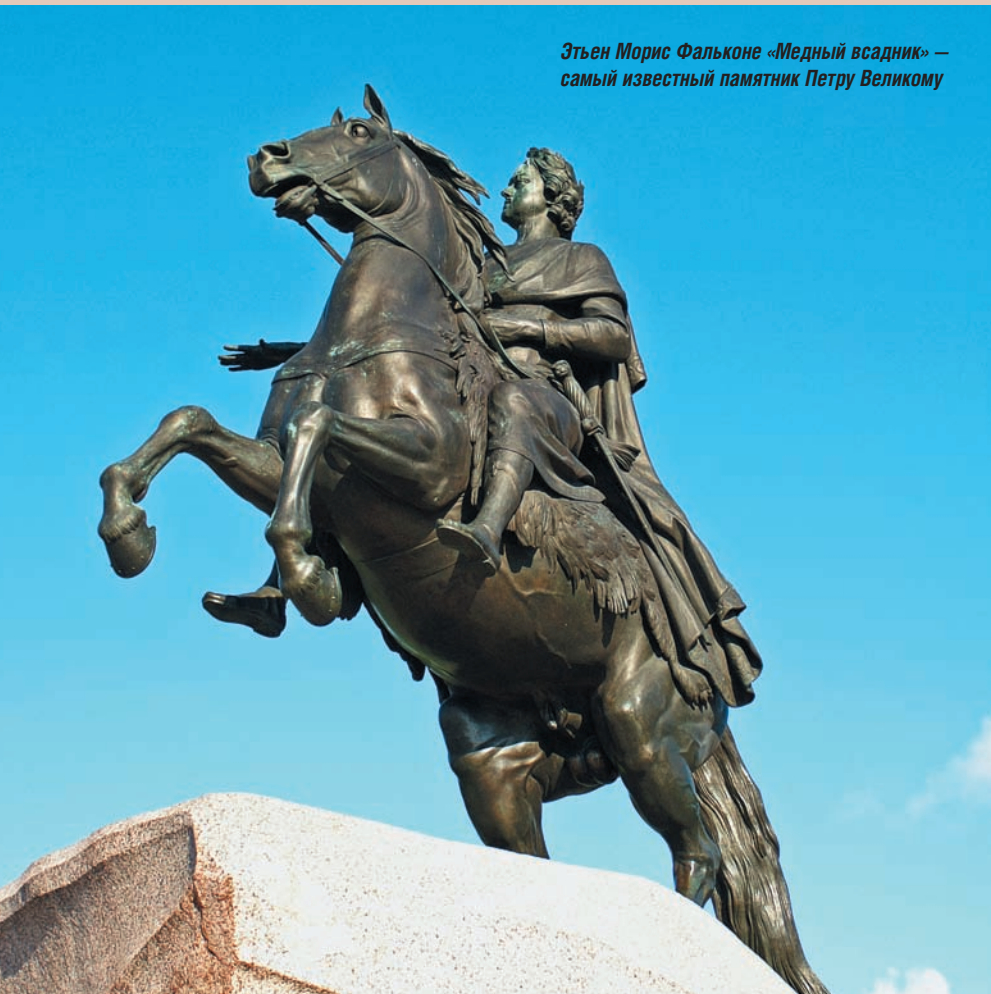
можно оформить в почтовых отделениях по одному из четырёх каталогов.

| АГЕНТСТВО «РОСПЕЧАТЬ» |       |                                     | «ПОЧТА РОССИИ»      |                                           | «ПРЕССА РОССИИ»                  |                                                                                                                                                                |
|-----------------------|-------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»  | 72337 | 1 год для физ. лиц                  | 99370<br>99463      | 6 мес. для физ. лиц<br>6 мес. для юр. лиц | 42840<br>72098<br>87320<br>34285 | 1 год<br>6 мес.<br>Адресная<br>6 мес. «Техника — молодёжи.<br>МегаАрхив на DVD» с 1933 по 2008 г.<br>на одном диске                                            |
|                       | 70973 | 6 мес. для физ. лиц                 |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       | 72338 | 1 год для юр. лиц                   |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       | 72998 | 6 мес. для юр. лиц                  |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
| «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»  | 80260 | 6 мес.                              | 64400 (каталог НТИ) | 6 мес.                                    | 35283                            | 1 год. «Техника — молодёжи.<br>Общедоступный выпуск» —<br>электронная версия на DVD<br>за 2009 г.                                                              |
|                       |       | «Техника — молодёжи»                |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       | МегаАрхив на DVD»                   |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       | с 1933 по 2008 г.<br>на пяти дисках |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
| «ОРУЖИЕ»              | 72297 | 6 мес.                              | 99371               | 6 мес.                                    | 26109<br>35264                   | Адресная<br>6 мес. «Оружие.<br>МегаАрхив на DVD»<br>Один выпуск с 1994 по 2008 г.<br>1 год. «Оружие» + электронная<br>версия на DVD за 2009 г.                 |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
| «ГОРНЫЕ<br>ЛЫЖИ/SKI»  | 73076 | 6 мес.                              |                     |                                           | 26111<br>35279                   | 6 мес.<br>6 мес. «Горные лыжи/SKI.<br>МегаАрхив на DVD»<br>Один выпуск с 1992 по 2008 г.<br>1 год. «Горные лыжи/SKI» +<br>электронная версия на DVD за 2009 г. |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |
|                       |       |                                     |                     |                                           |                                  |                                                                                                                                                                |

|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------------------------|--|------------------|--|------------|--|
| Почта России            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ф. СП-1                  |  |                  |  |            |  |
| АБОНЕМЕНТ на            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | газету<br>журнал         |  | (индекс издания) |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | количество<br>комплектов |  |                  |  |            |  |
| На 200__год по месяцам: |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                          |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| Куда                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | (почтовый индекс)        |  | (адрес)          |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| Кому                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| Личия отреза            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| ПВ место литер          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ДОСТАВочная<br>КАРТОЧКА  |  |                  |  |            |  |
| На газету<br>журнал     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | (наименование издания)   |  |                  |  |            |  |
| Стои-<br>мость          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | подписки                 |  | руб.             |  | Количество |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | переадрес.               |  | руб.             |  | комплектов |  |
| На 200__год по месяцам: |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                          |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | город                    |  |                  |  |            |  |
| (почтовый индекс)       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | село                     |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | область                  |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | район                    |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | улица                    |  |                  |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  |                  |  |            |  |
| дом                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | корпус                   |  | квартира         |  |            |  |
|                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                          |  | (фамилия и.о.)   |  |            |  |



Этьен Морис Фальконе «Медный всадник» — самый известный памятник Петру Великому



В траурные дни января 1725 г. по Петербургу гуляли упорные слухи об отравлении Петра I: «царица с Меншиковым чем-то обкормили государя, отчего тот и преставился»; об этом упоминает Л.Анисов, трактуя слухи как недостоверные. В отравлении императора не сомневались Ю.Тынянов и Ю.Семёнов; не счёл возможным отрицать гипотезу о яде известный историк петровской эпохи проф. Н.Павленко. Конечно, прямых доказательств преступления (если оно и было совершено), видимо, никогда не удастся обнаружить. Поэтому попытаемся произвести ретроспективное криминалистическое расследование, опираясь на косвенные улики.

# БРИТАНСКИЙ ЯД ДЛЯ РУССКОГО ЦАРЯ

## Смерть Петра — версии и подозрения

Внезапная кончина не хворого и не старого ещё (53 года) императора Петра I не может не привлечь к себе внимания. Официальная версия — «смерть от водяного запору», «урины запору» — возможно, имеется в виду почечная недостаточность и уремия (интоксикация азотистыми продуктами белкового распада). Какова их этиология — пиелонефрит, цистит, мочекаменное или онкологическое заболевание? И вообще, что такое «запор урины»? Может быть, это нарушения мочевыведения вследствие аденомы или функционального спазма выводящих путей? Точно ответить на этот вопрос сегодня очень сложно.

В исторической литературе имеются упоминания о том, что Пётр I страдал «падучей», т.е., эпилепсией, но это не совсем верно: «больших припадков» у него никогда не было. Однако современники отмечали частые судорожные подёргивания рта и приступы мрачного настроения. Этот симптомокомплекс напоминает так называемые «психические эквиваленты эпилепсии» с сумеречным состоянием без амнезии, потери сознания и ориентированности. Известно также, что Пётр с детства страдал фобиями — до 14 лет боялся водных пространств, до конца жизни испытывал панический страх перед тараканами и не выносил высоких потолков в спальне.

Вопреки сложившемуся мнению, государь не был атлетом: при росте 204 см он был узкогруд, узкоплеч и тонконог. Сохранившиеся его кафтаны с учётом усадки соответствуют 50—52-му размеру, а размер ботфортвов эквивалентен современному 42-му размеру. Пётр, как известно, любил выпить, был заядлым курильщиком, работал по 16 — 18 ч в сутки, питался нерегулярно и чем попало, постоянно путешествовал при минимальном комфорте, одним словом, вёл нездоровый образ жизни.

Однако не следует забывать, что при астеническом телосложении он обладал огромной физической силой, был удивительно вынослив в путешествиях и походах, никогда не терял своего

легендарного аппетита, быстро выздоравливал после тяжёлых заболеваний. Действительно, государь часто и тяжело болел, но то же самое можно сказать о любом человеке его времени, когда смертность от аппендицита приближалась к 100%. Часто встречаются налёты на «дурную почечную болезнь» — якобы вследствие попытки его отравления царевной Софьей.

Чем же в реальности болел Пётр Алексеевич? В основном, инфекционными заболеваниями — «занемог лихорадкою» (возможно, ОРЗ или пневмония); иногда авитаминозом С — «занемог скорбутикою с сильными пароксизмами». Во время Азовских исходов у него, кажется, была дизентерия (скорее амёбная), а после Полтавы — невроз с соматическими проявлениями. После празднеств у него часто наблюдались диспепсические нарушения. Хорошо известно, что государь регулярно пил минеральные воды, в чём склонны видеть проявления болезненности. Но это неверно: Петру, сведушему в лечебном деле, было знакомо бессилие тогдашней медицины, по каковой причине он не упускал случая «пользоваться» водами, зная их общеукрепляющее и профилактическое действие.

Исследователь Ю.Семёнов писал: «Мне удалось прочитать историю болезни Петра Алексеевича, собственноручно написанную доктором Блюментроостом в 1716 г., накануне выезда государя на воды в Карлсбад. Никаких указаний на «дурную почечную болезнь» в этом 10-страничном документе нет и в помине. Пётр ехал лечить желудок». Карлсбадская, или карловарская вода, и поныне рекомендуется при лечении желчных протоков; при патологии почек она противопоказана. Значит, версия о необратимой... почечной болезни была кому-то выгодна. Но кому?

Первое указание на почечное заболевание датируется 15 ноября 1723 г.: «...указ о короновании императрицы. Он намеревался ехать для того в Москву, но занемог той болезнью, от которой умер — запором урины» (А.С. Пушкин).

### Эпикриз (1724 — 1725)

Первый приступ «урины запору» протекал легко — уже в январе 1724 г. государь снова работает без усталости, в феврале отправляется с женой на воды в Олонце, после чего чувствует себя «зело здоровым». Весь май — торжества коронации Екатерины, после чего «запор возобновился». В начале июня он снова прини-

мает воды на Угодских заводах. Короткий 9-дневный курс необычайно эффективен: «Воды... изрядно урину гонят. А мне гораздо лучше стало и надеюсь с помощью Божией избыть болезнь». Факт выздоровления государя зафиксировал 12 июня мемуарист камер-юнкер Берхгольц.

С 17 августа лёгкое недомогание, с 20-го прежний ритм работы возобновляется. Пётр также присутствует на свадьбе кабинет-секретаря А. Макарова и торжествах по случаю доставки мощей Св. Александра Невского. 15 сентября общее недомогание, а уже 17-го дотошный Берхгольц констатирует выздоровление.

9 — 27 октября: Пётр инспектирует работы на Ладожском канале и попадает в шторм. Версия о том, что царь спасал в ледяной воде тонущих людей и застудил почки — не более, чем легенда: в бурю царь не покидал своего корабля.

9 ноября — разоблачение измены императрицы и арест её любовника Монса; в их переписке обнаружен рецепт какого-то яда. Пётр тяжело переживает случившееся; в гневе он даже решает казнить жену, но его отговорили П.Толстой и А.Остерман из-за нежелания позорной огласки. С этого времени государь, опасаясь отравления, перестаёт обедать во дворце. Судьба Екатерины повисла в воздухе. Пока Пётр ограничивается казнью одного Монса.

Одновременно в этом же месяце вскрываются финансовые плутни Меншикова с участием царицы и ряда придворных (всего 92 человека). Наряжается особое следствие, которое поручено преданному обер-фискалу А.Мякину с правом личного доклада царю. Эти передраги не отражаются на здоровье: Пётр продолжает интенсивно работать (в частности, разрабатывает с В.Берингом планы Камчатской экспедиции по «сысканию дороги чрез Ледовитое море в Америку»), не забывает о празднествах.

6 января 1725 г. — очередной медосмотр. Лейб-медик Л.Блюментроост отмечает «бронховые тяготы» (Пётр много курил), симптомы метеозависимости (всё это легко снималось растираниями салом с чесноком и пьянками на «загривок»), диспепсические нарушения. Опытный врач не нашёл существенной патологии, в том числе почечной. Однако в этот же период в придворных и дипломатических кругах начинает ползти шепоток о «хворости» царя; слух доходит до Петра и очень возмущает его.



Пётр I на смертном одре

9 — 12 января государь присутствует на свадьбе адъютанта В.Поспелова и ассамблеях у П.Толстого и адмирала К.Крюйса, где веселится от души и чувствует себя прекрасно.

В середине января Петра угощают какими-то необыкновенными конфетками. Вскоре у него развиваются тошнота, рвота (возможно, сальмонеллёз), но при этом резкое посинение ногтевого ложа, признак ослабления сердечной деятельности и венозного застоя. Многие считают это вероятным симптомом отравления. Государя укладывают в постель и изолируют, но он добивается, чтобы верный Мякин продолжал работу в смежной с его спальней комнате. И в это же время во дворце впервые появляется опальный князь Меншиков; пока он прячется где-то на задворках.

Могучий организм Петра пересиливает болезнь — Блюментроост сообщает о значительном улучшении, но Петру почему-то устраивают соборование и производят надлобковый прокол мочевого пузыря. Извлекают «два фунта урины» — это немного, можно было обойтись катетеризацией. Пётр выдерживает и это испытание; врачи почти уверены в скором выздоровлении.

26 января. Император требует перо и бумагу: полагают, что он собирался завещать престол старшей дочери



Императрица Екатерина I. Парадный портрет



Светлейший князь  
Александр Данилович Меншиков

Анне. Сомнительно — такие ли мысли бывают у идущего на поправку человека? Предварительно он желает подкрепиться — своего завидного аппетита он не терял во время болезни. Поданная ему разварная осетрина с гречневой кашей неожиданно производит непропорциональное действие — у Петра возникают судороги, потеря сознания, речи и парализация. Начинается мучительная агония. А в это время осмелевший Меншиков уже ревностно агитирует вельмож в пользу воцарения Екатерины. 28 января 1725 г. Петра не стало.

Отчего умер Пётр Алексеевич? Источники того времени хранят непонятное молчание или упоминают об этом вскользь. Даже в «Походном журнале» отмечено с подозрительной для такого важнейшего события краткостью: «28-го, в 6-м часу пополуночи в 1-й четверти его императорское величество Пётр Великий преставился от болезни, урины запору». Вскрытие, обязательное для августейших особ из-за прогресса токсикологии, НЕ ПРОИЗВОДИЛОСЬ! С весьма странной поспешностью тело государя ранним утром следующего дня выставляют для прощания с народом.

#### Кому выгодно: поиск убийцы

Нет ничего удивительного, что одна из частых болезней Петра Алексеевича осложнилась почечной патологией, но нельзя исключить и действия какого-то токсического вещества. Известные с древности яды, вызывающие остановку сердца, паралич дыхания и быструю смерть (белладонна, цикута, аконитин, наперстянка и др.), видимо, нужно исключить. Тактика знаменитых отравителей, таких как синьора Тоффани, маркиза де Бренвилле была более тонкой: жертве давали в небольших дозах вещества, необратимо повреждающие внутренние органы, что имитировало какую-то неясную болезнь и приводило к летальному исходу. Ненужные вопросы при беспомощности тогдашней диагностики при этом не возникали.

Чаще всего в таких целях использовали безвкусные мышьяк или двухлористую ртуть (сулема); они очень медленно выводятся из организма, поэтому, накапливаясь постепенно в тканях, вызывают в них необратимые изменения, в том числе дистрофию почек (нефроз). Травили таким образом ценных особ весьма часто. Например, в костных тканях Ивана Грозного и его жены Анастасии Романовой выявлена ртуть в высоких концентрациях. Швед-

ский врач С. Форсхунд методом нейтронно-активационного анализа обнаружил в волосах Наполеона мышьяк. Недавно российский писатель Г. Смолин с помощью физика Н. Захарова тем же методом установил наличие ртути в волосах В.А. Моцарта. В норме этих элементов в организме человека быть не должно.

Не угостили ли государя Петра Алексеевича чем-то вроде этих зелий? Но кто? И зачем?

Человек, решивший отправить Российского императора к праотцам, должен быть близким к нему лицом, а также обладать, прежде всего, огромной личной храбростью и незаурядными организаторскими способностями. Среди «птенцов гнезда Петров» таких было немало, но, безусловно, самый выдающийся из них — светлейший князь Александр Данилович Меншиков, щедро одарённый разнообразными талантами. Каковы должны были быть мотивы преступления для человека, поднявшегося из низов до князя и герцога, генерал-фельдмаршала, адмирала, кавалера высших орденов, любимца царя и второго после него лица в Империи, сверхбогача, осыпанного золотом и всеми мыслимыми почестями? Неужели неуголённое честолюбие? Но ведь выше подняться уже невозможно. Оказывается, возможно! После смерти Петра Меншиков намеревался основать собственную династию, пытаясь женить малолетнего Петра II на своей дочери.

Но даже безудержное честолюбие не может убедительно мотивировать царевубийство: одно дело легально привить свою ветвь к генеалогическому дереву Романовых, но умерщвление одного из них — это уже совершенно другая категория. Здесь нужны очень веские аргументы, например угроза потери жизни. Оказывается, такая угроза для светлейшего существовала. Он был самым крупным в России мздоимцем и казнокрадом. Коррупционность Алексаши не была тайной для царя, неоднократно увещевавшего его, вплоть до келейных поучений дубинкой. Но в этот раз Данилыч окончательно заигрался — он начал тайно переводить «излишки» бюджетных денег на свои счета в банках Лиона, Гамбурга, Амстердама. И если в старые времена царь мог попросту вернуть в казну украденное Меншиковым, то до вкладов светлейшего в зарубежных банках Петру уже было не добраться. Об этих махинациях сподвижника царю стало известно в ноябре 1724 г. Казнокрада тут же заключили под домашний арест.

В дальнейшем его могла ждать только смертная казнь. Это ли не мотив для убийства? Находясь под стражей, Данилыч мог организовать заговор, но отравить государя у него возможности не было. Кому же он мог поручить исполнить это злодеяние? Только проверенному человеку!

Самым верным другом Меншикова была императрица Екатерина I. Когда-то его любовница, она сохранила к нему тёплые чувства — ещё бы, Меншиков, в удачную минуту подложив её государю, дал стартовый толчок, вознёсший простолюдинку до трона. Только ей и мог светлейший поручить подготовку непосредственно убийства царя. Тем более, что у Екатерины к этому времени появились более чем серьёзные мотивы для убийства собственного мужа. Матушка-императрица уже давно находилась в прелюбодейной связи со своим камергером Виллимом Монсом; если бы этот адюльтер вскрылся, царицу ждала бы либо плаха, либо, и это в лучшем случае, пострижение в монахини. Как известно, нет ничего тайного, что не стало бы явным! Так произошло и в этом случае. В ноябре всё того же 1724 г. Петру стало известно об измене императрицы. Государь был в ярости! Виллима Монса казнили, судьба Екатерины повисла в воздухе. Видимо царь как раз и решал вопрос — отрубить ли ей голову или ограничиться вечной изоляцией в одном из северных монастырей.

В такой ситуации у Меншикова и Екатерины был единственный шанс на спасение — отравить Петра, что они, по-видимому, и сделали. Но есть одно очень странное обстоятельство — почему именно в ноябре 1724 г., то есть почти одновременно царю стало известно о проказах и светлейшего и его дрожащей супруги?

### Западный след

Многолетние банковские махинации Меншикова, видимо оформлялись им безукоризненно, раз долгие годы о них ничего не было известно. Очевидно, кто-то нашептал Петру о Меншиковских плутнях. То же можно сказать и о хорошо законспирированном адюльтере царицы. Кто же подставил светлейшего и Екатерину?

Совпадение во времени двух громких скандалов заставляет усматривать здесь чью-то умелую руку, уверенно дирижировавшую интригой. Цель её — поставить Меншикова и императрицу в безвыходное положение, — жизнь

или смерть, и заставить действовать. Но что это была за сила?

В России недовольных политикой Петра было немало во всех слоях населения, включая ближний круг. Но отечественные заговорщики (если таковые и были) не могли знать о счетах светлейшего в европейских банках? Очевидно, нити заговора тянутся на Запад. Действительно, почти у всех европейских держав были основания опасаться усиления России. Судите сами!

Ко времени вступления Петра I на трон территория Государства Российского была полностью отрезана от морей. Швеция, Польша и Турция образовали вокруг него «санитарный кордон». Россия, задыхавшаяся в этом блокадном кольце, отрезанная от морей, как быстрого и дешёвого средства сообщения, была лишена доступа к передовым европейским технологиям. В структуре русского импорта преобладали сукно, металлы, металлоизделия и даже оружие. Это означало, что отсталая страна была не в силах одеть и вооружить свою армию, а следовательно, устоять против потенциальной агрессии.

Начиная с XVII в., на Западе быстрыми темпами шёл процесс технологического развития. Это бросало вызов остальному человечеству. У него было только два пути: освоение западных технологий или подчинение державам, владевшим ими. Россия, ведомая Петром I, столкнувшись с такой проблемой, первая решила сохранить свою независимость, приняв широкую программу технического преобразования на западный лад... Счастьем для нашей страны стало то, что Пётр был прирождённым технократом, который, кроме того, обладал диктаторской властью.

Средства для индустриализации страны могли быть получены традиционным для России путём продажи природных ресурсов на Запад, однако экспортные возможности были ограничены — единственный «международный» порт находился в Архангельске, и навигация в нём была возможна лишь летом. В тёплое время года сюда прибывали на судах иностранные купцы, диктовавшие свои цены, естественно, невыгодные для московского правительства. А на западных биржах русские товары перепродавались в десятки раз доро-

*При немалом росте (204 см) Пётр I не был атлетом. Его камзол примерно соответствует современному 50–52-му размеру, а треуголка — 56-му*



Б.К. Растрелли. Посмертная маска Петра Великого





**Вероятный организатор убийства Петра шеф английской секретной службы «Интеллидгент Сервис» Даниэль Дефо, более известный у нас в стране как писатель — автор «Робинзона Крузо»**

же. В этой ситуации понятна заинтересованность европейцев сохранить экономическую удавку на шее «москвитов» и не пускать их к морям. Но нужно также понять, что для России прорыв к морским коммуникациям стал вопросом жизни или смерти.

Русско-шведская война 1700 — 1721 гг. в полном соответствии с учением К.Маркса стала войной за «прибавочную стоимость», которая вместо русской казны оседала в карманах европейских коммерсантов. Судьба предоставила Петру уникальную возможность пробить несокрушимую шведскую стену, отгораживавшую Россию от Балтийского моря. Европе, готовившейся к войне за «испанское наследство» — заокеанские колонии — было не до русских дел. Пётр использует удачный момент и бросает свои наспех сформированные полки на шведов.

Война закончилась блистательной победой — к России отошли территории современных Латвии, Эстонии, Ленинградской обл., Карелии и часть Финляндии с Выборгом. В итоге была заведена собственная морская торговля, начавшая давать немалый доход бюджету.

Программа-минимум была выполнена, но основная стратегическая

задача — прорыв в Мировой океан — оставалась нерешённой. Выход из Балтики на атлантические коммуникации находился под контролем сильных морских держав. Россия располагала неисчерпаемыми ресурсами для создания могучего флота, но базировать его было негде — основная база, Кронштадт, располагалась в замерзающем Финском заливе.

Для решения этой проблемы Пётр прибегает к династическим технологиям — он планирует брак своей старшей дочери Анны с герцогом Гольштейн-Готторпским. Потомство от этого брака имело бы законные права на престол Швеции, а в большой незамерзающей бухте г. Киль, столицы Шлезвиг-Гольштейна, мог получить стоянку мощный русский военный флот — гарант безопасности нашего торгового судоходства.

Южный внешнеполитический курс Пётр ориентирует на союз с Ираном и в 1722 г. предпринимает Каспийский поход. В итоге Россия, несмотря на ряд неудач, получила базы на Кавказе и порты на Каспии. Но главное, с шахом Тахмаспом был заключён военнополитический и торговый союз, открывавший выход в Персидский залив, а через него в Красное море и Индийский океан, на межконтинентальные коммуникации. Гениальный петровский план содержал и обратный вектор с Юга на Север: император задумал повернуть направление Великого шёлкового пути и заставить его проходить через Россию: караванными дорогами до Каспия, оттуда морем до Астрахани и далее вверх по Волге. Этим объясняется повышенное внимание, которое Пётр уделял строительству каналов, соединявших Чёрное и Каспийское моря с Балтикой.

Великий Проект Петра включал и восточное направление — выход в Тихий океан и поиск морского пути в Америку. Эта задача была возложена на экспедицию В.Беринга, задуманную царём, но осуществлённую уже после его смерти. Одновременно он разрабатывал планы установления торговых и дипломатических отношений с Китаем.

Столь стремительный выход России на первые роли в мировой политике естественно должен был встревожить Европу. Однако почти все западные государства проводили «сухопутную» политику, добиваясь гегемонии на европейском континенте. Кроме Англии: с начала XVIII в. она уверенно шла к созданию колониальной империи, могущество которой зиждилось на сильном флоте, господствующем на

мировых водных коммуникациях. Только этому маленькому островному государству, строившему свои корабли из русского леса, не убытками, а гибелью угрожал рост морского могущества России. Как остановить Петра? Военной агрессией? Сделать это сами англичане не могли, поскольку не имели сильной армии. Стравить Россию с европейскими державами? В тот момент это тоже не представлялось возможным — Европа была истощена кровопролитной войной за испанское наследство 1700 — 1712 гг. Оставался только один путь — непосредственная ликвидация русского царя, которую должна была организовать старейшая секретная служба в Европе — «Интеллидгент Сервис», имевшая огромный опыт вмешательства во внутренние дела других государств. Такое предположение вполне реально. Ведь участие английских спецслужб в свержении с престола и убийстве императоров Петра III и Павла I общеизвестно и не подлежит сомнению. Так почему бы им не поучаствовать и в убийстве Петра Великого? Небезынтересная деталь: в петровскую эпоху шефом «Интеллидгент Сервис» был автор «Робинзона Крузо» Даниэль Дефо.

Надо сказать англичанам повезло — у Петра не было наследников, которые могли бы продолжить его курс. Соответственно его убийство гарантировало возвращение России в допетровскую «берлогу».

Всё или, скорее, почти всё, прошло по намеченному на берегах туманного Альбиона плану. Поставленные в безвыходное положение Меншиков и Екатерина, умертвили Петра, после его кончины в России не нашлось ни одного достойного продолжателя дела Великого реформатора. Началась чехарда с престолонаследием, грызня вельмож за власть, дворцовые перевороты, «бабье царствование». Любимое детище императора, его флот, находился в забвении и гнил у причалов. Конечно, остановить Россию уже было невозможно — слишком мощным был толчок державной руки. К сожалению, его преемники истощали силы страны в ненужных военных авантюрах на Западе, затрачивая на это национальные доходы и укладывая на полях Европы сотни тысяч русских людей за чужие интересы, и до настоящего времени Россия так и не смогла занять в мире того места, которое было ей уготовано политикой Петра Великого. ■

Георгий АБСАВА



# 13-ый Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий "АРХИМЕД"

Будет проходить 30 марта по 2 апреля 2010 года  
в Культурно-выставочном центре "Сокольники",  
павильон №4

"Архимед-2010" - это:

- Выставка лучших производственных и творческих достижений в области изобретательства и рационализации;
- Международная конференция по патентной охране объектов интеллектуальной собственности;
- Международная выставка товарных знаков и наименований мест происхождения товаров "Товарный знак "Лидер";
- Обучение в "Международном университете изобретателя".
- Конкурсы:
  - "Лучшее изобретение Салона "Архимед";
  - "Лучший промышленный образец Салона "Архимед";
  - "Лучший инновационный проект";
  - "Лучший изобретатель Москвы";
  - "Инновационный потенциал молодежи";
  - "Лучший инновационный менеджер";
  - "Лучшая инновационная площадка";
  - "Лучшее изобретение в сфере нанотехнологий";
  - "Лучшее изобретение в интересах Министерства обороны России";
  - "Лучшее изобретение в интересах защиты и спасения человека".

Все участники (экспоненты) Салона "Архимед" имеют реальную возможность отдельной презентации своей продукции, а национальные делегации из зарубежных государств по проведению национальных дней.

За наиболее интересные и перспективные в промышленном применении экспонаты, оцененные Экспертной комиссией и Международным жюри, участникам будут вручены медали Салона, Дипломы и награды Министерств и ведомств Российской Федерации, Правительства Москвы, ВОИР, медали и призы, в т.ч. денежные от российских и зарубежных организаций, салонов изобретений, партнеров Салона "Архимед".

## Организаторы Салона:

ООО "Центр содействия развитию изобретательства и рационализации ВОИР".

## При поддержке:

Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ);

Департамента науки и промышленной политики г. Москвы;

Всемирной организации интеллектуальной собственности.

ООО "Центр развития изобретательства и рационализации ВОИР"

РФ, 105187, Москва,

ул. Щербаковская, д.53, кор. В,

т/ф.: (495) 366-1465, 366-0344,

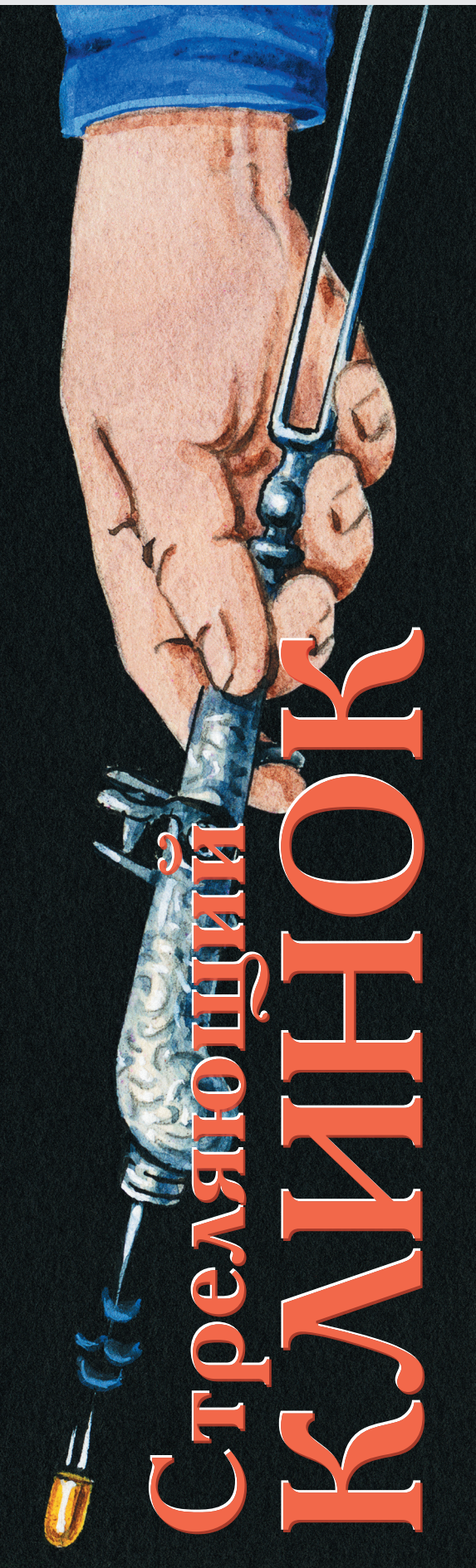
mail@archimedes.ru www.archimedes.ru

www.intexpo.ru www.mosvoir.ru



Под патронатом  
Правительства  
г. Москвы





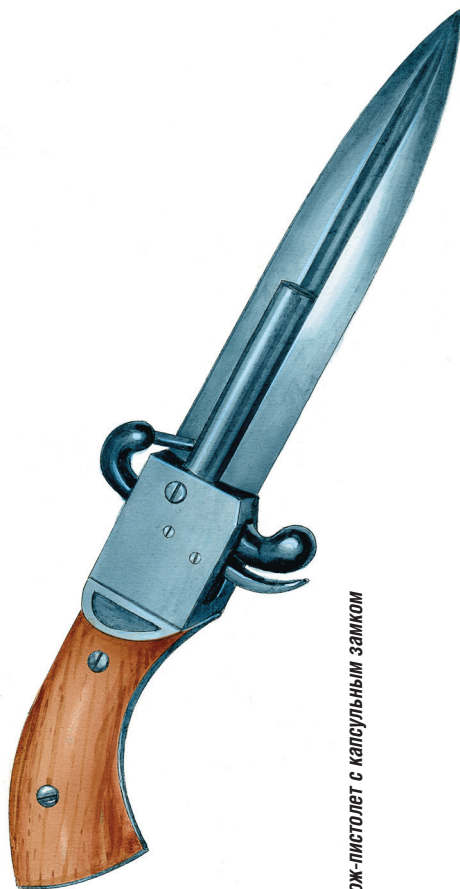
С появлением огнестрельного оружия его сразу стали пытаться совместить с ударным — дубинкой, булавой. Такая комбинация была естественна при низкой скорострельности первых огнестрелов. Цель — не «маскировка» оружия, а повышение шанса стрелка выжить. Дубинка-«пистоль» представляла собой цельножелезную палку, с каналом-стволом с запальным отверстием на торце и фитильным замком.

Потом стволы начали прятать. В лондонском Тауэре хранится «кропило» начала XVI в. — род булавы или моргенштерна. Внутри железного набалдашника, насаженного на деревянную рукоять, размещены три ствола калибра 11,4 мм, их дульные срезы закрыты откидной крышкой. Замок — фитильный. Здесь можно говорить о внезапности — противник, ожидавший рукопашного боя, напарывался на залп в упор.

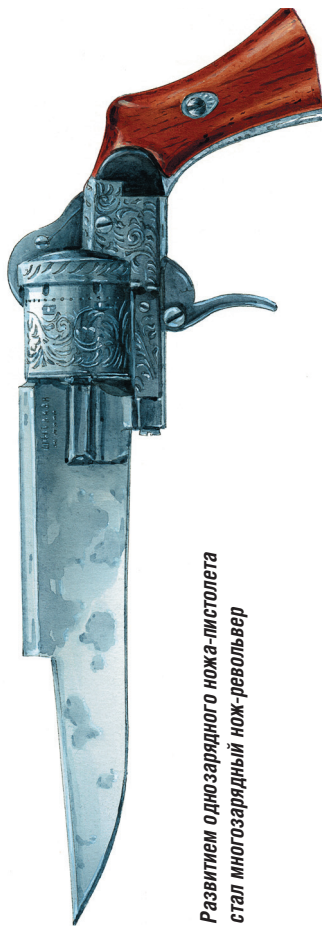
В краеведческом музее Цюриха есть боевой топор 1470 г. В верхней части восьмигранного топорика высверлен ствол калибром 19 мм. Порох поджигался фитилем. К XVI в. относятся и «топоры-пистолы» с железным стволом-топорием. Нередко боевое или охотничье оружие выполнялось в виде пистолета-кинжала, пистолета-сабли, пистолета-бердыша. Логика в этом была: в то время бойцы в бою обычно делали единственный выстрел и сразу же сходились с супостатом в рукопашную. А сочетание винтовки и штыка и сегодня — классический пример подобного межвидового скрещивания.

Во второй половине XIX в. в Европе были популярны стреляющие приспособления, совмещённые со складными карманными рабочими ножами. В рукоятке ножа, запатентованного Эндрю Пэйви в 1865 г. в США, проходил ствол, обращённый дулом к клинку, а в задней части рукоятки находилось затравочное отверстие и стержень для капсюльного колпачка. Складной клинок укладывался в рукоятку справа от ствола. Для выстрела оставалось взять нож в руку, навести его на цель и сжать ладонь.

В 50-х гг. XIX в. в Бельгии изготавливали складные карманные ножи со стволиками и капсюльными замками. Рукоятка ножа загибалась на манер пистолетной, так что нож напоминал карманные «дерринджеры». Складной спусковой крючок обычно делался в виде складного штопора. В конструкции французского ножа «BREVETE S.G.D.E.» в рукоятке смонтирован барабан на пять камор, гранёный ствол с мушкой, ударно-спусковой механизм с открытым курком и складным спусковым крючком, экстрактор.



Нож-пистолет с капсюльным замком



Развитием однозарядного ножа-пистолета стал многозарядный нож-револьвер

По мере роста мощности и скорострельности огнестрелов подобные «комбайны» постепенно забыли. Но — только на время. И ныне старая идея родилась в новом инженерном обличье уже в качестве арсенала войск спецназначения для использования в спецоперациях. Первыми в спецвойсках появились ножи с метаемым лезвием, которое выбрасывается с помощью пружины. Дальность метания ограничена 5–7 м, но зато полная беспомощность действия обеспечена. Эти ножи известны под разными прозвищами — к примеру, американские «зелёные береты» именовали их «французскими». Как правило, такой нож состоит из полой стальной рукоятки, прямого узкого клинка с коротким хвостовиком и втулкой со шпёнками, винтовой цилиндрической пружины и чеки. Оружием можно пользоваться как обычным ножом. Для «выстрела» нужно выдернуть чеку и вытолкнуть большим пальцем шпёнок из паза.

В 1979 г. французский инженер Патрик Ластавель разработал один из первых современных ножей-пистолетов. Он разместил в рукоятке книжала одноствольное стреляющее устройство. В обычном положении торец клинка закрывал (маскировал) дуло, одновременно блокируя ударно-спусковой механизм. Но при повороте лезвия вокруг его продольной оси дуло открывалось, и происходил выстрел.

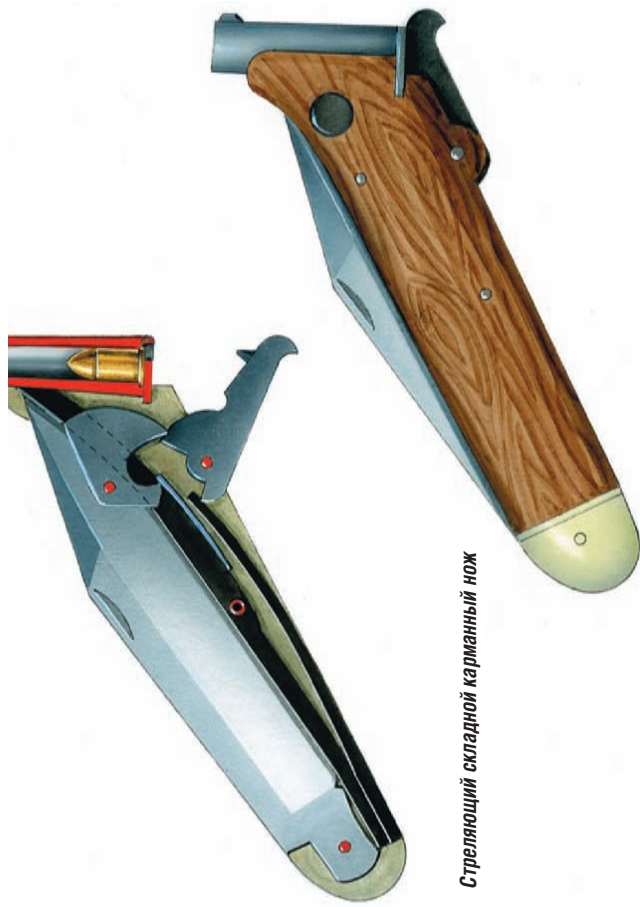
Очень удачной конструкцией комбинированного оружия можно считать разработанный Р.Д. Хлыниным по заданию Минобороны и КГБ СССР в 70-х гг. нож-разведчика стреляющий — НРС (армейский индекс 6П25у), внешне похожий на обычный НР (6П25). Главный сюрприз скрыт в рукоятке. В ней размещено однозарядное стреляющее устройство, обеспечивающее бесшумный и беспламенный выстрел. Это личное оружие бойцов спецназа, предназначенное для поражения противника в ближнем бою как клинком, так и бесшумным выстрелом на дальности до 25 м. В нём используется 7,62-мм специальный пистолетный патрон СП-3, разработанный в ЦНИИТОЧМАШем в 60-х гг. Под новый спецпатрон СП-4 в 1983 г. была разработана и новая модификация ножа с индексом НРС-2.

Конструктор ЦКИБ СОО В. Ребриков в 1978 г. предложил свой вариант стреляющего ножа для разведки ВДВ. В муфте крепится ствол под 7,62-мм патроны СП-3, СП-4 или 5,45-мм пистолетный МПЦ. Для российских ВВС разработан нож выживания «Пилот-2», в рукоятке которого предусмотрен стреляющий механизм, который позволяет пускать сигнальные ракеты или вести огонь малокалиберными патронами. Конструктор И. Скрылёв разработал серию однозарядных стреляющих ножей «Леший», выполненных по схеме НРС. Нож выполнен под патроны 32-го калибра с мощной экспансивной пулей или дробовым (картечным) зарядом. Существуют варианты конструкции под боеприпасы 9x18 ПМ, 12,7x35, 12,5x40, СП-4, дробовый 410/50.

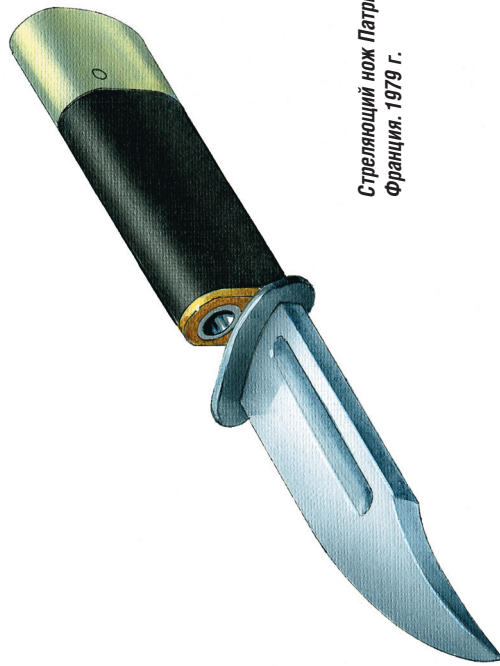
Все эти боевые устройства рассчитаны, как правило, на единственный выстрел — последний аргумент в борьбе за жизнь. А ведь в условиях рукопашной схватки одного выстрела может оказаться мало. На кафедре «Артиллерийского вооружения» Тульского ВАИУ разработан универсальный 4-ствольный стреляющий нож. Он позволяет произвести четыре выстрела подряд в сторону клинка. Стрельба ведётся самовзводом 5,45-мм патронами МПЦ на дистанцию в 25 м.

Немецкий конструктор Рудольф Херцель разработал в 1982 г. миниатюрный самозарядный пистолет, разместив его в перочинном ноже (!). Внешне его конструкция выглядит как обычный массивный многолезвийный нож-универсал. Но в его рукоятке скрыто полупавтоматическое огнестрельное устройство. Правда, в сложенном виде оно не действовало. Для его применения откидывался на шарнире блок лезвий, превращаясь в рукоятку оружия, выдвигался складной спусковой крючок и вставлялся многозарядный коробчатый магазин и — открывался огонь. ■

Алексей АРДАШЕВ, инженер



Стреляющий складной карманный нож



Стреляющий нож Патрика Ластавеля.  
Франция. 1979 г.



Рис. Михаила ШМИТОВА

## ЭКСПЕРТ

Алексей КАЗОВСКИЙ



*«По закону никто не может быть присуждён к смертной казни, если он сам не сознался в преступлении, хотя бы улики и свидетели доказывали его еретическую извращённость. О таких обвиняемых идёт здесь речь. Чтобы добиться признания, такая ведьма подвергается пыткам... При пытках ведьм для познания правды приходится прилагать столь же большое или даже большее усердие, как при изгнании бесов из одержимого».*  
«Молот ведьм», 1487 г.

Доктор Чешир умолк на минуту, с вожаденной улыбкой разглядывая содержимое огромного блюда, поданного официантом, и хищно примериваясь, как бы поудобнее отхватить ножом кусок сочной, исходящей ароматным паром буженины. Краткий перерыв в разговоре, а вернее в монологе профессора, позволил мне привести в порядок мысли и взять, наконец, инициативу в свои руки. Я торопливо отставил бокал с вином, выхватил из внутреннего кармана блокнот, наострил самописку и открыл рот...

— Я привёл цитату с единственной целью — показать вам, как в средние века боролись с малейшим проявлением у человеческих особей сверхъестественных способностей, — объект интервью, ловко орудуя вилкой, продолжил словоизвержение, даже не заметив моей попытки. — Обратите внимание, что трактат, написанный в полном соответствии с научными и юридическими канонами того времени, повествует о способах доказательства наличия магических сил, даже если обвиняемый и не обладает таковыми. Моя же деятельность была направлена, прежде всего, на получение неопровержимых доказательств отсутствия у подозреваемого чудодейственных способностей, которые он и его сообщники преподносили обществу как дар свыше.

Конечно, я не возился с мелкими сошками: прорицате-

лями, экстрасенсами, ясновидящими, гадалками и хилерами. Ими должны интересоваться только правоохранительные органы, так как ничего, кроме обмана и фокусов, в их способностях нет. Я разоблачал «настоящих магов», добившихся мировой славы, и делал это по двум причинам: во-первых, хотел искоренить шарлатанство в области непознанных возможностей человека, а во-вторых, надеялся найти хотя бы один факт существования этих самых возможностей, подтверждённый научно. И методы мои значительно отличались от рекомендуемых «Молотом ведьм», да и наказание магов-преступников в наше время отнюдь не смертная казнь. Хотя, будь моя воля...

Профессор говорил, ел и пил одновременно, что для обычного человека уже было свидетельством наличия у него самого неординарных, почти мистических способностей. Речь с полных губ лилась спокойно и непринуждённо, несмотря на постоянно жующий рот и дёргающийся в глотательных движениях кадык. Чёрные, слегка навывкате глаза его при этом смотрели мимо или сквозь меня, лишь изредка фокусируясь то на очередном блюде, то на моей физиономии. Причём, в первом случае взгляд загорался предвкушением наслаждения, а во втором — плохо скрытым отвращением.

Стараясь не обращать внимания на такое к себе отношение, я ещё какое-то время питал надежду задать подготовленные заранее вопросы, но скоро понял, что, дослушав экспромт-лекцию до конца, и так получу ответы, особо не напрягаясь. Потому и сам принял деятельное участие в трапезе, время от времени делая пометки в блокноте для памяти. Слишком много сил и нервов положил я, чтобы добиться эксклюзивного интервью с человеком, на дух не переносящим корреспондентов, и лишиться себя драгоценного материала опрометчивым вопросом или высказыванием было бы совершенно непростительно.

— В последние годы мир вновь окунулся в оккультизм, который, словно «ванька-встанька истории», как метко выразился один из литературных корифеев прошлого века, периодически возвращает себе утраченные позиции в психоэмоциональной зоне человеческого сознания. Возрождение интереса к паранормальным явлениям, а вернее сказать, очередная безоглядная вера в потусторонние силы возникает в социуме в моменты глобальных политических и экономических потрясений, когда люди инстинктивно ищут защиты от перегрузки разума негативом реальности. Правда, с конца прошлого века эти процессы в обществе приняли, судя по всему, хронический характер, что и побудило меня вплотную заняться исследованиями в данной области. Именно для того, чтобы понять — существует ли на самом деле возможность овладеть такими силами на пользу себе и, может быть, человечеству.

Профессор мимолётно усмехнулся.

— Надеюсь, вы отметили основную мысль, которую я пытаюсь донести, — главным инструментом в доказательстве наличия или отсутствия у «пациента» сверхъестественных способностей в моём арсенале является собственное, личное моё умение. Иными словами, я нахожу единственно возможное и строго научное объяснение изучаемому феномену, затем разрабатываю методику развития соответствующих способностей и применяю её к себе, пока не добьюсь стопроцентного результата. То есть, чтобы изобличить шарлатана от парапсихологии, нужно доказать, что все его феноменальные достижения не более чем фикция, так как «делаются» не по правилам. Понятно говорю?

Мой визави поднял скептический взгляд, явно сомневаясь в интеллекте слушателя. Я в очередной раз сделал вид, что не замечаю издёвки, и просто кивнул.

— Кстати, ваши статьи и передачи на эту тему, подготовленные без моего участия или разрешения на использование материалов, обеспечили вам неплохую карьеру. А ведь все исследования проводились на мои личные, весьма скромные средства и не приносили никакой прибыли. Поэтому я и согласился, в конце концов, дать интервью, рассчитывая, прежде всего, на некоторую компенсацию понесённых расходов.

Он замолчал и внимательно посмотрел на меня.

«Так вот где собака зарыта! — воскликнул мысленно я и расправил плечи. — Редактор, конечно, порядочный скупердй, но на сей раз придётся изрядно раскошелиться за мои успехи. Надо только раскрутить доктора на серию репортажей с подробным описанием и видеосъёмкой его фокусов, а там, глядишь, и ему тоже что-нибудь обломится...»

— Вы можете вполне положиться на моё содействие в решении материального вопроса, — с ноткой самодовольства сказал я вслух, совсем не обратив внимания на недобрый прищур собеседника. — Если доказательства потянут на сенсацию, оплата будет достойной, гарантирую! К тому же, с нашей помощью вы сможете потом обратиться в фонд Джеймса Рэнди и получить обещанный миллион долларов!

— Вы разочарованы не будете, это я тоже обещаю, — скривился в улыбке профессор, — но выступать в качестве подопытного кролика перед иллюзионистом, да и вообще перед кем бы то ни было, не собираюсь. Однако мы несколько отвлеклись от темы, продолжим...

Так вот, обоснованно считая себя последователем таких корифеев по части научного изучения паранормальных явлений, как Дессуар и Райн, Путтоф и Тарг, Джо Никелл и Ричард Вайсман, должен отметить, что мой метод кардинально отличается от традиционного подхода к проблеме. Уважаемые коллеги только исследовали чужие способности, я же вырабатывал и развивал свои.

На самом деле, семь лет назад, начиная заниматься поставленной перед самим собой задачей, я был далёк от мысли овладеть сверхъестественными силами на практике и хотел только вразумить доверчивую публику, открыв ей глаза на вопиющий обман. Но, получив научно обоснованные доказательства существования парапсихологических способностей, я отодвинул первоначальную задачу на второй план. Тем более что со временем всё больше утверждался в мысли — технологическое развитие цивилизации, как ни парадоксально, способствует оглуплению человечества и с каждым шагом приближает общество к дистопии, и никакими усилиями, тем более одного человека, свернуть его с пагубного пути невозможно. Поэтому я не афишировал свои успехи, пока не довёл возможности собственного организма до совершенства. Сегодня вы сможете на деле убедиться в этом.

Первым объектом моих изысканий было целительство. За прошедшие годы я повстречался с десятком известнейших специалистов в разных странах мира. Это были мастера высочайшего класса — учителя, гуру, наставники, везде их именуют по-разному, и первое, что я выяснил совершенно достоверно, — они на самом деле могут диагностировать болезни внутренних органов, обладая чувством синестезии, и даже иногда помогают людям справиться с недугом.

Происходит это по очень простой и объяснимой причине — исцеляются те, кто верит в чудо безоглядно. То есть такие люди изначально готовы к лечению, они легко вну-

шаемы, и использование врачующим профессиональных навыков гипноза даёт быстрый положительный результат. И даже человек нейтрально или скептически настроенный получает некоторое облегчение своим страданиям под умелым гипнотическим воздействием. Следовательно, по крайней мере, в области целительства никакой мистики и ничего сверхъестественного нет. В качестве первого наглядного примера я могу вам продемонстрировать своё умение. Посмотрите мне в глаза.

Профессор отложил столовый «инструмент», вытер губы салфеткой и вперил в мою переносицу чёрные блестящие зрачки. Я невольно отшатнулся, чуть не поперхнувшись салатом, но тут же сам подался вперёд, буквально притянутый горящим взглядом собеседника.

Надо сказать, что за день до нашей встречи я посетил дантиста и поставил коронку на испорченный зуб, после чего меня уже почти сутки преследовала свербящая боль в нижней челюсти. На ночь я принял анальгин, но с утра опять чувствовал себя неважно, а к вечеру, в общем-то, притерпелся — работу ведь не отменишь. И вот через минуту после начала импровизированного сеанса я напрочь позабыл о боли. Сказалось ли тут замечательное умение профессора или воздействие алкоголя, не знаю, но мой визави не имел на этот счёт сомнений.

— Ну как, полегчало? — спросил он с довольной ухмылкой, отвалившись с спинки стула.

— Да, да, спасибо! — ошарашенно проговорил я, ощупывая челюсть. — Но как вы узнали?!

— Вот тут мы и перейдём к следующему пункту, широко разрекламированному чудодеями, — телепатии, которая чаще всего является лишь виртуозным владением искусством физиогномики. Мимика лица и выражение глаз, произвольные жесты и рефлекторные движения, все эти приметы говорят специалисту очень многое о состоянии здоровья пациента и локализации болезней в его организме. Ещё очень хорошо помогают доверительные разговоры страждущих между собой в приёмной, оборудованной современной техникой, но такой метод применяют только чистые шарлатаны. Кроме распознавания недугов, физиогномика позволяет достоверно угадывать простейшие человеческие мысли и желания. Но, опять же, умение это не имеет ничего общего с чтением мыслей, поэтому и разоблачается очень легко — размещением непрозрачной преграды между редуктором и реципиентом.

«Слава богу, — усмехнулся я про себя, — а то пришлось бы весь вечер загоразиваться от вас салфеткой».

— Вам бы это не помогло — стальной пластиной, может быть... — оскалил безупречные зубы профессор, а я мысленно прикусил язык. — Как известно, в арсенале парапсихологических умельцев присутствуют, кроме целительства, ясновидения и телепатии, такие способности, как премония, криптестезия, психотроника, телекинез, левитация и тому подобное. Пусть вас не смущает обилие специальных терминов. Количество оккультных деяний, ими обозначаемых, невелико и за исключением явно мошеннических сводится к трём основным, первое из которых мы только что опробовали на практике.

Далее в списке наиболее распространённых умений экстрасенсов стоят телекинез и левитация. Чего только не вытворяют доморощенные маги в этой области: двигают взглядом спички и монетки, гнут ложки и вилки, катают шарики по столу... А вот отклонить силой мысли стрелку

гальванометра им никогда не удавалось, ни при групповом сеансе, ни порознь. Ведь собственное электромагнитное излучение человеческого мозга настолько мало, что совершить с его помощью хотя бы мизерную работу просто невозможно, требуется подпитка энергией извне.

То же самое можно сказать о телепортации. При изучении указанных явлений мне удалось сначала теоретически обосновать, а затем и освоить на практике давно открытый, но официальной наукой не признанный эффект Биффеля — Брауна. Последним препятствием для выполнения широкомасштабных экспериментов было только отсутствие достаточно мощного источника энергии.

Ближе всех подошли к решению вопроса даосы, тибетские монахи и индийские гуру, не все поголовно, конечно, а лишь немногие посвящённые. Развивая собственное трансцендентальное сознание, они первыми открыли практически неисчерпаемый вселенский источник и назвали его «энергией ци» или праной. Способы восприятия, аккумуляции и применения энергии ци не составляют большого секрета, но все они, если не шарлатанство, то дилетантство в чистом виде. Лишь строго научный подход открывает человеку по-настоящему безграничные возможности, таящиеся в этой области знания. Факт в том, что все парапсихологические явления, о которых мы говорили и которых ещё не знаем, становятся реальностью, именно благодаря многократному усилению мысленного воздействия за счёт внешнего энергоисточника, как его ни называй. Человеческий мозг в этом случае выполняет функцию транзисторного приёмника...

Но, я вижу, беседа вас несколько утомила, — внезапно сказал профессор, в первый раз удостоив меня благожелательного взгляда. — Да и говорить нам, по сути дела, больше не о чем. *Sapienti sat\**. Осталось только наглядно продемонстрировать... Однако прервёмся, вам ведь нужно срочно выйти, не так ли?

Я судорожно закивал головой, ощутив вдруг стеснение в груди и тошноту, кое-как поднялся со стула и поспешил в холл, не разбирая пути, чтобы отдышаться на свежем воздухе. Правую руку я инстинктивно держал у сердца, а пальцами левой стиснул ручку чёрного кожаного портфеля, в последний момент услужливо поданного мне профессором. Для чего мне портфель, задумываться было некогда. Рванув на себя входную дверь, я тут же забыл о недомогании, — вместо облицованного мрамором ресторанного крыльца передо мной возникла квадратная стена стального бункера с ярко блестящими в свете ламп никелированными ручками сейфовых ячеек...

В следующую секунду я уже возвращался из холла в зал ресторана. Тошнота отступила, будто её и не было, хорошее настроение буквально захлёстывало меня изнутри, и левую руку оттягивал заметно потяжелевший портфель. С широчайшей улыбкой на физиономии я подошёл к столику, в галантном полупоклоне вернул профессору его кладь и уселся на своё место.

— Благодарю вас за помощь, — лучезарно смеясь глазами, произнёс мой собеседник, — и за щедрое угощение. Думаю, последнее доказательство также удовлетворит вашу любознательную натуру. На этом позвольте распрощаться, провожать меня не надо...

Я продолжал глупо улыбаться ещё с минуту, наверное, после того как фигура профессора медленно воспарила к

потолку и растаяла в душном мареве ресторана. И никто, кроме меня, этого не заметил.

Эти строки я пишу в камере предварительного заключения, где очутился на другой день после вышеизложенных событий. Для крючкотворов от сыска испокон веков, как любезно сообщил мне «паранормальный» доктор, царией доказательств является чистосердечное признание, и думаю, они не поверят приведённым фактам, а будут истязать меня допросами снова и снова, пока не добьются своего. Но у меня нет другой возможности опровергнуть свою вину. Ведь и улики, и свидетели указывают на одного человека — моё лицо заснято охранной видеосистемой банка, и отпечатки моих пальцев остались на ручках сейфа, и только меня видели официанты, метрдотель и посетители сидящим за столиком в тот злополучный вечер, отметив и мою полчасовую отлучку. А моего визави, оказывается, не видел никто. Его просто не было.

Почему он поступил так именно со мной?!

Мало того, мне пришлось ещё и оплатить наш ужин, а я даже не наелся толком... проклятый скряга! Ты-то ведь слышишь мои мысли, слышишь и смеёшься...

Вытащи меня отсюда, пожалуйста, ну что тебе стоит?!

Ответом мне была чеширская улыбка, на мгновение соткавшаяся в воздухе прямо перед моим лицом. **tm**

## Планета дождей

Андрей КРАСНОБАЕВ



Мощный ракетный крейсер «Тесей», напичканный новейшим оборудованием, вот уже несколько часов лежал на орбите недавно открытой планеты. Она явно относилась к земному типу. Подобные планеты можно было легко пересчитать по пальцам одной руки. Быстро растущее население Земли и тающие природные ресур-

\* Понимающему достаточно (лат.).

сы заставляли землян расселяться по Галактике, осваивая новые колонии. В такой ситуации обнаружить планету, способную стать пригодной для жизни людей, считалось большой удачей. Корпорация «Space Inc.» успела заявить на неё права, отправив к планете исследовательскую станцию.

Их было пятеро. Пять парней, работающих над акклиматизацией «планет-заготовок». Высушенные зноем пустыни, они превращали в цветущие оазисы, топили вековые льды полюсов, меняли направления рек, осушали непроходимые болота и создавали атмосферные оболочки. Своими возможностями в сотворении мира они соперничали с самим Создателем. Сюда их направили сделать детальные замеры, исследовать климат и, если надо, исправить мелкие «огрехи», допущенные природой.

Егор Нечаев, командир крейсера и по совместительству руководитель группы, отходил от глубокого анабиозного сна. Несмотря на удобное ложе капсулы, тело всё равно слушалось плохо. С трудом втиснувшись в командирское кресло, Егор бросил взгляд на экран навигатора. Их долгое путешествие закончилось. Они прибыли к месту назначения.

Через три часа группа в полном составе сидела за своими рабочими местами.

— Ну как? — поинтересовался Егор, подходя сзади к креслу Игната Мельникова.

В группу он входил как биолог, отвечая за исследование фауны и, в первую очередь, выявление разумной жизни на исследуемых планетах.

— Сейчас трудно что-либо сказать, — Игнат задумчиво потёр подбородок, — мой зонд ничего не обнаружил. С уверенностью смогу ответить, лишь когда опустимся на поверхность.

— У остальных есть что-нибудь? — громко спросил Егор.

Эдди Мосс — техник группы, сидя со скучающим видом, неопределённо пожал плечами. Он работал непосредственно на поверхности, отвечая за установку и наладку оборудования.

— Я закончил, — облегчённо выдохнув, сказал Глеб Паршин.

Откинувшись на спинку кресла, он с удовольствием смотрел на экран монитора, изучая полученные данные. Физик по образованию, в группе он занимал пост помощника командира, отвечая за сбор общих данных и геофизические процессы.

— Чем порадуешь? — спросил Егор.

— Ну что вам сказать, ребята. Планета так себе. По объёму и массе почти в два раза меньше Земли. Первичную карту поверхности я составил. Разделённые океаном имеются два материка. Ледниковые шапки на полюсах отсутствуют. Климат по всей планете ровный. Температурные колебания от полюса к экватору в пределах двадцати градусов по Цельсию. Средняя температура на поверхности плюс тридцать. Влажность зашкаливает за сто процентов. Круговорот воды сумасшедший. Это самая настоящая планета дождей.

— Понятно, — попытожил Егор, — у тебя что?

Пятым в группе был химик Сергей Разумов.

— Всё отлично, — ответил он, разворачиваясь на крутящемся кресле лицом к Егору, — атмосфера идентична земной, а кислорода даже больше. Так что первое время возможны лёгкие головокружения.

— Значит, высаживаемся? — уточнил Егор.

— Конечно.

Через пару часов они опустились на поверхность планеты на трёх катерах. Место для посадки выбрали живописное. Зелёный массив леса, голубая лента реки и бескрайние луга, щедро украшенные густым разнотравьем.

Первым наружу, как и положено командиру, вышел Егор. Сойдя на землю, он глубоко втянул носом воздух. Излишек кислорода пьянил, приятно кружа голову. После недавно прошедшей грозы чувствовался запах озона. Влага, вылившаяся на землю, медленно испарялась, поднимаясь вверх лёгкой дымкой.

— Райское местечко, если не считать чудовищной влажности, — заметил Глеб, останавливаясь рядом и с любопытством обозревая окрестности.

— Я думаю, это не проблема, — самоуверенно хмыкнул Егор, — лагерь разобьём на краю леса.

С обустройством временного пристанища провозились до самых сумерек. Не зная, с чем придётся столкнуться в дальнейшем, на угловых вышках укрепленного периметра поставили две мощные нейтронные пушки, а подступы к лагерю напичкали датчиками движения. Ужинали глубокой ночью. Сидя под крытым навесом, слушали звуки леса, наслаждаясь долгожданной прохладой.

— С чего начнём? — поинтересовался Эдди.

— Как обычно, — ответил Егор, — Игнат займётся фауной. А ты вместе с Глебом и Сергеем займёшься климатом. Нужно убрать из атмосферы излишек влаги. Мысли уже есть по этому поводу?

— Единственный выход это сконденсировать воду, собрав её в ледниковые шапки на полюсах, — подал голос Сергей.

— Для этого нужно охладить планету, увеличив перепад температуры, — возразил Глеб, — не забывай, что на полюсах сейчас не намного холоднее.

— Идеи есть, как это сделать? — поинтересовался Егор.

— Такой жаркий климат обусловлен мощным ультрафиолетом, получаемым планетой от звезды, — ответил Глеб, — можно попробовать отсечь его, увеличив озоновый слой атмосферы.

— У нас есть необходимое оборудование? — спросил Егор, повернувшись к Эдди.

— Что-нибудь придумаем, — неопределённо ответил тот.

— Вот и отлично, — Егор довольно потёр руки, — сейчас всем отдыхать, а завтра за работу.

Ночью пошёл ливень. Упругие струи дождя с силой стучали по крыше. Егору не спалось. Он долго ворочался в кровати, в шуме дождя и частых раскатах грома ему чудились голоса и чей-то весёлый смех. Не в силах заснуть, он встал и подошёл к окну. Стена дождя. В какой-то момент Егору показалось, что из водяной пелены на него кто-то смотрит. Сердце сжалось в тревожном предчувствии. С силой тряхнув головой, он прогнал наваждение. Внезапно начавшись, ливень также и закончился. Уснуть удалось лишь под утро.

Последующие дни Эдди разрывался между лагерем и крейсером, подгоняя оборудование под заданные параметры. Когда конденсирующая установка была готова, Сергей подошёл к Егору.

— Эдди собрал установку. Прежде чем начать действовать масштабно, я хочу её опробовать, — сказал он.

— Как планируешь это сделать? — поинтересовался Егор.

— На севере сейчас формируется обширный грозовой фронт. Попробуем разогнать тучи, сконденсировав воду. Мне нужен катер и Эдди в помощь.

— Действуй, — коротко бросил Егор, — только будь на связи.

Проводив взглядом удаляющийся катер, он зашёл к Игнату.

— Как успехи? — поинтересовался Егор.

— Данных много, — ответил тот, отрываясь от экрана монитора, — насекомые, бабочки, мелкие грызуны. Иногда попадаются различные животные размером с наших собак.

— И всё?

— Хочешь найти что-то разумное? Увы, всё, как обычно, — развёл руками Игнат.

Через час Сергей вышел на связь.

— У нас всё готово, — услышал Егор его голос, прорывающийся сквозь помехи эфира, — через пять минут начинаем.

— Наша помощь нужна?

— Нет. Вот только дождь какой-то странный.

— Что значит странный? — не понял Егор.

— Ветра нет, а тучи движутся будто живые. Граница дождя очень чёткая, словно обрезана по линейке.

— Может, отложишь испытания? — чувствуя смутную тревогу, спросил Егор.

— Да нет. Думаю, это не более чем какое-то местное явление.

— Уверен? — спросил Егор.

— Уверен.

— Тогда удачи.

— Спасибо.

Это было последнее, что Егор услышал от Сергея. Лишь к вечеру следующего дня им удалось обнаружить их временную стоянку. Всё оборудование было искорёжено с такой силой, словно на нём топтался неизвестный гигант. Толстые стёкла катера выбиты, а двери сорваны с петель. Ни Эдди, ни Сергея видно не было. Лишь мутные лужи воды меж разбитого оборудования.

— Вот это да, — присвистнул Глеб, осматривая следы побоища, — как думаешь, что здесь произошло?

— Не знаю, — растерянно ответил Егор, — Игнат уверяет, что разумной жизни здесь нет, а самое большое животное, обнаруженное им, не крупнее нашей собаки.

— Смотри, — Глеб остановился рядом с покорёженным катером, — такое впечатление, что ребята хотели спрятаться внутри, а его вскрыли как банку с сардинами.

— Думаешь, они живы? — спросил Егор.

— Не знаю, — честно ответил Глеб.

Безуспешные поиски продолжались до самой темноты. В лагерь Глеб с Егором вернулись глубокой ночью. Пропустив немой вопрос Игната, Егор зашёл в спальный бокс. Ужинать не хотелось. Проваливаясь в глубокий сон, он слышал звон посуды и приглушённые голоса ребят.

А ночью он очнулся от странных звуков. За окном шумел сильный ливень, и вначале Егор решил, что ему это почудилось. Но через минуту звук повторился. По металлической крыше спального бокса явно кто-то ходил.

— Ты слышал? — испуганно зашептал Глеб, осторожно высовываясь из-под одеяла, — может, это ребята?

— Ага, — стараясь выглядеть спокойным, Игнат сел на кровати, — сначала прошли за ночь тысячу километров, а затем обошли датчики движения и перебрались через укрепленный периметр.

Неизвестный прогрохотал по крыше и прыгнул на землю. Были ясно слышны лёгкие чавкающие шаги, удаляющиеся от бокса. Через минуту послышался грохот крушимого оборудования. Застыв у окна, парни с напряжением вглядывались в сплошной поток льющей воды. В дожде явно кто-то двигался. Мелькали размытые силуэты. Чьи-то голоса вплетались в раскаты грома, частые металлические удары и звон разлетающегося стекла.

— Вот вам и разумная жизнь, — выдохнул Игнат.

— Что ты несёшь? — вспылil Егор, — ведь это просто дождь.

— Не просто дождь, а вода, — с тихой уверенностью поправил его Игнат, — уникальный носитель информации. Не забывай, что именно в ней когда-то зародилась жизнь, а наши с тобой тела практически полностью состоят из неё. Как видно, здесь на планете — это форма разумной жизни. Люди дождя — звучит романтично и одновременно пугающе. Решив убрать излишек влаги, мы стали их врагами. Сейчас они просто довершают начатое дело.

Огромный искорёженный блок вылетел из сплошной стены дождя, с силой врезавшись в металлическую стену бокса и едва его не опрокинув.

— Демонстрация силы, — констатировал Игнат.

— Ты думаешь, это они Сергея с Эдди... — не договорив, Егор сделал выразительный жест рукой.

— Если доживём до утра, может и узнаем, — обречённо выдохнул Глеб.

Всё утихло лишь с наступлением зыбкого рассвета. Тучи разошлись в стороны, освободив место погрому. От укрепленного периметра и контейнеров с оборудованием практически ничего не осталось. Сдерживая рвущийся наружу страх, Егор первым выполз из вагончика. Дождь не прекратился. Он просто отодвинулся, словно что-то выжидая.

— Ребята, нам дают шанс убраться отсюда, — сказал Егор, указывая на единственный из трёх уцелевший катер.

Выскочив из бокса, они со всех ног ринулись к нему. Тучи мгновенно сдвинулись, погрузив их в царство льющей воды. Гибкие упругие струи дождя, словно чьи-то ласковые руки, обтекали голову и плечи, спускаясь вниз по телу. Вода просачивалась под одежду, настойчиво проникая внутрь через нос, рот и уши. С трудом забравшись в катер, они быстро задраили входные люки. Потоками стекая по одежде, вода лужицами собиралась на полу. Во всём теле чувствовалась вялость и гнетущая усталость. Всех вдруг охватили странная апатия и неумное желание скорее оказаться дома.

Когда вернулись на крейсер, то, не сговариваясь, запустили двигатели, вбив в электронные мозги навигатора координаты Земли. Ложась в анабиозные капсулы, соображали плохо, медленно теряя связь с реальностью.

\* \* \*

Через несколько месяцев крейсер «Тесей» достиг орбиты Земли. Таможенная служба тщетно пыталась связаться с ними. На все запросы крейсер отвечал молчанием. Посланная команда, вскрыв входной люк, проникла внутрь. Бортовые приборы работали исправно. Когда открыли анабиозные капсулы, то взорам спасателей предстала странная картина. Внутри никого не было. Лишь в мягких углублениях трёх капсул плескались лужицы мутной воды. ■

# Неоконченный роман

Валерий ГВОЗДЕЙ



Боль, удушье, нарастающий звон в ушах. И чувство неизбывного ужаса.

Он умирал...

Ну а теперь сидел в кресле с жёсткими подлокотниками, в комнате, в которой всё было чужим и непривычным.

Так что же произошло?

Открылась дверь, в комнату вошёл мужчина.

Загорелый, темноволосый. И лет на двадцать моложе. Хмурое лицо. Одет в необычный, свободный костюм, из ткани, будто не касающейся тела.

— Приветствую. — Голос не слишком любезный. — Как вы себя чувствуете?

— Странно, что я вообще себя чувствую. А вы кто?

— Об этом — чуть позже... — Гость устроился в кресле, по другую сторону прозрачного столика. — Вы умерли. И были похоронены. Вас недавно воскресили.

— Что?.. Разве это возможно?

— Достаточно пряди волос, фрагмента костной ткани, даже — горстки пепла. Только в последнем случае возни

больше... Разум, личность — это поле. Оно пронизывает клетки. И оставляет на них отпечаток. Несколько лет назад структуру поля научились восстанавливать. После вашей смерти прошли века.

Вот в чём дело...

Такое не сразу укладывается в голову.

— Немного трудно поверить... — Эта фраза далась с трудом. — Кому я понадобился, через века?

— Мне. Я читал ваш неоконченный роман. Хочу знать, что будет дальше.

— И только?.. Я должен вам рассказать?

— Нет, конечно. Дописать. Полгода вам хватит?

— Вероятно... И много сегодня... людей вроде меня?

— Изрядно. Причём, некоторые существуют в тысячах экземпляров. Музыканты, спортсмены, артисты. Или просто красивые мужчины, женщины. Иногда возникает что-то вроде моды на тех или иных деятелей прошлого... Конечно, существует отбор. Кто будет воскрешать звезду экрана, умершую в девяносто лет? А вот тех, кто умер в молодые годы... Или — относительно молодые... Клетки хранят информацию о возрасте. И о состоянии здоровья на момент смерти.

— А меня... сколько экземпляров?

— Один. Вы не слишком популярны.

— Я и не рассчитывал... Слушайте, а у меня есть гражданские права здесь?

— Права, у покойника?.. — Странный гость усмехнулся. — Вы — моя собственность. Я заплатил за воскрешение. Таков закон.

— Понятно... Что произойдёт, когда я допишу роман?

Хмурый собеседник отвёл глаза:

— Там видно будет. Смотрите, вот компьютер — таким пользовались в вашу эпоху. Если почувствуете голод — нажмите кнопку. За дверью — зимний сад, для прогулок.

— А если я... захочу умереть?

— Вам не нравится бессмертие?.. — Гость снова усмехнулся. — Не утруждайтесь. Самая дорогая часть воскрешения — составление цифровой карты. Ваша — составлена. Прочее несложно. Вас опять воскресят. Снова и снова.

— Пока не будет завершён роман.

— Вы быстро схватываете.

— Нам не дано предугадать, как слово наше\*... А вы не боитесь, что кто-нибудь воскресит и вас?

— Не боюсь. Моё тело дезинтегрируют — разобьют на атомы. За этим проследят душеприказчики.

— У вас заранее всё продумано.

— Разумеется.

Гость встал:

— Увидимся через полгода. И — желаю вдохновения. Это я говорю совершенно искренне, поверьте.

Закрылась дверь.

— Нам не дано предугадать, как слово наше... — повторил романист с застывшей улыбкой.

Он не спешил завершить строчку. 

\*Воскрешенный романист цитирует стихотворение Ф.И.Тютчева

«Нам не дано предугадать...»:

Нам не дано предугадать,  
Как слово наше отзовется, —  
И нам сочувствие зачтётся,  
Как нам даётся благодать...

27 февраля 1869

(Прим. автора)

## Сервисный центр «Владис»

Заправка картриджей  
Ремонт копировальной техники,  
принтеров, факсов  
Заключаем 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

## Шевели извилиной МИССИЯ КАМЕНЕВА

Один циничный древний мудрец говорил: часто судят невежественные люди и, чтобы они не ошибались, их нужно обманывать. Вот почему за официальными меморандумами и отчётами всегда скрываются тайные переговоры и договорённости, становящиеся достоянием гласности спустя десятки, а то и сотни лет. В отечественной истории есть упоминания о том, что ближайшего ленинского соратника Льва Борисовича Каменева Розенфельда не было в России более полугодом — с января по август 1918 г.

Первый председатель ВЦИК, он вдруг сдѣл свой пост Свердлову и едет на мирные переговоры с немцами в Брест, а после их срыва, получив задание Ленина,

тайно пробирается в Англию якобы для того, чтобы объяснить лидерам Антанты смысл совершившегося в России переворота и дальнейшие намерения Советской власти. Но, странное дело, после недельного пребывания в Лондоне его арестовывают и высылают из страны. При возвращении в Петроград через Аландские острова Льва Борисовича захватывают в плен и держат полгода в одиночке, а потом обменивают на арестованных в России белофиннов.

Соратники давно отмечали, что между Лениным и Каменевым были какие-то личные, скрывающиеся от других взаимоотношения, что именно Каменеву Ильич давал неизвестные другим поручения.

Возникают вопросы: какое задание получил Каменев от Ленина? Провѣл ли он пере-



говоры с представителями Антанты? Объяснил ли он им дальнейшие намерения советской власти? Не была ли его высылка маскировкой? Не был ли отказ Антанты от поддержки Добровольческой армии Деникина следствием тайных переговоров коммунистов Ленина-Каменева и капиталистов Ллойд-Джорджа и Клемансо?

Об этом всё ещё остаётся только гадать.

Сергей ИРАКЛИЕВ

## Читая классиков

### ЗАЧЕМ ТЫ В НЕБЕ БЫЛ, ОТВАЖНЫЙ?

24 сентября 1910 г. Петербург был потрясѣн трагической гибелью капитана Льва Мациевича — он выпал из аэроплана на большой высоте и упал на поле аэродрома, оставив в почве вдавленную в форме своего тела. Не прошло и года — и новая трагедия: во время знаменитой авиационной недели в мае 1911 г. погиб вместе с машиной авиатор Владимир Смит. Обрушивший англичанин Владимир Фѣдорович работал шофѣром на Русско-Балтийском заводе в Риге. Завод тогда начал строить аэропланы, понадобился лѣтчик-испытатель, и Смит предложил за сто рублей жалованья обучиться пилотажу. Он собирался жениться, нуждался в средствах и подписал контракт на пять лет с неустойкой 25 тысяч.

На второй всероссийской авианеделе хозяева Руссо-Балта решили продемонстрировать свою продукцию — аэроплан типа «Соммер» с 70-сильным мотором «Гном». И вот, поднявшись в воздух, Смит, не успев закончить круг, вдруг утратил управление. Его самолѣт с высоты 400 м вертикально канул вниз, у самой земли перевернулся через руль высоты и упал



кверху колѣсами, вдавив Смита в землю. Комиссия установила: причиной катастрофы оказалась неумелость пилота.

Александр Блок, который был свидетелем этой катастрофы, откликнулся на неё знаменитым стихотворением «Летун», в котором описал страшную картину гибели:

Уж поздно: на траве равнины

Крыла измятая дуга...

В сплетеньи проволок машины

Рука — мертвее рычага...

Ничего не зная об обстоятельствах, побудивших Смита стать авиатором, поэт, исходя из того, что он сделал это добровольно,

предложил три возможных объяснения: несчастная любовь, восторг самозабвения или пророческое предвидение военного применения авиации.

Иль отравил твой мозг несчастный

Грядущих войн ужасный вид:

Ночной летун, во мгле ненастной

Земле несущий динамит?

Страшная действительность подтвердила догадку поэта: всего через тридцать три года американские летуны сбросили на Японию взрывчатку, по сравнению с которой динамит показался детской хлопучкой...

Корней АРСЕНЬЕВ

## Однажды А ЗАОДНО СПАСЛИ И ХРАМ

Церковь Успения Пресвятой Богородицы на Покровке, построенная «Петрушкою Потаповым с братией» в конце XVII в. и снесѣнная в 1936 г., по праву считалась украшением Москвы. Еѣ архитектуру изучал знаменитый Растрелли, высоко ценил Баженов, любовался в каждый свой приезд в Москву Достоевский. Ходили даже слухи, будто сам Наполеон был настолько восхищен красотой этого храма, что приказал выставить около него караул для защиты от разграбления.

Увы, в действительности всё было не так романтично. Большая армянская диаспора, занимавшая целый квартал в районе Покровки, была сильно обеспокоена опасностью бесчинств и грабежей со стороны вошедших в город французских войск. Предводители московских армян ухитрились найти среди наполеоновских мамелюков некоего Рустама, армянина по национальности. И тот упрямил французского императора охранить от вторжения мародѣров весь квартал от Покровки до Мясницкой, а также все строения, принадлежавшие армянской церкви. Церковь Успения была спасена близостью к Армянскому переулку, охраняемому французскими военными караулами. К сожалению, 124 года спустя близость к Армянскому переулку не смогла спасти русский храм от уничтожения отечественными варварами...



## ДЕЛА С ПРОХВОСТОМ ОТНЮДЬ НЕ ИМЕТЬ...

Во время русско-японской войны несколько русских судов снабжения были отправлены с Балтики на Дальний Восток не со 2-й Тихоокеанской эскадрой вокруг Африки, а через Суэцкий канал и Красное море. Когда один из этих пароходов — «Иртыш» — стал на якорь в Джибути в Аденском заливе, на его борту сразу же появилась толпа местных поставщиков, наперебой предлагавших свои услуги. Один такой субъект особенно нахально лез к старшему офицеру «Иртыша» Г.Графу, твердя, что его высоко оценили офицеры всех русских кораблей, прошедших через Джибути. В подтверждение своих слов он размахивал какой-то бумажкой с русским текстом. Чтобы отвязаться, Граф взял у дельца бумажку и с удивлением прочитал необычное послание. «Предъявитель сего — настоящий обманщик и жулик, а потому дела с прохвостом отнюдь не иметь», — предупреждал соотечественников ревизор одного из проходивших через Джибути русских кораблей...

## Неизвестное об известном ГЛАВНОКОМАНДУЮЩИЙ, «НЕСПОСОБНЫЙ К РОЛИ ГЛАВНОКОМАНДУЮЩЕГО»...

Отношения между императором Александром I и Михаилом Илларионовичем Кутузовым были напрочь испорчены в 1805 г. после Аустерлицкого сражения. Фактически отстранив его от командования, царь стал командовать сам и привёл русские войска к жестокому поражению. Пытаясь свалить ответственность на полководца, Александр потребовал, чтобы Кутузов написал ему официальный рапорт об Аустерлицкой битве.

— Государь! — сказал ему Михаил Илларионович, — вы сами командовали; я не имел ни малейшего в том участия. Я завишу от вашего величества, но моя честь мне дороже жизни!

## Лексикон прописных истин

### КЛАССИКИ АФОРИЗМА-З

В 1976 г. семнадцать мужчин основали при Московском добровольном обществе книголюбов Московский клуб афористики. За прошедшие с тех пор годы численность членов клуба перевалила за сотню: москвичей, иногородних, иностранцев, мужчин, женщин. В двух предыдущих номерах мы опубликовали небольшие подборки материалов членов клуба. Сегодня мы предлагаем вниманию читателей новые работы мастеров афоризма.

— Бог дал, Бог взял — и никакой коррупции!

— Больше всего прав у тех, кто распределяет обязанности.



— Главное для женщины — фигура. За которую она вышла.

— Мир тесен, но ноги протянуть можно.

— Мужчин объединяет интерес к женщинам, разъединяет — к жёнам.

— Настоящий ад начинается с преобразования рая.

— Покажешь зубы — выбьют, не покажешь — загрызут.

— Скажем спасибо Прошлому: оно с годами всё лучше.

— У хорошей жены муж сыт, у плохой — сыт по горло.

**В. СУМБАТОВ**

— В стране, где сажают разумное, доброе, вечное, ничего не всходит.

— Вышел в люди... да не в те.

— Раньше нас окружала природа, теперь мы её окружаем.

— Рождённые ползать летают первым классом.

— С насиженных мест легко согнать только мух.

— Склад ума оказался пустым.

— У власти одна головная боль — народ.

— Убивайте время, иначе уйдёт.

**С. ХОХЛОВ**

— Брак — не лучший способ сохранить любовь, но любовь — лучший способ сохранить брак.

— Живём, как положено, а положено у нас на всё.

— Обычно, кто любит деньги, тот беден. А богат тот, кого любят они.

— Радует, что народ наш идёт с государством рука об руку. Огорчает только, что их связывают наручники.

— Своим окладом довольны только святые на иконах.

— Удивительная штука — экзамен. Одних он удивляет вопросами, других — ответами.

**С. ЯНКОВСКИЙ**

После этого полководец подвергся многолетней опале, занимая посты, не соответствующие его необыкновенным дарованиям. И даже в критические дни 1812 г., когда Наполеон стоял у стен Москвы, император не сразу преодолел своё нерасположение к Кутузову.

Три дня он колебался, кого из троих — Барклая де Толли, Багратиона или Кутузова — назначить на пост главнокомандующего. Наконец, подчиняясь единодушному желанию подданных, император решился, но старая обида не забылась.

— Из трёх генералов, — писал он сестре, — равно неспособных к роли главнокомандующего, я должен был остановить свой выбор на том, на кого указал общий глас. И я назначил Кутузова...

И что же?

За четыре месяца «неспособный к роли главнокомандующего» старик, которого злопыхатели обвиняли в том, что он целыми днями спит или прохладается с молодой любовницей, изгнал из России Наполеона и уничтожил практически всё его войство!

## Досье эрудита НАПУТСТВИЯ АДМИРАЛОВ

В среде военных моряков всего мира считается знаком сестры не знать сигнала, поднятого адмиралом Нельсоном перед началом Трафальгурского сражения 21 октября 1805 г. «Англия ожидает, что каждый исполнит свой долг», — просигналил тогда сэр Горацио командирам своих кораблей. Отголосок этого сигнала прозвучал почти полвека спустя — 16 ноября 1853 г. — в приказе адмирала Нахимова



перед Синопским сражением: «Я предоставляю каждому совершенно независимо действовать по усмотрению своему, но непременно исполнить свой долг». Лавры Нельсона, похоже, не давали спать японскому командующему флотом адмиралу Того. Ровно через сто лет после Трафальгара, начиная Цусимское сражение, он не удержался от фразы, претендующей на то, чтобы сохраниться в истории: «Судьба империи зависит от этого боя!».

## Уважаемые авторы!

1. Тексты материалов для рассмотрения на предмет публикации в журнале принимаются ТОЛЬКО в электронном виде в формате .doc или .rtf. В тексте можете обозначить места под иллюстрации. Сами иллюстрации передаются в отдельном файле. Нумерация иллюстраций должна соответствовать нумерации в тексте материала. (Материалы в бумажном виде могут быть приняты только по предварительному согласованию с редакцией.)

2. Материалы, ранее опубликованные в других изданиях, в том числе в Интернете, к рассмотрению не принимаются, за исключением специально переработанных для журнала. При этом точное указание на издание, в котором произведение опубликовано ранее, обязательно.

3. Максимальный объем текста 10 000 – 15 000 знаков

с пробелами, если иное не оговорено с редакцией.

4. Иллюстрации принимаются в электронном виде в формате .jpg или .tif с разрешением не менее 300 точек на дюйм при размерах фотографии не менее 6 x 8 см. Указание авторов иллюстраций обязательно. При использовании иллюстраций из полиграфических источников обязательно представление письменного разрешения на воспроизведение. Фотографии из Интернета, имеющие указанное выше разрешение, принимаются к рассмотрению, только если они размещены на открытых фоторесурсах или при наличии разрешения на публикацию от держателей авторских прав.

5. Материалы высылайте на адрес: wp@tm-magazin.ru или ck@tm-magazin.ru

## Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность приобрести электронные версии журналов «Техника – молодёжи», «Авиамастер», «Танкомастер», «Флотомастер» и «Оружие» в интернет-магазине на сайте [www.technicamolodezhi.ru](http://www.technicamolodezhi.ru)

## Поправка

В №1 (916) 2010 г. коллаж на центральном развороте — Александра ДРОНИНА



**ТЕХНИКА  
МОЛОДЁЖИ**

**Техника – молодёжи**  
Ежемесячный научно-популярный журнал, с 1933 г.



**ОРУЖИЕ**

**Оружие**  
Ежемесячный научно-популярный журнал, с 1994 г.



**ski  
горные лыжи**

**SKI/ГИД**  
Горнолыжные курорты мира, в 2 т.

**Ski/Горные лыжи**

Международный спортивно-художественный журнал, с 1992 г.

**Ski/Гид: Горнолыжные курорты мира, в 2 т.**  
Ежегодный альманах, с 1998 г.

**Ski/Гид: Горнолыжное снаряжение,**  
Ежегодный альманах, с 1998 г.



### Главный редактор

Александр Перевозчиков

### 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 Бочин, Юрий Егоров  
egor@tm-magazin.ru,  
Юрий Ермаков  
Юрий Макаров, Татьяна Новгородская  
nota@tm-magazin.ru

### Отдел фантастики

wp@tm-magazin.ru

### Допечатная подготовка

Игорь Макаров, Дмитрий Мартынов,  
Анастасия Бейзерова, Андрей Скворцов

### Техническое обеспечение

Тамара Савельева (набор)  
Людмила Емельянова (корректур)

### Распространение

Альберт Шайбаков  
Тел.: (499) 972 63 11;  
(499) 978 49 33;  
e-mail: real@tm-magazin.ru;

### Отдел рекламы

Денис Бирик  
Тел.: (495) 234 16 78;  
e mail: reklama@tm-magazin.ru

### Издатель и производитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ».

Генеральный директор Ирина Нииттюранта  
irinafin@list.ru

Адрес: 127051, Москва, а/я 94.

Адрес редакции: ул. Лесная, 39, оф. 307  
(ЗАО «Редакция журнала «Техника – молодёжи»)).  
Тел. для справок: (495) 234 16 78  
(многоканальный).

Для писем: 127055, Москва, а/я 86, «ТМ».

Email: tns@tm-magazin.ru. Тел.: (499) 978 51 18.  
За содержание рекламных материалов редакция  
ответственности не несёт.

### Подписка на «ТМ»:

Подписка на журнал «Техника — молодёжи» осуществляется по каталогам «Почта России», Агентство «Роспечать» и Объединённому каталогу «Пресса России».

Рукописи не возвращаются и не рецензируются.

Свидетельство ПИН №ФС77-35783.

Подп. к печати 15.01.2010. Заказ №  
Тираж 50 000, 1-й завод 25 000.

Общедоступный выпуск

ISSN 0320 331X

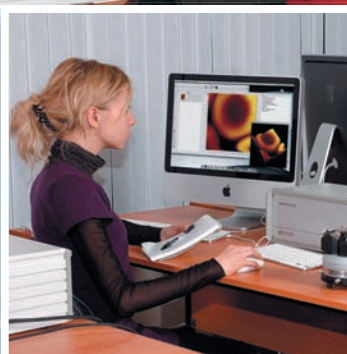
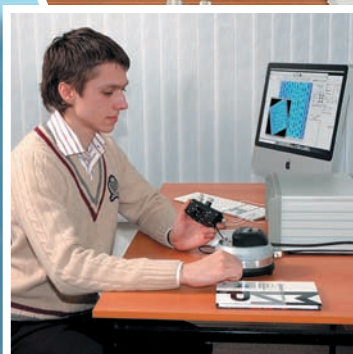
© «Техника – молодёжи»,  
2010, № 02 (917).



# НАНОЭДЬЮКАТОР

## Классы для преподавания практических навыков в области нанотехнологий

Комплексный подход к процессу обучения



Классы оборудуются учебно-научными  
СЗМ НАНОЭДЬЮКАТОР, а также:

- комплектами учебных и методических материалов;
- комплектами тестовых (учебных) образцов;
- установкой для самостоятельного изготовления зондов.

\* Введите код на сайте [www.ntmdt.ru](http://www.ntmdt.ru) и получите подарок от компании НТ-МДТ. Внимание: количество подарков ограничено!

# ВПЕРВЫЕ НА DVD-ДИСКАХ

ПОЛНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ АРХИВЫ ЖУРНАЛОВ И.Д. «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»:  
«ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ», «АВИМАСТЕР», «ФЛОТОМАСТЕР», «ТАНКОМАСТЕР», «ОРУЖИЕ»,  
«ГОРНЫЕ ЛЫЖИ/SKI» «SKI-ГИД/ГОРНОЛЫЖНЫЕ КУРОРТЫ МИРА».



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»  
(1933 — 2008)

1040 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«ФЛОТОМАСТЕР»  
(1997 — 2007)

440 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«ОРУЖИЕ»  
(1994 — 2008)

740 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«ТАНКОМАСТЕР»  
(1997 — 2007)

540 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«ГОРНЫЕ ЛЫЖИ/SKI»  
(1992 — 2008)

640 рублей



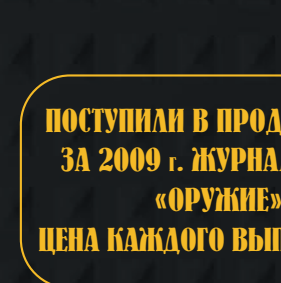
ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
«АВИМАСТЕР»  
(1996 — 2007)

540 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ КАТАЛОГА  
ГОРНОЛЫЖНЫЕ КУРОРТЫ  
«SKI ГИД — 2010»

340 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ КАТАЛОГА  
ГОРНОЛЫЖНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ  
«SKI ГИД — 2010»

340 рублей

ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ ЭЛЕКТРОННЫЕ CD-АРХИВЫ  
ЗА 2009 г. ЖУРНАЛОВ «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»,  
«ОРУЖИЕ», «ГОРНЫЕ ЛЫЖИ/SKI»  
ЦЕНА КАЖДОГО ВЫПУСКА С ПЕРЕСЫЛКОЙ 150 РУБЛЕЙ

СТОИМОСТЬ ДИСКОВ УКАЗАНА С ПЕРЕСЫЛКОЙ

ПЕРЕЧИСЛИТЕ ДЕНЬГИ НА НАШ РАСЧЁТНЫЙ СЧЁТ:

ЗАО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»  
РАСЧЁТНЫЙ СЧЁТ 40702810038090106637 СБЕРБАНК РОССИИ ОАО, МЕЩАНСКОЕ ОСБ 7811, МОСКВА  
КОРРЕСПОНДЕНТСКИЙ СЧЁТ: 3010181040000000225  
ИНН 7734116001; КПП 770701001  
БИК 044525225 (для юр. лиц) ОКПО 42734153 (для юр. лиц)  
ОТПРАВЬТЕ КОПИЮ КВИТАНЦИИ С ОТМЕТКОЙ ОБ ОПЛАТЕ И УКАЗАНИЕМ «ЗА ЧТО»  
ПО ФАКСУ (495)234-16-78; E-MAIL: TNS@TM-MAGAZIN.RU ИЛИ ПО АДРЕСУ 127051, МОСКВА, А/Я 94



WWW.TECHNICAMOLODEZHI.RU