

# ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

№927  
декабрь 2010

«Природа  
упрощает  
технологические  
процессы...»

«...Взять их у нее —  
наша задача»

В. Моторин, д.т.н.,  
ООО «Торнадо Технолоджис» (с. 16)

«Нобель-2010»:  
Графеновый прорыв «физтехов»  
к баллистическому транзистору  
Отцы in vitro  
Как реакции дать своё имя  
(с. 5)



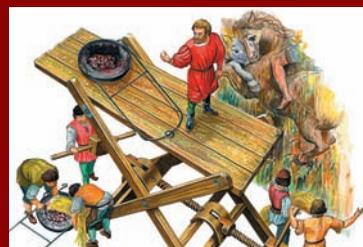
Firefly class. Обаяние  
прогресса. 1842 г. (с. 2)



Философия ремесла  
оружейника Долгова  
(с. 46)

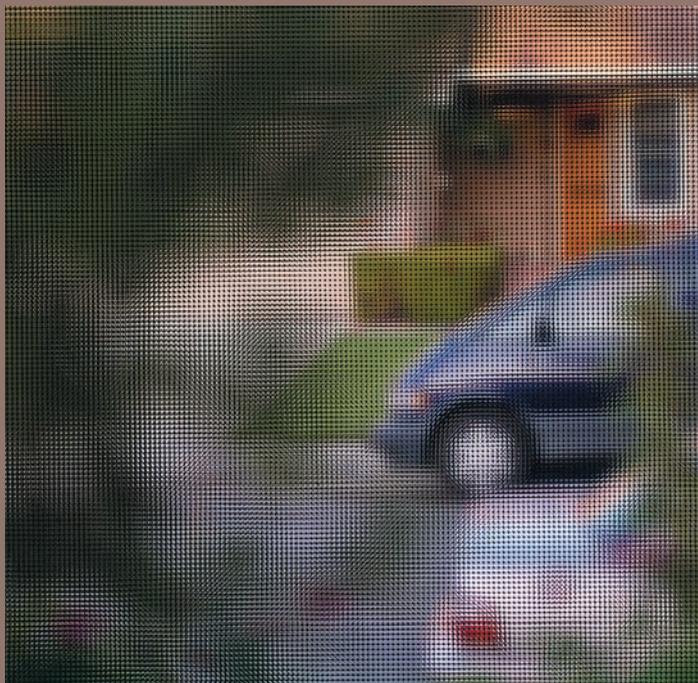


Что делает «Фокке-Вульф» на  
«холке» начинённого тротилом  
«Юнкерса»? (с. 38)



Что сгубило фрески да Винчи  
во флорентийской Синьории?  
(с. 48)

# Снимай не целясь!



Похоже, уходит в прошлое время, когда фотокорреспондентам, чтобы сделать уникальный снимок высокого качества, приходилось, что называется, «ловить момент». Теперь, благодаря разработанной в компании Adobe специальной линзе для зеркальной фотокамеры, появилась возможность «снимать не целясь»: то есть сначала сделать снимок и только потом настроить на нём фокус. Причём так, как нужно автору фотографии. Пленоптический (pleoptric) объектив во многом аналогичен глазу мухи и состоит из нескольких сот микролинз, каждая из которых делает собственный кадр под немного другим углом. В дальнейшем с помощью специального программного обеспечения фотограф может выполнить пост-фокусировку и из изначально размытого фото сотворить настоящий шедевр. И даже не один.

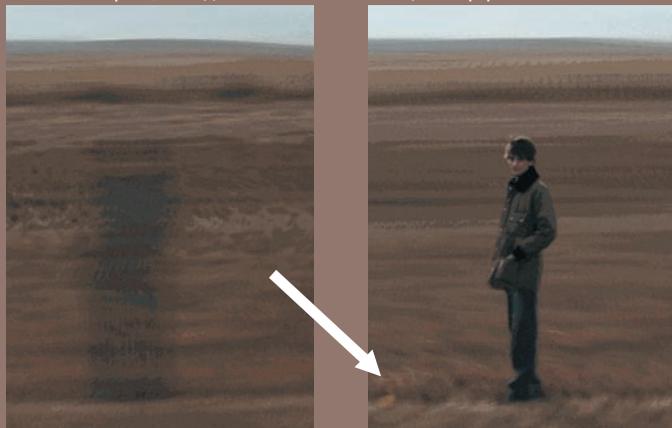


## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



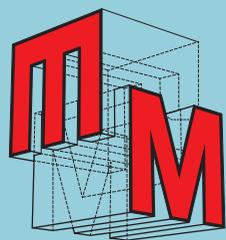
Интересно, что теоретические основы пленоптики были заложены ещё на заре фотографии, в самом начале прошлого века, работами французского физика Габриэля Липпмана (1845-1921), нобелевского лауреата 1908 г.

Год назад возможности пленоптики успешно промоделировали два специалиста по компьютерной фотографии Дэниел Ритц и Матти Карилуома. Соединив в единый блок 12 цифровых фотоаппаратов, модифицировав их программное обеспечение и связав их с компьютером, они достигли впечатляющего эффекта.



# Содержание номера

Общедоступный выпуск для небогатых



2



5



16



24



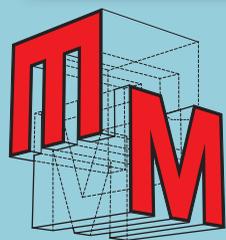
30



42



46

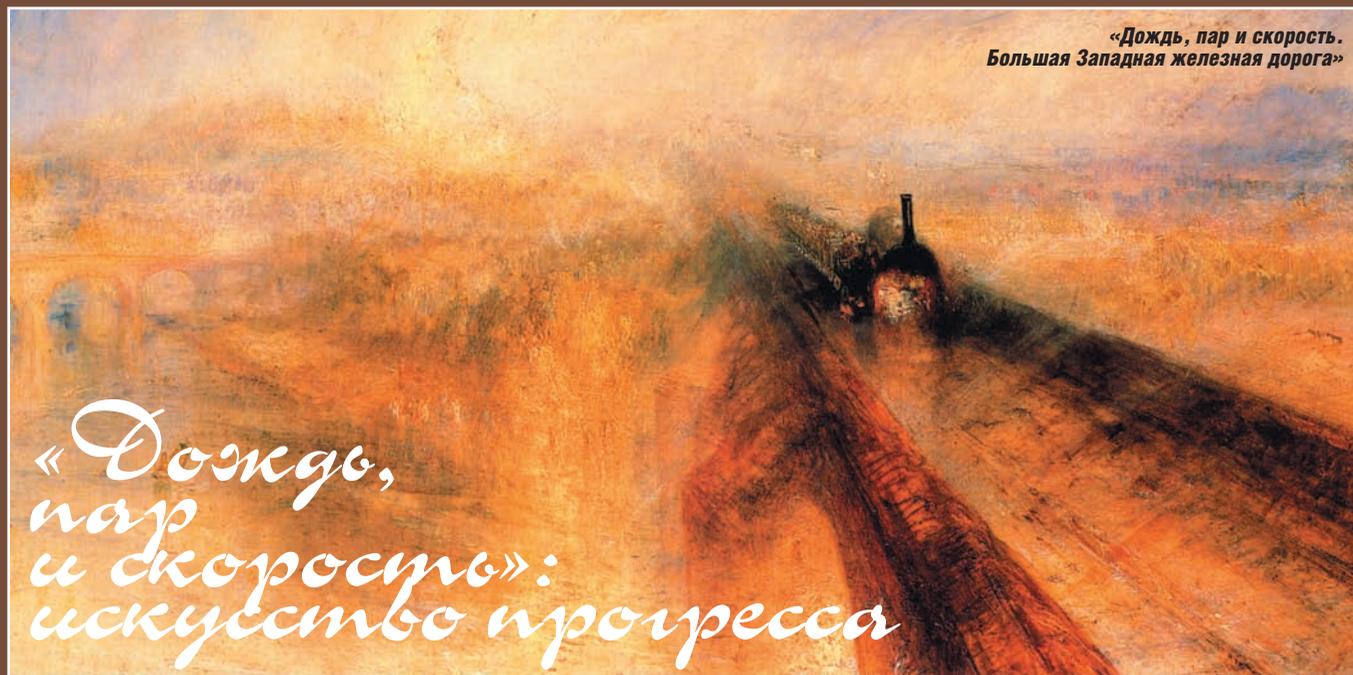


- 2** **Время—Пространство—Человек**  
*Е. Ясиновская*  
«Дождь, пар и скорость»: искусство прогресса
- 5** **Top Science**  
*С. Славин*  
«Нобель» взяли физтехи!
- 10** **Смелые гипотезы**  
*С. Семиков*  
Смещение без разбегания. Ритц против Доплера
- 13** **Историческая серия в 2011 г.**  
Оружие боевых кораблей
- 14** **Историческая серия**  
*И. Боечин*  
Последний Ла
- 16** **Смелые проекты**  
*В. Моторин*  
Инновационные торнадо-технологии
- 22** **Сделано в России**  
*В. Мейлицев*  
Память сбой не боится!
- 24** **Выставки**  
*Ю. Макаров*  
Куда летят дворцы-офисы
- 28** **Вокруг земного шара**
- 30** **Военные знания**  
*В. Зубов*  
Лазеры против БЛА
- 35** **Технику — молодёжи!**  
*П. Куликов*  
Бегу и знаю куда
- 38** **Страницы истории**  
*Д. Хазанов*  
13 тысяч самолётов. Для Победы достаточно
- 42** **Патенты**  
*Г. Колокольцева*  
Нетрадиционные вездеходы
- 45** **Наши партнёры**  
Свернуть горы и выжить!
- 46** **Ремёсла**  
*С. Долгов*  
«Война. Post factum»
- 48** **Антология таинственных случаев**  
*М. Дмитриев*  
Ошибка Леонардо
- 52** **Музей агентурного оружия**  
*А. Ардашев*  
Сила книжного слова и — вооружённой обуви
- 54** **Клуб любителей фантастики**  
*В. Гвоздей*  
Новый уровень
- 57** **А. Краснобаев**  
Лабиринт
- 59** **С. Семёнов**  
24:37
- 60** **Клуб «ТМ»**
- 62** **Содержание «ТМ» за 2010 г.**

Дебют  
гаджет-  
рубрики

«Милый, милый, смешной дуралей, / Ну куда он, куда он гонится? / Неужель он не знает, что живых коней / Победила стальная конница?» — В далёком 1920-м году Сергей Есенин сравнил в поэме «Сорокоуст» «красногривого жеребёнка» и «на лапах чугунных поездов». Но Европу, и главным образом Англию, научно-технический прогресс одолел лет за сто до того. Европейские деятели искусства, писатели и художники отнеслись к нему совершенно по-разному. К примеру, Чарльз Диккенс и Эжен Делакруа не видели в последствиях Промышленной революции ничего хорошего — только отстранение человека от естественного хода жизни и «дегуманизацию» производства, а изображение достижений индустрии рассматривали исключительно в кругу «нехудожественных» тем. Но были и сторонники технического прогресса.

«Дождь, пар и скорость.  
Большая Западная железная дорога»



«Дождь,  
пар  
и скорость»:  
искусство прогресса

Среди них — английский художник, которого считают предтечей импрессионистов, — Джозеф Мэллорд Уильям Тёрнер. Он откликнулся живым интересом на технические достижения, пришедшие в его жизнь уже под самый её конец, и создал несколько знаменитых картин, посвящённых смене эпох: это «Стаффа. Пещера Фингала» (1832), «Последний рейс корабля «Отважный»» (1838), ставший для стареющего художника не только символом уходящей эпохи парусников, но и своеобразным напоминанием обречённости жизни вообще, а также полотно «Дождь, пар и скорость. Большая Западная железная дорога», которое привело в восторг начинающих импрессионистов. Впервые эта картина была представлена на выставке в Королевской академии художеств в Англии в 1844 г., за 7 лет до кончины художника; а сегодня её можно увидеть в Национальной галерее в Лондоне.

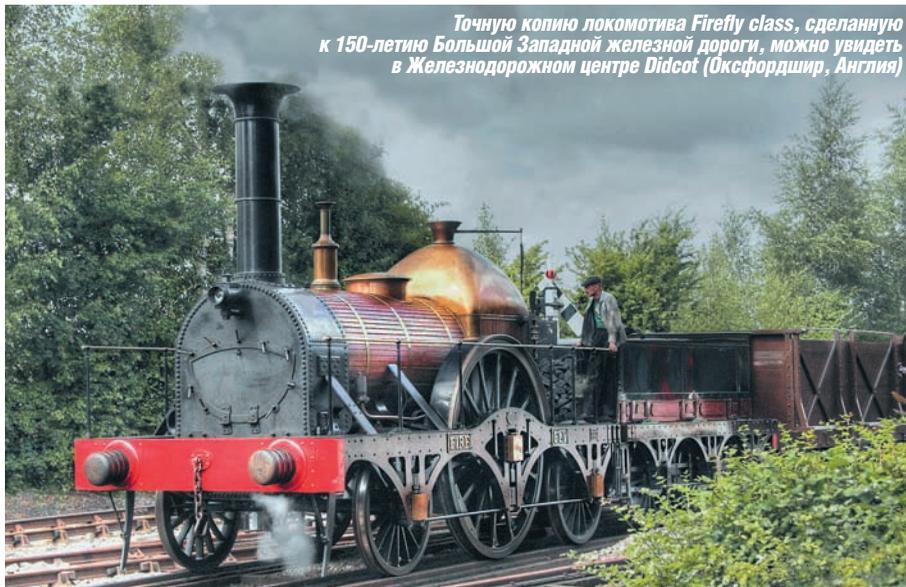
Художник изобразил мчащийся по мосту поезд — картина была написана Тёрнером после поездки по Большой Западной железной дороге, связывавшей

юго-запад Англии, Западные земли и Южный Уэльс со столицей — Лондоном. Существует мнение, что мост, по которому несётся поезд, — это совершенно конкретный железнодорожный мост Мэйденхед через Темзу между городками Тэйлоу и Мэйденхед (вид на восток в сторону Лондона). Этот широкий виадук с двумя главными арками был построен в 1837–39 гг. по проекту самого знаменитого инженера эпохи — Изамбарда Брюнеля. Тогда этот мост считался едва ли не архитектурным подвигом, а локомотив, летящий по нему, — один из наиболее современных Тёрнеру: GWR Firefly class. Паровой ширококолейный локомотив классификации 2-2-2 активно использовался Большой Западной железной дорогой с мая 1840 до 1870 г. Следуя за успехом локомотивов GWR Star class, английский инженер Даниэль Гуч занялся разработкой на основе North Star нового класса — но с большим паровым котлом. Так появился Firefly. С 1865 г. он стал частью Priam class. Оригинальный локомотив весил около 80 т и обслуживал, в основном, сообщение между Лондоном

и Бристолем. Этому классу принадлежал и королевский поезд, на котором королева Виктория совершила поездку от Слау до Лондона в 1842 г. Firefly мог развивать беспрецедентную — 80 км/ч! — скорость.

На полотне Тёрнера видна лишь труба этого паровоза: художник хотел передать не красоту машины, чем занимались многие художники его времени. Даже в названии картины он обозначил то, что изобразил: дождь, пар и скорость. Дождь смешался с паром поезда, образуя золотистое марево в дымке. Различить можно три пятна белой краски над составом — это пар, который ещё не успел рассеяться. Так Тёрнер стремился передать ощущение скорости: поезд подобен «тёмному и яростному зверю», разрезающему оранжевый туман. Для контраста художник даже изобразил зайца, бегущего по рельсам. Можно сказать, что Тёрнер здесь улыбнулся: ведь когда-то заяц считался символом скорости! О скорости напоминали современникам Тёрнера и фигуры пахарей вместе с плугами в правой части картины. В те времена в Англии существовал сельский танец под названием

Точную копию локомотива *Firefly class*, сделанную к 150-летию Большой Западной железной дороги, можно увидеть в Железнодорожном центре *Didcot* (Оксфордшир, Англия)



«Скорость и плут», поэтому намёки художника совершенно очевидны. Слева — как символ уходящей эпохи медлительности — осталась лодка, а в глубине картины изображён старый дорожный мост через реку, явно не предназначенный для поездов.

Ещё в юности Тёрнер начал экспериментировать с цветом, вырабатывая метод, ставший в итоге его поздней, новаторской манерой. Картина «Дождь, Пар и Скорость» выполнена полностью в новой для Тёрнера технике, и жёлто-оранжевый цвет невольно несёт здесь символический оттенок: цвет заката — закат прежней эпохи. Именно, благодаря этому золотистому цвету с множеством оттенков, в 1870-х гг. работами Тёрнера заинтересовались импрессионисты, которым были уже из-

вестны теория дополнительных цветов, применимая к теням, и принцип разделения цвета, составлявший основу их живописи. В некоторых поздних работах импрессионистов — таких как «Стога» или венецианские виды Моне — можно уловить отголоски произведений Тёрнера. Но именно Клод Моне упрекнул Тёрнера в излишне романтическом подходе к изображению железной дороги в картине «Дождь, Пар и Скорость», противопоставив ему собственное «рычащее чудовище» на «Вокзале Сен-Лазар» (1877).

Одним из самых ранних живописцев прогресса в Великобритании, с работами которого мог быть знаком молодой Тёрнер, был Джозеф Райт из Дерби (1734 — 1797). Под влиянием эффектов светотени континентального искусства XVII в. Райт

создал способ драматического, зачастую таинственного живописания, в котором природа, наука и промышленность сливаются в то, что современники Тёрнера назвали «своего рода неопределённой неловкостью». Другим художником, интересующимся столкновением машины и человеческой жизни, был Филип Джеймс де Лоутербург, картинами которого — это подлинно известно — Тёрнер восхищался. Лоутербург рассматривал промышленность в тождестве с природой, а потому изображал её как возвышенный предмет — с помощью тонких цветовых оттенков, игры света и тени.

Тёрнер был одним из немногих британских художников начала XIX столетия, изображавшим обаяние индустриального прогресса — и единственным, кто действительно смог сделать технику объектом искусства. В конце 1790-х (возможно, под влиянием серии картин Лоутербурга) Тёрнер уже занимался набросками литейных заводов и нарисовал картину «Печь для обжига извести в Колбрукдейле» (1797). Но настоящий интерес Уильяма Тёрнера к промышленности только начинал углубляться.

Чарльз Диккенс в газете *Hard Times* выразил своё сожаление, что машина отняла у людей их человечность и подорвала те привычные ритмы природы, которые раньше регулировали жизнь. Английский «крестьянский» поэт Вордсворт также критически отзывался о заводах, разрушивших покой «пасторального существования». И всё же появление паровых поездов нельзя было не рассматри-

Джозеф Уильям Тёрнер посвятил паровым технологиям около десятка картин — в том числе морских.



«Последний рейс корабля «Отважный»»



«Стаффа. Пещера Фингала»



вать в положительном свете. Скорость, с которой можно было пересечь страну, приводила в восторг и самих людей, и их кошельки. Появилась возможность перевозить скоропортящиеся продукты в самые разные уголки страны. В 1835 г. преподобный Мэтью Марш отметил, что «Железная дорога может очень дешево и быстро доставить толстых быков и сыр из Северного Уилтшира в Лондон... С её помощью на нас польётся разного рода провизия из Ирландии — и затопит нас... Я знаю, что спроектированную железную дорогу в Йорк рекламируют как возможность совершить поездку из Лондона за 10 ч. Какие потрясающие изменения во всех отношениях в течение нескольких лет нас ожидают в Англии...»

Паровая технология изменила представления англичан о мире, скорости и времени. Поезд позволил путешественникам забыть о городах и деревнях, мимо которых он мчался. Англия «уменьшилась» до одной шестой своего размера. Сельская местность стала ближе к городу, а город — к сельской местности.

Безусловно, у железных дорог были

и отрицательные стороны. Локомотивы с их паром, плотным дымом и проникающими шумами, их станциями и грузовыми вагонами, очернили красоту деревенской местности и вторглись в тишину пейзажа. Считалось, что поезда ускорят распад и потерю тех культурных и исторических ценностей, которыми всегда дорожили англичане. И вот эта противоречивая паровая технология захватила воображение Тёрнера. Две из самых существенных и внушительных его работ, связанных с ней, — это «Последний рейс корабля. «Отважный»» и... «Дождь, пар и скорость». Они — главные картины новейшей истории. Но, как заметил один из современников Тёрнера, «история была вынуждена согнуться, чтобы соответствовать великой идее искусства». Когда обе эти картины были продемонстрированы в Королевской академии художеств, критики признали в них новый вид искусства.

Если сравнить одну из версий «Вокзала Сен-Лазар» Моне и «Дождь, пар и скорость», то напрашивается вывод: Моне гораздо ближе к тому, что всё мы можем

увидеть в жизни. То есть картина Тёрнера может показаться всего лишь поэтической фантазией, не имеющей никакого отношения к опыту. Но это обманчивое предположение — ему противоречит свидетельство случайной спутницы Тёрнера, миссис Саймон. Её очень удивило, когда добродушного вида пожилой джентльмен, сидевший в поезде напротив неё, во время проливного дождя высунул голову в окно и держал её так минут десять, после чего вернулся, насквозь промокший, на своё место и четверть часа сидел с закрытыми глазами. Тем временем сгоравшая от любопытства молодая дама тоже высунула голову в окно, изрядно промокла, но зато приобрела незабываемый опыт. Представьте её восторг, когда в следующем году на выставке в Академии она оказалась перед картиной «Дождь, пар и скорость» и, услышав, как кто-то говорит: «Ну и кто ж хоть когда-нибудь видел такую мешанину?» — смогла ответить: «Я видела». Наблюдение художника было удивительно точным. **тм**

Елизавета ЯСИНОВСКАЯ

**Клод Моне некоторое время снимал мастерскую неподалёку от вокзала Сен-Лазар и посвятил этому вокзалу несколько картин. К теме же поезда художник обращался в своей живописи 12 раз.**



Клод Моне «Вокзал Сен-Лазар. Прибытие поезда»



«Движущийся поезд в снегу»

# «Нобель» взяли физтехи!

Нынешние Нобелевские премии в области физиологии и медицины, а также физики и химии отличаются от прошлогодних прежде всего тем, что на сей раз в Швеции решили не давать, как обычно, преимущество американцам, а предпочли европейцев и японцев. Кроме того, произошло небывалое — в списке нобелевских лауреатов значатся сразу двое выходцев из России — выпускники МФТИ.

## ПАПА IN VITRO, или Дети из пробирки

**Профессору Кембриджского университета клеточному биологу Роберту Эдвардсу присудили 10 млн шведских крон и бесценное признание мирового академического сообщества за технологию искусственного оплодотворения in vitro (в стекле), именуемую иначе экстракорпоральным оплодотворением (ЭКО).**

Сначала ему говорили, что такое вообще невозможно. Производить оплодотворение в пробирке — слыханное ли дело?! Потом говорили, что вырастут уроды. И наконец, когда число детей из пробирки перевалило за миллион и у многих из них уже есть собственные дети, стали говорить, что ничего такого сверхъестественного эмбриолог Роберт Эдвардс и его коллега гинеколог Патрик Стептоу не сотворили. Подумаешь, в женскую клетку делается укол и через полую иглу внутрь вводятся сперматозоиды. Всё почти как в природе...

Между тем 85-летний Роберт Эдвардс потратил на разработку и внедрение своего метода практически всю свою сознательную жизнь. Он начал свои научные изыскания в 50-х гг. XX в., будучи ещё совсем молодым человеком. Правда, к середине столетия он уже успел многое повидать и сделать. Прошёл солдатом Вторую мировую войну, учился на биологическом факультете Уэльского и Эдинбургского университетов и к 30 годам получил место руководителя лаборатории в Национальном институте медицинских исследований в Лондоне. Вот тут он и увлёкся очень популярными тогда разработками, авторы которых утверж-

дали возможность оплодотворения яйцеклетки кролика вне тела животного. Роберт Эдвардс не только поверил в такую возможность, но и задался куда более амбициозной научной целью — повторить подобный «фокус» и с человеческими половыми клетками.

Впрочем, куда важнее амбиций то, что, согласно статистике, около 10% супружеских пар во всём мире не могут обзавестись детьми. И Эдвардс хотел помочь им обрести обычное человеческое счастье.

Дело оказалось куда сложнее, чем казалось. Делать детей «старым казачьим способом» человечество умеет издавна. А вот вручную... В общем, начав свои исследования в 1955 г., Эдвардс лишь спустя 14 лет достиг первых успехов. Женская и мужская половые клетки соединились в пробирке, точнее в чашке Петри, образовав зиготу — первоначальную стадию развития зародыша.

Но на этом работы застопорились: люди всё-таки не цыплята, и их нельзя выводить в инкубаторе. Клетки упорно не желали продолжать деление in vitro. Не помогло даже то, что исследователь предположил: надо выбирать наиболее подходящую, более зрелую яйцеклетку, а не наиболее доступную. Но как извлечь её из тела женщины, не причинив ей вреда?..

Разрешить проблему ему помог известный гинеколог Патрик Стептоу. С помощью своего лапароскопического инструмента он научился извлекать яйцеклетку из яичников на нужной стадии развития. А затем, после оплодотворения, помещать её в матку, где и происходило дальнейшее развитие плода.



**Роберт Эдвардс начал свои исследования в 1955 г. но лишь в 1978 г. на свет появился первый в мире ребёнок из пробирки**

Однако как только весть об этих экспериментах вышла за пределы лаборатории, в мире разразился скандал. Одни горячо ратовали за новую технологию, другие столь же яростно её клеймили, даже называли «дьявольской». И хорошо ещё, что дело происходило не во времена средневековья, а то закончили бы наши герои свой жизненный путь не иначе, как на костре...

Да и то сказать, даже в просвещённом XX в. британский Совет по медицинским исследованиям решил не нагнетать напряжённость и приостановил финансирование спорного проекта до лучших времён.

В итоге работа Эдвардса и Стептоу вполне могла кануть в забвение. Но тут ситуацией прониклись меценаты. Их пожертвования позволили не закрывать лабораторию, продолжить исследования. И 25 июля 1978 г. на свет появился первый в мире ребёнок из пробирки — Луиз Джой Браун. Её родители Лесли и Джон Брауны об-

ратились за помощью к профессору Роберту Эдвардсу и доктору Патрику Стептоу после девяти лет безуспешных попыток родить ребёнка. Учёные сделали ЭКО, и через семь месяцев с помощью кесарева сечения девочка появилась на свет.

В дальнейшем профессор Эдвардс и доктор Стептоу открыли первую в мире клинику экстракорпорального оплодотворения Bourn Hall Clinic в Кембридже. До своей кончины в 1988 г. Патрик Стептоу был главным врачом этого уникального медицинского учреждения, а Роберт Эдвардс до ухода на пенсию возглавлял научное направление. Так что проживи Патрик ещё 22 года, он наверняка бы разделил Нобелевскую премию со своим коллегой. Но, увы, посмертно, эту награду не присуждают...

Впрочем, неплохим памятником

П. Стептоу является уже и то, что почти за три десятка лет существования клиники Bourn Hall сотни гинекологов и клеточных биологов со всего мира прошли в ней стажировку, распространив затем самый эффективный на сегодняшний день метод лечения бесплодия в своих странах. Причём долгосрочные наблюдения, которые ведут учёные с 1978 г., подтверждают, что рождённые в результате лабораторного оплодотворения новорождённые ничем не отличаются от других. И у них самих рождаются затем самые обычные дети. К настоящему времени на планете живут уже 4 млн человек, зачатых таким образом. В феврале 1986 г. и в России родился первый ребёнок, зачатый с помощью ЭКО. А ныне в стране работают около 20 центров искусственного оплодотворения.

Тем не менее в нашей стране весть о присуждении Нобелевской премии за разработку метода искусственного оплодотворения воспринята неоднозначно. Так, скажем, заместитель директора Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН Алексей Суворов сказал, что «это, скорее, медицинское достижение, нежели научное. Нобелевская премия снова присуждена за разработку технологии, а не за фундаментальное открытие».

Конечно, помощь миллионам семей, ранее не имевших детей и мечтавших завести ребёнка, — великое дело, подчеркнул учёный. Однако с точки зрения человеческой эволюции это может оказаться своего рода «ящиком Пандоры», отметил он. «Мы не можем исключить наступления аномалий, которые не сможем контролировать», — заключил биолог.

## ГРАФЕНОВЫЙ ПРОРЫВ к баллистическому транзистору

**Как известно, каждое научное открытие проходит три стадии. Сначала в него никто не верит. Потом начинают говорить, что «в этом что-то есть». И наконец, о нём говорят: «Да кто же этого не знает?!» Создатели тончайшего в мире материала — графена — Андрей (или Андре) Гейм и Константин Новосёлов ныне находятся как раз на втором этапе. Поначалу им никто не верил, а теперь они стали лауреатами Нобелевской премии по физике за 2010 г. Впереди — широкое внедрение сделанного ими открытия.**

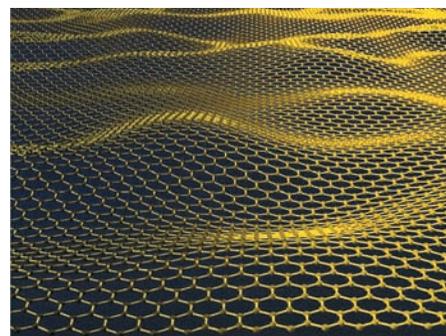
Приятно, что весьма престижная награда досталась нашим соотечественникам, ныне работающим в Университете Манчестера в Великобритании, за «открытие и выделение свободного одноатомного слоя углерода и объяснение его выдающихся электронных свойств».

Нужно отметить, что оба лауреата — выпускники Московского физико-технического института — в своё время

были тесно связаны с Институтом проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (ИПТМ РАН); именно там оба стали учёными высочайшей квалификации.

Андрей Гейм родился в 1958 г. в Сочи. По национальности он — этнический немец, сызмальства умевший говорить не только по-русски. И когда в институте ему за работу стали платить всего лишь по доллару в день, он уехал. Причём сразу сказал, что не вернётся. Однако нынешний лауреат продолжал тесно контактировать со своим бывшим институтом. «Ведь у нас институт технологии, и мы умеем делать то, что никто не делает», — пояснил его директор, профессор Вячеслав Тулин.

Что касается уроженца Нижнего Тагила Константина Новосёлова, который на 16 лет моложе своего коллеги, то к опытам Гейма он присоединился, когда был аспирантом. Новосёлов не окончил даже второго курса аспирантуры, когда его позвали за границу. И он тоже уехал туда, где его труд оценили по достоинству.



**Наши соотечественники, выпускники физтеха, Андрей Гейм и Константин Новосёлов сумели получить графен — углеродную плёнку толщиной в один атом! А ведь сам Ландау считал, что такого просто быть не может**

Как известно, углерод встречается в природе в различных аллотропных формах — графит, уголь, алмаз. Недавно к ним добавились ещё карбин, фуллерены и нанотрубки.

Про графит, уголь и алмаз написано во всех школьных учебниках. Поэтому здесь мы расскажем подробнее о новых формах.

Итак, карбин — это линейный полимер углерода, молекулы которого представляют собой длинные тонкие цепочки из углеродных атомов. Фуллерены — это полые молекулы, по форме представляющие собой полые шары или, точнее, многогранники, состоящие из большого количества атомов углерода. А нанотрубки — это и в самом деле трубчатые структуры из тех же атомов углерода. Диаметр они бывают от одного до нескольких десятков нанометров, а в длину могут достигать несколько десятков микрон.

Графен же представляет собой тончайшую — в один атом толщиной! — плёнку из тех же атомов углерода, объединённых в строгую гексагональную геометрическую структуру. Этот материал был получен исследователями в 2004 г. довольно неожиданным образом. Учёные провели мягким графитовым карандашом по бумаге. Затем «промокнули» её клейкой лентой, наподобие того, как криминалисты в фильмах припудривают, а затем снимают отпечатки пальцев преступников на месте происшествия. В результате на плёнке остался тончайший слой углерода.

Всё было так просто, что сначала профессору Гейму и его коллеге никто просто не поверил. Неужто можно столь обыденным способом отделить от графитового массива тончайшую, в один атомарный слой, плёнку графита?

Учёным не верили настолько, что статьи, посылаемые им в научные журналы, заворачивались редакторами и рецензентами, которые даже не пытались проверить излагаемую в тексте методику опытов. И надо сказать, что у них были на то достаточно веские основания. Дело в том, что графитовую плёнку пытались получить ещё в 30-е гг. прошлого века. Однако попытки эти оказались неудачными. И вскоре прекратились вообще, поскольку более полувека назад наш знаменитый физик-теоретик и тоже, кстати, нобелевский

лауреат Лев Ландау теоретически показал, что двумерный кристалл существовать не может, поскольку он неустойчив — силы взаимодействия между атомами должны смять его, свернуть, что называется, в бараний рог.

Поэтому Гейму с Новосёловым долгое время никто и не верил. А когда, наконец, удосужились проверить представленные результаты, то смогли повторить описанные опыты тоже не сразу — во всяком деле нужны навыки и определённый опыт. «Зато теперь они то и дело приезжают ко мне в лабораторию и просят показать на практике, как именно нужно получать графеновые плёнки», — ворчит профессор Гейм.

Совместная же работа выпускников МФТИ и выходцев из Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН, расположенного в Черноголовке, началась в 2001 г. И когда Андре Гейм, адъюнкт-профессор одного из университетов Нидерландов, был приглашён на должность директора центра мезонауки и нанотехнологии Манчестерского университета, он, в свою очередь, пригласил поработать вместе с ним молодого коллегу Константина Новосёлова.

Наловчившись получать тончайшие углеродные плёнки, учёные стали исследовать их свойства. При этом выяснилось, что слой графита в один атом обладает рядом ценных, а порой и неожиданных свойств. Так, эта немыслимо тонкая плёнка — в миллион раз тоньше листка обычной писчей бумаги! — тем не менее обладает высокой прочностью, гибкостью, а главное стабильностью своих свойств. Кроме того, графен имеет высокую тепло- и электропроводность. А для полупроводниковой промышленности весьма необходимы материалы, в которых бы носители электрического заряда — электроны — могли перемещаться без помех. Дело в том, что всюду, где электроны натываются на препятствия и отклоняются от заданного прямого пути, идёт интенсивное выделение тепла. Кроме того, подобные потери ограничивают рабочую частоту тех или иных компонентов микроэлектронных схем.

Например, в кремнии электроны могут передвигаться относительно свободно. Но у арсенида галлия степень свободы электронов ещё в шесть

раз выше. Поэтому в мобильных и приёмниках спутниковых сигналов используются микропроцессоры на основе именно арсенида галлия, а не кремния.

Так вот, это свойство, которое называется подвижностью электронов, в графеновых плёнках близко к абсолютному идеалу: электроны практически не рассеиваются и весьма мало реагируют на изменения внешней среды.

Однако произвести точные замеры свойств графена учёным долгое время не удавалось — уж слишком тонка плёнка. А потому только недавно выяснилось, что по подвижности электронов графен превосходит все известные на сегодня вещества. «По нашим данным выходит, что подвижность электронов в графене в 10–20 раз выше, чем в арсениде галлия, — уверяет профессор Гейм. — Этот качественный скачок открывает блестящие возможности разработки новых ещё более скоростных компонентов схем микроэлектроники. Тут уже речь пойдёт не о мега- и гигагерцах, как в нынешних компьютерах, а о терагерцах, то есть в 1000 раз более высоких показателях».

Некоторые исследователи даже предположили, что верхнего предела подвижности электронов в графене вообще не существует, он стремится к бесконечности. «Однако наши опыты показали, что ограничение всё же есть, — говорит профессор, — но оно на порядок выше предела нынешних частот»...

Далее учёные приступили к созданию графенового полевого транзистора, который, используя электрическое поле, обеспечивает так называемый баллистический транспорт электронов, при котором они практически не рассеиваются.

В общем, оказалось, что баллистические транзисторы работают гораздо быстрее, чем обычные кремниевые устройства такого рода. А потому открытие Гейма — Новосёлова вызвало большой интерес к графену, как к материалу для электроники нового поколения.

Однако есть и определённые препятствия на пути внедрения графеновых структур в производство. Во-первых, нет ещё технологии, которая бы позволила наладить массовое производство плёнок с одинаковыми показателями — ведь их делают практически

вручную. Кроме того, первые транзисторы на графеновой основе оказались пока весьма медленными и не могут ещё составить серьёзную конкуренцию нынешним микросхемам.

Впрочем, как полагают энтузиасты нового направления, это лишь трудности роста молетроники — микроэлектроники, схемы которой оперируют уже с отдельными молекулами. «С первыми кремниевыми транзисторами исследователи тоже повозились изрядно, — вспоминает Константин Новосёлов. — И находились скептики, которые говорили, что из этой затеи ровным счётом ничего не получится и лучше радиоламп вряд ли можно что-то придумать. Так что лет через 20, глядишь, новое поколение электронщиков будут вспоминать о нынешних микросхемах примерно так же, как ныне мы рассуждаем о тех же радиолампах».

Кроме того, графеновые плёнки могут оказаться весьма перспективны в качестве покрытий на экранах мобильных устройств и элементов солнечных батарей, в качестве чувствительных эле-

ментов в газоанализаторах. Причём тут их внедрение в повседневную практику может произойти уже через 5–10 лет.

К сказанному остаётся добавить, что исследователи в позапрошлом году получили премии Европейского физического общества. Награда эта присуждается ежегодно с 1975 г. Причём до этого уже восемь лауреатов Europhysics Prize в разное время были награждены также и Нобелевской премией. Нынешние лауреаты не стали исключением из этого правила. Более того, они стали одними из самых молодых лауреатов фонда Нобеля, причём получили престижную премию всего через 6 лет после начала исследований.

Впрочем, и тут не обошлось без ложки дёгтя... Человек с сомнительной репутацией, академик одной из бесчисленных академий Виктор Петрик, потерпев фиаско с триллионным проектом, в ходе которого он вместе с руководителем Госдумы Борисом Грызловым обещал напоить всех и вся в России или даже во всём мире чистой водой, ныне заявил во всеуслы-

шание, что новоявленные нобелевские лауреаты, дескать, похитили идею своей работы у него. В общем, парниша, похоже, совсем не прочь стать третьим в этой тёплой компании. Но поезд уже ушёл: Нобелевский комитет своих решений не меняет.

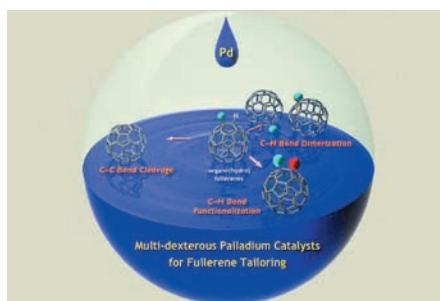
Впрочем, в случае чего и сами свежеспечённые нобелевцы, как оказалось, сумеют постоять за себя; они на всё имеют собственную точку зрения. Так, например, лауреаты с благодарностью приняли поздравления из России, в том числе и телеграмму от премьер-министра РФ В.В. Путина, но вот предложение поработать в Сколково восприняли с изрядной долей скепсиса. «На ту работу, что в Англии можно сделать за полгода, в России из-за разного рода накладок уйдёт, по меньшей мере, несколько лет», — сказал Гейм. И тут же предложил правительству Великобритании упростить процедуру приёма эмигрантов, приезжающих для работы в научные центры.

Надо полагать, к мнению нобелевского лауреата прислушаются...

## ДРАГОЦЕННЫЙ КАТАЛИЗ, или Как дать своё имя реакции

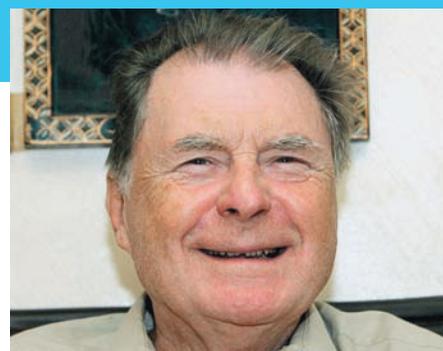
**Нобелевская премия по химии 2010 г. присуждена американцу Ричарду Хеку и японцам Эй-Ити Нэгиси и Акира Судзуки за создание палладиевого катализатора. Согласно формулировке Нобелевского комитета, лауреаты разработали новые, более эффективные способы соединения атомов углерода для построения сложных молекул, которые совершенствуют повседневную жизнь людей.**

Говоря иначе, американец и два японца (один из которых тоже американец) были удостоены награды за то, что первыми осуществили реакцию, в которой атомы углерода из разных молекул органических веществ образуют между собой связь. Благодаря этой связи, сцепленными оказываются и сами молекулы.



**Ричард Хек, Эй-Ити Нэгиси и Акира Судзуки, американец и два японца (один из которых тоже американец), первыми осуществили реакцию, в которой атомы углерода из разных молекул органических веществ образуют между собой связь. Благодаря чему, сцепленными оказываются и сами молекулы**

«Нобелевская премия по химии присуждена за выдающееся научное достижение, — сказал по этому поводу заместитель директора Института катализа Сибирского отделения РАН,



доктор химических наук Валерий Бухтияров. — Не каждому удаётся открыть реакцию, которую потом называют его именем».

И в самом деле, имена лауреатов получили важнейшие реакции, в которых участвует палладиевый катализатор. Так, в честь Хека названа реакция соединения ненасыщенных галогенидов с алкенами в присутствии сильных оснований, а имя Судзуки присвоено реакции арил- и винилбороновых кислот с арил- или винилгалогенидами.

Говоря проще, «реакции Хека-Судзуки-Нэгиси» позволяют получать органические материалы с заранее заданными свойствами, — пояснил членкор РАН Валерий Бухтияров. По его мнению, это открытие может быть использовано в фармакологии и при производстве новых материалов для электроники. Об этом же, кстати, сообщает и Нобелевский комитет: «Органическая химия стала настоящим искусством, благодаря которому... человечество получает новые лекарства, всё более точные электронные приборы, новые материалы».

Кроме того, заметим, что открытие Хека, Судзуки и Нэгиси оказалось буквально драгоценным. Дело в том, что в «реакции перекрёстного сочетания» в качестве катализатора используется палладий — благородный металл платиновой группы. В нынешнем году стоимость унции (около 30 г) палладия превышает 300 долларов. Однако именно участие палладия в реакции позволяет «склеивать» две молекулы, создавая между ними упомянутую выше углеродную связь. А потому ныне такие катализаторы, несмотря на свою стоимость, — опора экономик многих стран. Например, в США и Европе технологии на основе катализа составляют до 40% ВВП, применяются в нефтехимии, нефтепереработке и т.д. Причём катализаторы, разработанные лауреатами, это особое направление науки, относящееся к тонкой органической химии. Новые технологии позволяют осуществлять реакции с очень высоким КПД, до 90%.

«Скажем, если вам надо создать какое-то очень сложное вещество для фармакологии или медицины, то, применяя обычные методы, для этого потребуется несколько стадий. Если

стадий, к примеру, пять, то общая эффективность процесса составляет всего 45%. А палладиевый катализатор делает то же самое, но всего за одну стадию, — пояснил Валерий Бухтияров. — Причём при этом резко сокращаются вредные отходы».

К слову, другой драгоценный металл — платина — применяется ещё в одной разработке, претендовавшей в нынешнем году на Нобелевскую премию по химии. Этот химический элемент использовался в опытах американца Стивена Липпарда и его соавтора Жаклин Бартон при создании препаратов, способных остановить рост раковых клеток.

Стоит, впрочем, отметить, что и на этот раз, как и в случае с медиками и физиками, эксперты авторитетного международного агентства Thomson Reuters «прокололись». Обычно, предсказывая на основе индекса цитирования научных работ, эксперты угадывают хотя бы одного лауреата. В этом году кандидатами на нобелевскую награду в области химии они также называли Патрика Брауна, который открыл ДНК-микрочипы, иорданца Омара Яги, создавшего материал для хранения водорода, британцев Эдвина Саузерна и Алека Джефриса, предложивших новый генетический тест на отцовство... Но эти прогнозы не оправдались.

Впрочем, присуждение Нобелевской премии Ричарду Хеку, Эй-Ити Нэгиси и Акире Судзуки было неожиданностью и для самих лауреатов. «Награда стала большим сюрпризом для меня», — отвечая на вопросы журналистов, признался профессор Хек. Его ровесник, профессор Эй-Ити Нэгиси, рассказал, что узнал о том, что Нобелевский комитет отметил его научные труды всего лишь за час до того, как в Стокгольме объявили имена лауреатов, хотя начал мечтать об этой премии ещё 50 лет назад, когда только приехал в США. Не очень надеялся на счастливый исход голосования и Эй-Ити Нэгиси.

Тем не менее все они достойны награды, отметил директор Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН академик Юрий Бубнов, который лично знаком с двумя из трёх нобелевских лауреатов: «Открытые ими реакции не просто очень популярны в мире, они открыва-

ют очень широкие горизонты в самых различных направлениях человеческой деятельности. Достаточно сказать, что реакции кросссоединений способны создать множество биологически активных веществ, новых лекарств, материалов с самыми разными свойствами».

Заведующий лабораторией органического катализа профессор Георгий Лисичкин подтвердил, что все три химика получили заслуженную награду. Кроме того, он заявил, что несомненный вклад в развитие этой области науки внесла и академик Ирина Белецкая, которая тоже достойный претендент на Нобелевскую премию.

Что касается Ричарда Хека, то, благодаря реакции, которая носит его имя, по словам академика Юрия Бубнова, появилось лекарство, которое лечит малярию. Кроме того, в Институте элементоорганических соединений, основываясь на ней, вели разработки лекарства от лейкемии.

Американцу Ричарду Хеку 79 лет. Он — профессор Университета Делавэра. Его коллега 75-летний японец Эй-Ити Нэгиси является профессором Университета Пердью в Индиане. 80-летний Акира Судзуки — профессор Университета Хоккайдо в Саппоро.

К сказанному остаётся добавить, что единственным отечественным лауреатом Нобелевской премии по химии является академик Н.Н. Семёнов, который получил её в 1956 г. за исследования механизма цепных реакций. А за создание новых катализаторов для нефтехимии в 2009 г. были удостоены Государственной премии директор Института катализа Сибирского отделения РАН академик Валентин Пармон и его коллеги.

Причём многие отечественные учёные полагают, что нашим специалистам вполне по силам добиться и нобелевских наград, если только в нашей стране будет уделяться большее внимание науке, она будет щедрее финансироваться. Нобелевская премия по химии нашла достойных лауреатов, но пора что-то делать, чтобы они появились и в России, считает директор Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН академик Юрий Бубнов. ■

Станислав СЛАВИН

В чём же суть проблемы? В начале прошлого века Хаббл открыл, что свет далёких галактик тем краснее, чем дальше они находятся. Тогда теоретики посчитали, что это связано с известным эффектом Доплера, который с успехом применяют в своих радарах автоинспекторы. Из изменения частоты сигнала, отражённого машиной, такой радар по формуле эффекта Доплера автоматически определяет скорость автомобиля. Так же и астрономы по тому, насколько изменилась длина волны света  $\lambda'$ , регистрируемая земными приборами, в сравнении с длиной волны света  $\lambda$ , излучённого галактиками, находят их скорости. Этот сдвиг длины волны спектральных линий галактик в красную сторону спектра и назвали красным смещением. Рассчитанные по эффекту Доплера скорости привели учёных к мысли, что все галактики разлетаются, причём тем быстрее, чем дальше от нас находятся, так что самые далёкие из них удаляются со скоростью порядка скорости света.

Но ещё в 1929 г. наш признанный астрофизик Аристарх Аполлонович Белопольский заявил, что для создания красного смещения галактики не обязательно должны удаляться: изменение спектра галактик вызывает не эффект Доплера, а какое-то иное физическое явление, в соответствии с которым длина волны света увеличивается по мере его движения. Его назвали эффектом старения света, но определить физическое содержание тогда не смогли.

Поначалу эту теорию поддержали многие астрономы, включая Циолковского и самого Хаббла. Но позднее сторонники теории расширяющейся Вселенной отвергли это объяснение – именно ввиду неясной природы эффекта.

Однако такой эффект был строго и обоснованно предсказан ещё в 1908 г. швейцарским физиком Вальтером Ритцем, а потом и подтверждён экспериментально в опыте Бёммеля (см. Франкфурт У.И., Френк А.М. «Оптика движущихся тел», М.: Наука, 1972). Но, ввиду скоростистой ранней смерти учёного в 1909 г., эффект Ритца

**В 2004 г. в журнале New scientist десятки специалистов из разных стран в открытом коллективном письме высказали своё недоверие к теории Большого взрыва и раздувающейся Вселенной. Оказалось, существует масса не признаваемых официально и удерживаемых в безвестности доказательств её ошибочности. Стоило раздаться первому возгласу, как он был подхвачен «всем миром», и под опубликованным в Интернете коллективным письмом уже подписались многие сотни учёных...**

# Смещение без

## Ритц



**Кристиан Андреас Доплер (1803-1853), австрийский математик, физик и астроном. Открыл эффект зависимости длины волны света от относительной скорости источника и наблюдателя, давший одно из фундаментальных обоснований теории Большого взрыва**



**Эдвин Пауэлл Хаббл (1889-1953), американский астроном. Обнаружил зависимость между красным смещением галактик и расстоянием до них, на основании чего был сделан вывод о разбегании галактик и, далее, о Большом взрыве как акте рождения Вселенной. В чём сам Хаббл сомневался...**



**Аристарх Аполлонович Белопольский (1854-1934), российский и советский астроном и астрофизик.**

**Изучал спектры небесных светил и лучевые скорости звёзд. Считал, что красное смещение объясняется не эффектом Доплера, а каким-то другим физическим явлением**

был основательно забыт, к тому же он основывался на непопулярной в XX в. классической физике и баллистической теории Ритца (БТР).

Согласно этой теории луч света от движущегося источника, дополнительно к скорости света  $C$ , получает скорость источника  $V$ , вылетая со скоростью  $C+V$ , если источник движется к наблюдателю, или со скоростью  $C-V$ ,

если источник удаляется, – подобно тому, как движение пулемёта на броневике придаёт добавочную скорость выстреленным пулям. Это следовало из того, что свет по теории Ритца представляет собой набегающий волнами поток свободно летящих частиц-реонов (аналогичных летящей цепочке пуль в очереди из пулемёта), испущенных источником света и чисто механически заимствующих

броневик, который едет к мишени, одновременно стреляя по ней. Пули приобретают дополнительно к скорости выстрела скорость броневика. Если рассмотрим броневик в момент торможения, когда его скорость падает, то каждая последующая пуля будет «дополучать» всё меньшую скорость. Поэтому пули, испущенные ранее и обладающие большей скоростью, словно бегуны на дистанции, будут постепенно

$\lambda' = \lambda(1 + La/C^2)$  и снижая частоту излучения.

Но это – точная аналогия хаббловского закона  $\lambda' = \lambda(1 + LH/C)$ , где постоянная Хаббла  $H$  должна быть равна  $a/C!$

Отсюда напрашивается вывод, что хаббловское красное смещение обусловлено не эффектом Доплера от удаления галактик, а эффектом Ритца, который, во-первых, не требует разбега галактик с бешеной и всё возрастающей скоростью, а, во-вторых, создаётся малыми ускорениями, реально присущими звёздам в галактиках. Ведь звёзды в далёкой галактике движутся по орбитам, притягиваемые к её центру, и потому обладают ускорением, которое в видимой, наиболее яркой части галактик, в их ядре, всегда направлено от нас к центру тяготения, независимо от того, под каким углом видна галактика. То есть эффект Ритца сдвигает излучение галактик именно в красную сторону, пропорционально расстоянию до них. Обратную сторону ядер галактик (где ускорение направлено к нам, и смещение по эффекту Ритца – синее) мы не видим, из-за наполняющих ядра облаков газа и пыли, которые, как выяснили астрономы, скрывают от нас и дальние части ядра нашей Галактики.

Из-за поглощающих свет облаков межзвёздного газа и пыли, окружающих ядра, мы также видим заметно ослабленным свет звёзд на краях галактических ядер, где толще проходимый светом поглощающий слой и где лучевое ускорение с красным смещением близко к нулю. Поэтому наиболее интенсивны и заметны спектральные линии от ближайшей к нам довольно обширной области ядра галактики, где лучевое ускорение и красное смещение близки к максимальным. Впрочем, астрономы часто фиксируют и более слабые линии галактик – от краёв ядер – и наблюдают у них гораздо меньшее красное смещение...

Самое же интересное состоит вот в чём. На основании известных значений скорости вращения и центростремительных ускорений галактик легко теоретически рассчитать значение постоянной Хаббла  $H = a/C$ . И расчёт даёт величину, очень близкую к реально измеренному значению  $H = 50 - 100$  км/с/Мпк (см. Семиков С.А., «Баллистическая теория Ритца и картина мироздания», Н. Новгород: Пресс-контур, 2009).

# разбегания.

## ПРОТИВ

# Доплера



**Вальтер Ритц (1878-1909), швейцарский физик-теоретик и математик. Автор баллистической (эмиссионной) теории, дающей новый вариант электродинамики, оптики и теории гравитации. Вариант, позволяющий объяснить закон Хаббла без предположения о разбегании галактик**

отдаляться от испущенных ранее: промежутки между пулями нарастают по мере их движения, пропорционально пройденному пути  $L$ . Соответственно, снизится и частота их прихода к цели – частота, с которой они барабанят по мишени.

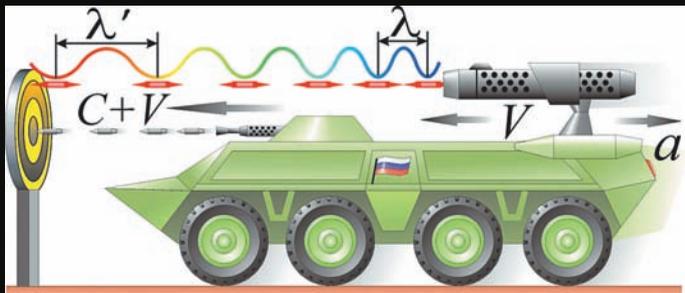
По баллистической аналогии то же верно и для света. Если некий космический источник обладает ускорением  $a$ , направленным от наблюдателя, то испущенные им световые лучи уменьшают свою скорость, отчего гребни световых волн, по мере движения к Земле, всё больше «раздвигаются», наращивая длину волны по эффекту Ритца

**Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935), российский и советский учёный, сторонник и пропагандист освоения космического пространства. Тоже считал, что увеличение длины волны света при его движении имеет другое объяснение, чем эффект Доплера**

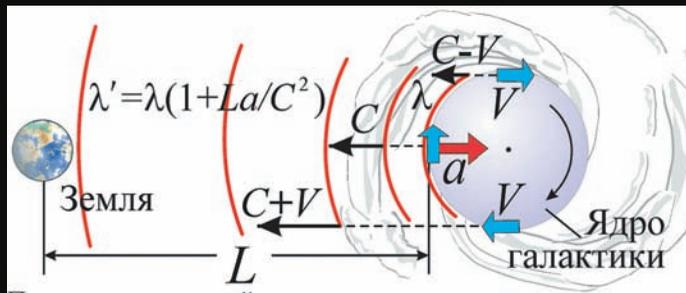


его скорость  $V$ , добавочно к световой скорости  $C$ , с которой бы их «выстрелил» неподвижный источник света. Из этого баллистического принципа и вытекал автоматически эффект Ритца.

В самом деле, применим баллистическую аналогию Ритца и рассмотрим



**Баллистический принцип: добавление к собственной скорости света  $C$  скорости источника  $V$ . Аналогия стрельбы пулемёта и лучемёта с броневика на ходу. Эффект Ритца: при торможении броневика скорость лучей падает, и они отстают от испущенных ранее, наращивая длину волны  $\lambda$ , что и выражается в «покраснении» света**



**Поскольку в видимой нам части галактического ядра центростремительное ускорение  $a$  направлено от нас, то вращение сообщает лучам света всё меньшую скорость, отчего гребни световых волн всё больше расходятся, наращивая длину волны пропорционально расстоянию  $L$  и ускорению  $a$**

Эффект Ритца не только позволяет отказаться от надуманного разбегания галактик, но и объясняет все особенности и парадоксы красного смещения. Так, оказалось, что в далёких галактиках уменьшена не только частота света, но и видимая частота всех процессов. Например, вспышки сверхновых, длящиеся в нашей галактике порядка двух недель, в далёких галактиках растянуты во времени пропорционально красному смещению этих галактик. Это считают доказательством того, что красное смещение вызывает именно эффект Доплера, а не гипотетический эффект старения фотонов, который не влиял бы на видимую длительность процессов. А эффект Ритца, подобно доплеровскому, одинаково влияет и на частоту света, и на видимую частоту или длительность процессов. То есть в этом случае эффект Ритца и разбегание обладают одинаковой объяснительной силой.

Зато гипотеза разбегания галактик так и не смогла толком объяснить аномально высокое красное смещение квазаров. По закону Хаббла оно соответствует гигантскому расстоянию до них, тогда как их высокая яркость и её быстрые вариации доказывают, что это сравнительно близкие и не очень большие объекты.

Наконец, немецкий астрофизик Гальтон Арп открыл немало одинаково удалённых, связанных в пары космических объектов, имеющих, вопреки закону Хаббла, сильно разнящиеся красные смещения, чего теория расширяющейся Вселенной объяснить не смогла.

Эффект Ритца легко объясняет оба факта, если учесть, что лишь галактики имеют близкие значения центростремительных ускорений, заключён-

ные для большинства типов галактик в некотором характерном диапазоне, тогда как более компактные объекты, типа квазаров, имеют большие значения  $a$ , которым соответствуют много большие значения  $H=a/C$ , а значит, и красных смещений – даже если объект находится на том же расстоянии  $L$ , что и галактика.

Точно так же и микроволновое фоновое излучение с температурой 2,7 К ни к чему считать реликтовым, то есть издревле сохранившимся следом некогда горячей Вселенной, остывшей в ходе расширения после Большого взрыва. Учёные ещё в XIX в. знали, что космическое пространство заполнено крайне разреженным межзвёздным газом с некоторой, отличной от нуля температурой (что подтверждают спектральные наблюдения, выявляющие межзвёздный водород и другие газы). Это связано с тем, что газ нагревается излучением звёзд и галактик. При этом, как легко рассчитать на основе данных о мощности излучения галактик и их средней концентрации во Вселенной, температура газа, при которой наступает термодинамическое равновесие (то есть нагретый газ излучает столько же тепла, сколько получает от звёзд), в любой точке Вселенной составляет как раз около трёх кельвинов – температуры фонового излучения. Причём это излучение с тепловым спектром не подвержено красному смещению, поскольку межгалактический газ, находясь вдали от источников тяготения, практически не имеет ускорения, а потому спектр газа, в отличие от спектров галактик, не испытывает красного смещения по эффекту Ритца.

Итак, с точки зрения неизменной, стационарной Вселенной, в фоновом

излучении, температура которого всюду одинакова, не больше странного, чем в одинаковой во всех точках комнаты температуре воздуха, нагретого источниками света или другими приборами и пребывающего в термодинамическом равновесии.

Выходит, ни к чему верить в Большой взрыв и считать Вселенную расширяющейся, если реликтовый фон – это равновесное излучение межгалактического газа, а красные смещения галактик – это следствие эффекта Ритца от вращения галактик, а не их мнимого разлёта.

Эффект этот вполне может привести к революции в наших взглядах на космос. Ведь при достаточном удалении и ускорении источника эффект способен не только заметно менять спектр объекта, преобразуя свет в радио- или рентгеновское излучение, но и влиять на его яркость – менять концентрацию света. Тем самым получают простое объяснение, не требующее лишних гипотез и экзотических объектов, все явления космоса: вспышки новых и сверхновых, квазары, пульсары, барстеры, цефеиды и прочие мигающие звёзды, а также многие другие «космические чудеса». Мы не станем здесь приводить эти объяснения, поскольку это вывело бы нас далеко за допустимый объём статьи.

Если верен эффект Ритца, революция потрясёт и физику, где до сих пор считали, в рамках теории относительности, что, как бы быстро ни сближался и ни удалялся источник, испущенный им свет прибывает к нам с одной и той же скоростью  $C$ , не зависящей от движения источника. Предрекают, что эта революция грянет в ближайшие годы – слишком долго копились и скрывались противоречия...

# Оружие боевых кораблей

Из таких надолго сокрытых данных, подтверждающих зависимость скорости света от скорости источника, можно упомянуть опыты конструктора ракет М.И. Дуплишева, а также радиолокационные замеры положений Венеры, показавшие, что скорость радиолуча складывалась со скоростью Земли.

Теперь такого рода результаты становятся известными. Например, при радиолокации космических аппаратов «Пионер», положения которых, вычисленные с учётом постоянства и независимости скорости света, не сходятся с реальными. Многие авторы убеждены, что аварии космических аппаратов, направленных к Марсу в разные годы – например загадочные аварии наших «Фобосов», – вызваны именно навигационными, радиолокационными ошибками из-за пренебрежения зависимости скорости света от движения источника.

Некоторые авторы даже предполагают, что исключительная успешность посадок американских аппаратов на Марс объясняется тем, что в США знают о зависимости скорости света от движения аппарата и специально её учитывают. Но тщательно скрывают это знание для получения преимущества в космических исследованиях и грядущих «звёздных войнах». Таково мнение американского физика, доктора Брайана Уоллеса, который приводит в своих статьях многочисленные аргументы, подтверждающие сокрытие факта влияния скорости источника на скорость света в космосе. Характерно, что Уоллес свои предположения доказывает фактами, а вот аргументированных опровержений его точки зрения нет.

\* \* \*

Похоже, весь XX в. наука, как дореволюции Коперника, находилась во власти чего-то подобного средневековому мистицизму, ибо учёные снова уверовали в сотворение мира в ходе Большого взрыва, в ограниченную Вселенную, в безумную гонку звёзд и галактик вокруг Земли. Как в средневековье, Вселенную вновь стали считать ограниченной, замкнутой в «небесную сферу», только не статичную, а раздувающуюся вроде мыльного пузыря.

И мы вправе задать вопрос: не пришло ли время для новой революции в науке? ■

Сергей СЕМИКОВ

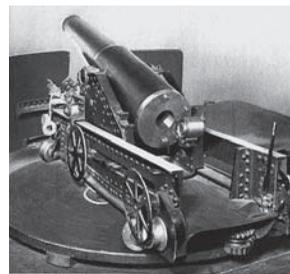
В своё время наш журнал посвятил одну из самых первых «Исторических серий» артиллерийским орудиям Красной армии времён Великой Отечественной войны. Спустя некоторое время на страницах «ТМ» появился «Артиллерийский музей», в рамках которого рассказывалось о том, как, когда и почему появлялись полевые и крепостные, подвижные и стационарные пушки, кулеврины, картечницы, гаубицы, мортиры и прочие артсистемы, как они устроены, какие боеприпасы предназначены для поражения различных целей. Читатели узнали о конструктивных особенностях казематных, зенитных и противотанковых орудий. Теперь настало время рассказать о корабельных артиллерийских системах.

Самым непростым при подготовке этой «Исторической серии» для нас было определиться – с чего начать рассказ о корабельной артиллерии? Казалось бы, с появления на флотах первых огнестрельных орудий! Однако после довольно продолжительного обсуждения мы пришли к выводу, что это будет

не совсем верным, ведь корабельные артсистемы ведут свою родословную от древних метательных орудий и огнёмётов.

В древности, когда человечество только осваивало водную стихию, единственным способом ведения войны на море был abordаж. С появлением баллист и катапулт появилась возможность поражать противника на расстоянии, засыпая его стрелами, камнями и сосудами с зажигательными составами. Вот с этого-то момента можно считать и началась корабельная артиллерия. Затем появились огнестрельные пушки, которые увеличили дистанцию между противниками до нескольких десятков, потом сотен и, наконец, тысяч метров.

Если по принципу действия морские орудия не отличались от сухопутных, то на их устройстве серьёзно сказывалась «специфика применения». Их размещали на палубах, стеснённых бегучим и стоячим такелажем, надстройками и механизмами, так, чтобы комендоры не мешали работе гребцов на триерах и галерах, матросам, ставящим и убирающим паруса, и прочим членам экипажа. При этом следовало обеспечить устойчивость и наведение орудий при килевой (продольной) и бортовой (поперечной) качке, а рядом с ними устроить хранилища боезапаса и, по мере его расходования, возмещать вес «выстре-



ленных» пороха и снарядов водяным балластом, дабы не нарушать остойчивость корабля. Нужно было и предотвращать возгорания и взрывы весьма склонного к этому пороха и его заместителей. Приходилось придумывать и компактные, но высокоэффективные противооткатные устройства.

Для флотских комендоров создавали приборы, позволявшие вести огонь с движущегося корабля по маневрирующему неприятелю, и специальные снаряды для разрушения такелажа, парусов, деревянных надстроек и башен линкоров и крейсеров. Для этого предназначались орудия главных калибров 280–457 мм, а с появлением в XX в. новых противников – самолётов, кораблей-торпедоносцев и подводных лодок их дополнили зенитной, скорострельной «противоминоносной» артиллерией, а также сбрасывателями и метателями глубинных бомб.

О наиболее интересных образцах корабельных вооружений разного назначения от самых древних и до самых современных и пойдёт речь в будущем году.



# Последний Ла

Вскоре после Второй мировой войны во многих странах мира на вооружение приняли реактивные бомбардировщики и истребители, обладавшие большими скоростями. Очень быстро основным оружием таких машин стали ракеты. Это связано с тем, что изменилась тактика атаки, теперь её нужно было совершать с первого и единственного захода, поскольку времени для прицеливания для стрельбы из пулемётов и пушек было мало. А реактивные снаряды ничто не мешало применять по принципу «выстрелил и забыл» — из десятков выпущенных неуправляемых РС какие-то попадут в цель, подобно дробин из охотничьего патрона. А снабжённые системами наведения ракеты наверняка настигнут противника. Последние оборудовали приёмниками радиоконанд с истребителя-ракетоносца, бортовыми радиолокаторами и устройствами, принимавшими инфракрасное излучение цели. Авиационные ракеты обладали дальностью полёта 8 — 10 км, скоростями 2000 — 3000 км/ч и оснащались осколочной боевой частью.

В США истребители получили управляемые ракетные снаряды (УРС) «Фолкон», «Спарроу», «Сайдуиндер», в Англии Файрфлеш и «Файстрик», во Франции «Матра».

У нас в 1958 — 1962 гг. создали перехватчик Су-9 с четырьмя РС-2УС с радиолокационной системой наведения, ракетноносными сделали МиГ-21 модификаций ПФ и ФЛ. А в конструкторском бюро С.А. Лавочкина приступили к проектированию истребителя дальнего действия. Он должен был в любое время суток и независимо от погоды обнаруживать вражеские самолёты с помощью бортового радиолокатора и поражать их управляемыми реактивными снарядами.

Ла-250 отличался от собратьев по классу необычно длинным фюзеляжем. В носовой части разместили радиолокационную станцию, за ней кабину лётчика, предусматривалось и место для оператора. Поэтому две гондолы с двигателями АЛ-7Ф расположили по бортам фюзеляжа. Для сверхзвукового перехватчика С.А. Лавочкин выбрал короткое треугольное крыло со стреловидностью по передней кромке 57°, под ним

устроили пилоны-держатели для двух управляемых ракет класса «воздух-воздух». Треугольным было и горизонтальное хвостовое оперение.

Управление самолётом со столь длинным корпусом и коротенькими крыльями обещало быть трудным и в него внедрили необратимые бустеры с двухкамерным питанием от пары гидросистем.

К июню 1956 г. изготовили три опытных истребителя, и 16 июля лётчик-испытатель А.Г. Кочетков повёл Ла-250 на взлёт. Но как только он оторвался от аэродрома и даже не успел убрать шасси, машина стала стремительно раскачиваться. Не набрав высоты Кочетков не мог развернуться и пошёл на вынужденную посадку по прямой, шасси сложились и самолёт сел на «брюхо», повредив фюзеляж. Причину аварии нашли сразу — из-за короткого крыла уже при разбеге возникло раскачивание, и даже опытный Кочетков не смог вернуть машину в нормальное положение.

Как вспоминал лётчик-испытатель М.Л. Галлай, после этого по распоряжению Лавочкина впервые в нашей стране «создали специальный электронно-моделирующий стенд, сидя в кабине которого можно было действовать рычагами управления, а на экранах осциллографов наблюдать за ответными действиями самолёта. И вот лётчик-испытатель Г.М. Шиянов и я поочерёдно садятся в кабину стенда и «разыгрывают» взлёт. Увы, все наши попытки заканчиваются тем, что зелёный луч на экране осциллографа начинает ритмично прыгать от одного крайнего положения до другого, причём с такой частотой, что попасть в такт и погасить колебания никак не удаётся, машина раскачивается. За несколько минут работы на стенде мы с Шияновым «в дым разбили» самолёт не меньше, чем по 10 раз каждый. Управлять им при таких колебательных характеристиках было попросту невозможно».

Поэтому на втором экземпляре Ла-250 изменили систему поперечного управления, и Кочетков продолжил испытания. После десятка полётов выявился новый конструктивный недостаток. 28 ноября 1957 г., перед заходом на посадку, на аэ-

родром напал туман, закрыв от лётчика привычные ориентиры, а прицелиться на взлётно-посадочную полосу мешал длинный нос. Дважды Кочетков снижался, и когда колёса Ла-250 коснулись земли, произошла авария. То ли Ла-250 налетел на какой-то предмет, либо подвёл двигатель...

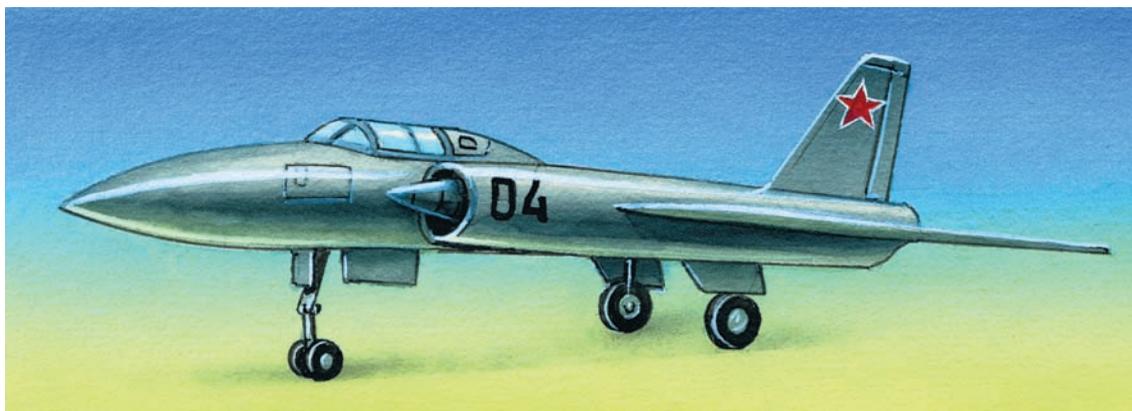
После этого происшествия на Ла-250 опустили носовую часть и подняли фонарь кабины, улучшив обзор из неё. Летал А.П. Богородский, прошедший подготовку на стенде. Выполнению программы испытаний мешали неполадки АЛ-7Ф, а 8 сентября 1958 г. после нормальной посадки сломалась деталь боковой стойки шасси, и отвалилось колесо. Самолёт починили, но запланированные испытания завершить не удалось, отчасти из-за кончины в июне 1960 г. С.А. Лавочкина.

Тем временем А.И. Микоян и М.И. Гуревич занялись работой над сверхзвуковым перехватчиком МиГ-25 взлётным весом 36,7 т, который должен был достигать высоты 20,7 тыс. м, обладать дальностью полёта до 1730 км и развивать более 3000 км/ч. Установленная на нём радиолокационная станция могла обнаруживать и сопровождать одновременно до шести целей, а вооружение состояло из четырёх управляемых ракет средней (50 км) дальности. В 1964 г. на испытания представили опытный экземпляр, а с 1969 г. началось серийное производство и до 1985 г. выпустили 1186 машин этого типа разных модификаций.

Опыт военных конфликтов на Ближнем Востоке показал, что одного только ракетного оружия истребителям недостаточно. Поэтому упоминавшийся Ф-4 «Фантом» снабдили подвесными контейнерами для 6-ствольных скорострельных пушек «Вулкан». А у нас созданный в 1975 г. МиГ-31 вооружили и УРСами, и встроенной пушкой. Так же поступили с истребителями МиГ-27, МиГ-29 и С-27.

Третий Ла-250 больше не летал. Его передали Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского, а в 1967 г. он стал экспонатом музея ВВС в подмосковном Монино.

*Игорь БОЕЧИН*



Истребитель-перехватчик  
Ла-250: вес пустого — 15 т,  
взлётный — 27,5 т,  
скорость — 1600 км/ч,  
вооружение: две ракеты  
класса «воздух-воздух»,  
мощность двигателей — 13 тыс. кгс,  
потолок — 17 тыс. м,  
продолжительность полёта — 2 ч,  
длина — 25,9 м,  
размах крыла — 13,9 м,  
площадь крыла — 80 кв. м,  
экипаж — 1-2 человека

# Инновационные торнадо-технологии

Одно из самых грозных и до конца необъяснённых явлений природы это смерч, атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности Земли, в виде тёмного облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров. В США, где эти смерчи регулярно вызывают огромные разрушения, их называют испанским словом «торнадо» и присваивают ранее женские, а теперь, когда их стало не хватать, мужские имена.

1. Торнадо

## Как «работает» торнадо

Огромная разрушительная сила торнадо объясняется движением воздуха, при котором его молекулы, частицы и элементарные объёмы перемещаются не только линейно, но и вращаются около некоторой мгновенной оси. Если на стенке в замкнутом пространстве или в пограничном слое двух взаимодействующих воздушных сред за счёт действия сил вязкости (Стокса) угловая скорость вращения равна нулю, то при удалении от стенки или пограничного слоя скорость быстро возрастает вследствие

уменьшения сил вязкости. В результате тормозящего действия одного слоя воздуха и ускоряющего действия другого воздушного слоя возникает вращение молекул, частиц, элементарных объёмов, т.е. имеет место вихревое движение в атмосфере в виде смерчей, ураганов, циклонов и торнадо огромной разрушительной силы (1).

Как физический процесс торнадо — это энергосамоподдерживающееся природное явление, которое забирает тепловую энергию из атмосферы за счёт градиента температуры от воздушных

холодных и тёплых потоков на тормозящих встречных фронтах и преобразует её в кинетическую энергию вращения воздуха со скоростью до 10000 оборотов в минуту. Свойства и физические процессы в вихре изучены сегодня только процентов на 30, но уже то, что изучено и известно, позволяет создавать «рукотворные торнадо» и является основой ряда фундаментальных и инновационных технологий, машин и устройств.

Торнадо состоит из внешнего и внутреннего слоёв, вращающихся в противоположные стороны (2), при этом жгуты в хоботе торнадо состоят из более мелких вихрей (3). Градиент давления в воздушном жгуте вихря направлен от периферии к его центру, благодаря чему природный вихрь может как смешивать вещества, так и разделять их пространственно по плотности и сортировать по скорости, то есть обладает возможностями центрифугирования.

## Торнадо-технологии

Ныне применяемая промышленная технология обогащения урана-235 методом центрифугирования, избыточно сложна и требует до 10 тыс. стадий операций. Чтобы обогатить большие объёмы урана в промышленных масштабах, например, для 1 тыс. АЭС мощностью в 1 тыс. МВт потребуются глобальные мощности обогатительных фабрик, которые в 10 раз превысят все производства, действующие в США. На данный момент всего пять стран — США, Россия, Великобритания, Франция и Китай имеют полномасштабные обо-

2. Внешний и внутренний слои торнадо вращаются в противоположные стороны



3. Внутренняя структура вихря торнадо хорошо видна в его нижней части



гатительные производства урана-235. Ряд других стран, несомненно, хотели бы иметь собственные технологии обогащения урана и производить свои атомные заряды, считая, что именно это и есть определяющее условие возможности проведения независимой политики и защиты своих интересов. Но сегодня у этих стран пока нет на это ни финансовых, ни технических возможностей.

Существующий метод разделения изотопов в цикле обогащения урана, с точки зрения автора статьи, является дорогим, сложным и сегодня безнадежно устаревшим. Природа давным-давно в сотни раз упростила и удешевила многие технологические процессы, и, как один из примеров этого, в данной статье рассматривается более простой и дешёвый, экспериментально опробованный метод разделения изотопов на базе торнадо-технологии.

В 1976 г. на полигоне Акустического института (г. Дубна) была продемонстрирована модель установки центрифугирования с применением вышеописанных физических процессов, изготовленная на базе жидкостного ракетного двигателя (ЖРД, 4). Проведённые испытания как по разделению жидких и газообразных химических веществ, включая их изотопы, так и по равномерному смешиванию элементов и веществ в заданном объёме, подтвердили, что в ней моделируются основные физические процессы и свойства природного вихря.

2. Ранее, до проведения огневых испытаний ЖРД в г. Дубна, были проведены проливочные (холодные) испытания двух смесительных головок (СГ) ЖРД (5 и 6).

Поскольку тяга в ЖРД определяется расходом топлива и коэффициентом его горения, который обратно пропорционален дисперсности (диаметру) капель, то в основу конструкции головок были заложены принципы смешения компонентов топлива и его дальнейшего распыления в камере сгорания (КС) ЖРД, основанные на известных свойствах вихря — торнадо, а именно:

- противоточном вращательном движении воздушно-водяной смеси (основное топливо при холодных испытаниях) в слоях (как торнадо на ил. 2);
- огромном числе мелкомасштабных

вихрей, вращающихся по направлению движения в своём слое (аналогично 3). Так, головка на ил. 6 образовывала кольцевые слои воздушно-водяной смеси в объёме КС со структурой «цилиндр в цилиндре».

Головка на ил. 5 образовывала спиральные слои в объёме КС со структурой «спираль в спирали» (7). На фотографии её холодных испытаний хорошо видна винтовая структура потока воздушно-водяной смеси в виде мелкодисперсного тумана.

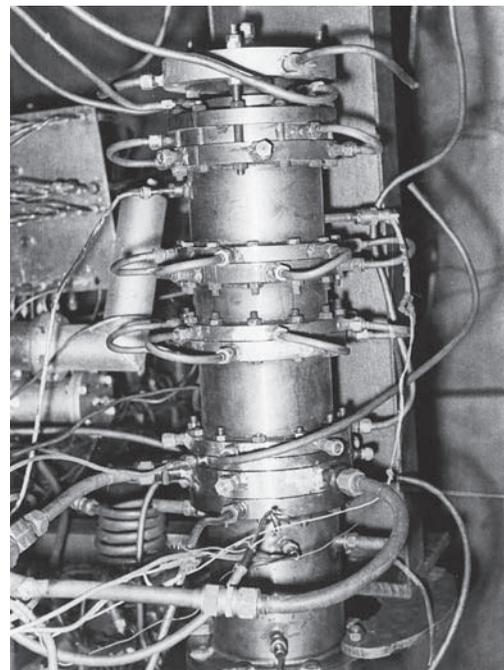
На фотографии (8) показана аналогия структуры закрутки потока из смесительной головки (7) в природном торнадо.

Параметры обеих головок: диаметр — 220 см, количество противоточных слоёв — 8, шаг между слоями — 3 мм, шаг между выходными отверстиями из головки — 3 мм, диаметр выходных отверстий — 1,5 мм, количество микровихрей в слоях — около 300, давление в системе подачи воды — 4 атм, давление в системе подачи воздуха — 120 атм. Средний диаметр капель воды в обеих головках составлял 0,01 мкм (определялся скоростной кинокамерой «Дабриель»).

Механизм управления потоком смеси из головок (5 и 6) в КС позволял изменять скорости вращения смеси в одном слое, в группе слоёв или во всех слоях сразу. Также он позволял изменять направление вращательного движения в одном слое, группе слоёв и в общем объёме. Установка (4) не только повторяла работу природного вихря — торнадо, а была на порядок выше его природных возможностей.

3. Ещё одно холодное испытание смесительной головки (5) было проведено автором статьи в 1978 г. в акватории Севастопольской бухты. Целью испытания являлось определение возможностей устройства в образовании морского тумана для укрытия (скрытия) кораблей, стоящих в бухте. Через 27 мин её работы, при солнечной погоде, все корабли и береговая линия пропали в плотном мелкодисперсном морском тумане.

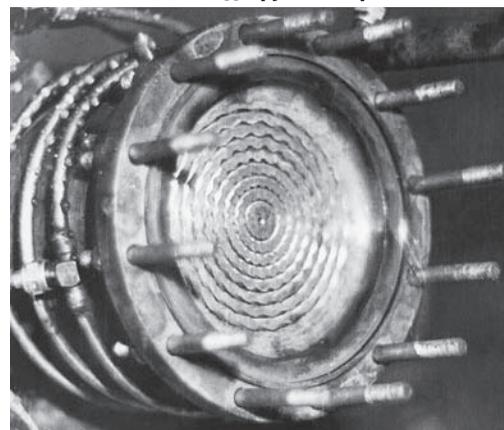
Параметры эксперимента: давление воды на входе в головку — 140 атм, давление воздуха на входе — 80 атм. Испытание также показало, что аналогичное устройство диаметром в 1200 мм при



4. Двигатель ЖРД на стендовых испытаниях



5. Спиральная смесительная головка ЖРД в руках автора статьи



6. Кольцевая смесительная головка ЖРД



**7. Спиральный поток аэрозоли, рабочее тело — вода+воздух**



**8. Спиральная структура торнадо**



**9. Испытания головки ЖРД (6) с рабочим телом вода-воздух**

заданном давлении и температуре воды может быть эффективно применено для тушения лесных пожаров на огромных территориях возгорания.

4. Испытания ЖРД на спирто-воздушном топливе (смеси) (9) включали в себя проверку замыслов разработчика о возможности создания рукотворных аппаратов на основе известных процессов в природном вихре торнадо и управлении этими процессами.

Двигатель (4) собирался из смеси-

тельной головки (6), трёхкаскадной камеры сгорания, блока поджига смеси, соплового блока и трёх установленных в КС элементов-секций смесительных головок. Они отличались от показанной на фотографии 5 центральным отверстием и представляли собой цилиндры, через боковые отверстия в стенках которых подавалась смесь топлива: 96% спирт — горючее и воздух как окислитель, которые поступали в КС в горизонтальной плоскости под углом к основному потоку. Своего рода форсаж из трёх слоёв вращающихся в одну сторону с основным потоком спирто-воздушной смеси с давлением воздуха 140 атм и спирта 20 атм. Такая схема обеспечивала дозакрутку основного потока до скорости 280–300 м/с, близкой к скорости звука в воздухе (330 м/с). Двигатель (4) запустился с четвёртой попытки и на пятой секунде работы вырвал двутавровую балку из бетонного основания, сломав при этом все трубопроводы, кабели питания и датчик тяги, который показал на момент слома тягу в 9,6 т.

Воздушно-спиртовой двигатель являлся учебным и должен был развивать тягу до одной тонны. По всем энергетическим законам и по определению он не был способен развить тягу в 9,6 т. Анализ испытаний показал, что смесительные головки создали условия равномерного смешения при мак-

симальном расходе топлива с дисперсностью капель спирта порядка 0,01 мкм. Это привело к увеличению коэффициента горения до максимума с предельным для этого вида топлива повышением температуры.

Превышение на порядок от расчётных полученных в эксперименте параметров можно объяснить только одним явлением. В двигателе, кроме смешения и распыления топлива, начали работать так же, как в вихре — торнадо, процессы разделения химических веществ на элементы. В результате разделения воздушной смеси на азот, углерод и кислород, произошло смешение кислорода с горючим топливом, что привело к увеличению тяги на порядок. Другими словами, двигатель самопроизвольно перешёл на другой режим горения. Аналогом данного процесса можно считать огненный торнадо (10 и 11), где подъём пламени в хоботе вихря на высоту 3 км можно объяснить разделением воздуха на его химические элементы.

Результаты проведённых холодных и огневых испытаний показали, что устройства с такими параметрами могут быть эффективно применены в самых разных сферах: и для создания новых более мощных ракетных двигателей с минимальными габаритами, и для центрифуг для обогащения урана, и во многих иных областях.

Принципиальная схема устройства

«Торнадо» по инновационной технологии разделения изотопов представлена на ил. 12.

Чтобы убедиться в её работоспособности, простоте и дешевизне, проведём сравнительный анализ двух технологических процессов разделения изотопов — существующей и предложенной схем.

Уран-235 содержится в природном уране-238 в количестве 0,7%. Чтобы получить обогащённый уран-235 до 90% (условие начала цепной реакции взрыва), необходимо разделить и отобрать изотопы U-235 и U-238. Данный процесс является малопроизводительным из-за низкого темпа отбора, дорогостоящим и сложным из-за почти одинаковых химических свойств изотопов и их незначительной разницы по плотности и атомной массе. Обогащение осуществляют по следующей известной схеме (13):

- обращают природный уран-238 в газообразную фазу — в гексафторид урана (UF<sub>6</sub>);

- загружают его в центрифуги — барабаны-цилиндры — в виде «стиральной машины», работающие в вакууме;

- вращают цилиндры, т.е. центрифугируют UF<sub>6</sub> со скоростью 1500 оборот/с при заданной температуре;

- при вращении постоянно подают UF<sub>6</sub> в цилиндры-барабаны.

Так как изотоп урана-235 является более лёгким, то он имеет большую скорость вращения и собирается в центре цилиндра, откуда и отбирается. Изотоп урана-238, как более тяжёлый, имеет меньшую скорость и собирается у стенок цилиндра, откуда также отбирается. Полученные изотопы урана снова загружают в центрифуги, которые образуют каскады, при этом все центрифуги в каскадах должны постоянно работать без ремонта в течение нескольких лет. Такие каскады, при мощности одной установки в 100 кВт, потребляют электроэнергию от 580000 до 816000 кВт/ч. Так, для получения одного килограмма боевого обогащённого урана-235 (БОУ) необходимо переработать 220 кг природного урана-238, а на бомбу, сброшенную на Хиросиму, потребовалось 60 кг БОУ, которые были получены из 13 т природного урана-238 от 7 тыс. работающих центрифуг, занимающих площадь в пять футбольных полей (13).

Инновационный метод разделения изотопов заключается в замене газовой фазы урана-238 с носителем гексафторид урана (UF<sub>6</sub>) на его твёрдую природную фазу с носителем — инертным газом азотом.

В таком технологическом цикле разделения, как и в природном вихре — торнадо, сортируются и отбираются не сами молекулы изотопов, а молекулы изотопов, находящиеся в витающих твёрдых частицах (аэрозоле) природного окисла урана. Чтобы применить предлагаемый способ разделения, необходимо из порошка урана U-238 получить аэрозоль из частиц со средним диаметром 0,01 мкм. При данном диаметре частиц их количество и распределение в заданном объёме подчиняется закону больших чисел, т.е. общее количество частиц с диаметром 0,01 мкм должно быть определяющим. Закон больших чисел в нашем случае срабатывает благодаря многократному отбору и рекуперации частиц, обладающих одинаковыми параметрами. Исходя из того, что в урановой руде содержится 0,7% молекул изотопа-235 (природный процент), то по закону больших чисел имеем право предположить, что при размоле урана-238 до размера в 0,01 мкм среди всех его частиц  $n$  в заданном объёме найдутся частицы  $n_1$ , содержащие молекулы урана-235 в том же процентном соотношении, как и в руде природного урана.

С учётом вышесказанного рассмотрим законы механики в физическом процессе разделения изотопов природного урана в дисперсной и в газовой средах на основе технологии центрифугирования. Процессы известной технологии разделения изотопов в газовой среде определяются законом Ньютона в виде:

$$F_{\text{инерц}} \pm F_{\text{арх}} \pm F_{\text{центр}} = 0, \quad /1/$$

где:  $F_{\text{инерц}}$  — силы гравитации;  $F_{\text{арх}}$  — архимедовы силы подъёма;  $F_{\text{центр}}$  — центробежные силы вращения.

Здесь время разделения определяется скоростью движения только от одной центробежной силы. Именно поэтому барабаны семи тысяч стальных центрифуг (13) раскручивают до 1500 оборот/с.

Поскольку средняя плотность молекул в газовой среде примерно в 100 — 1000 раз меньше средней плотности



10. Огненный торнадо (высота до 3 км)



11. Винтовая структура огненного торнадо

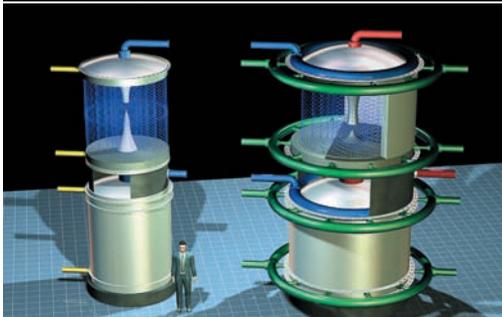
молекул, чем в дисперсной среде (зависит от количества частиц  $n_1$  в объёме), то силы Стокса в ней в 100 раз выше сил Архимеда (наихудший из вариантов). Тогда уравнение Ньютона для дисперсной среды запишется в виде:

$$F_{\text{инерц}} \pm F_{\text{стокс}} \pm F_{\text{центр}} = 0, \quad /2/$$

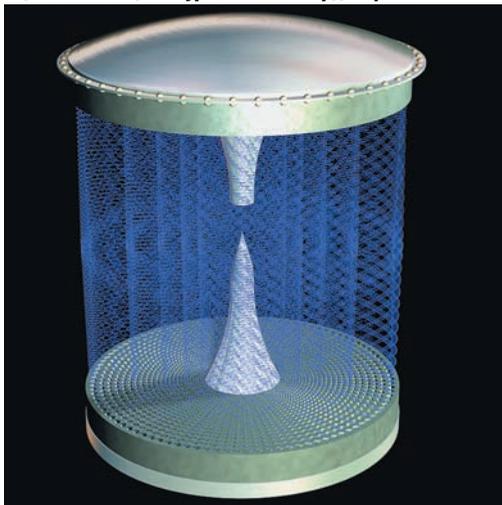
В нашем случае процесс разделения изотопов основывается на том, что если в частице, состоящей из  $n$  изотопов урана-238, найдётся хотя бы одна молекула изотопа урана-235, то их общая средняя масса станет меньше, чем в частице, состоящей из одних молекул урана-238 в том же объёме.

Соответственно силы вязкости будут сильнее тормозить частицу с меньшей массой в поле действия гравитационных и центробежных сил. В результате этого интенсивность разделения изотопов урана-238 и выход готовой продукции в цикле обогащения урана-235 существенно увеличится за счёт увеличения скорости движения от действия двух сил: центробежных и сил вязкости.

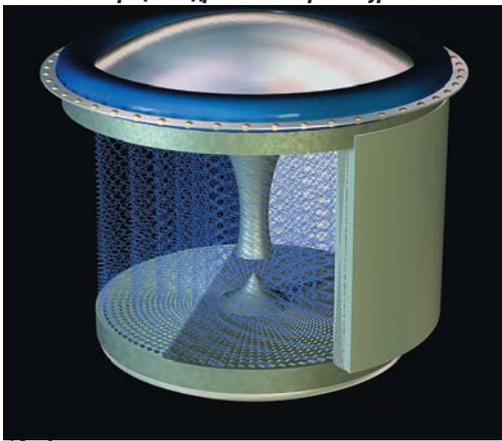
12. Схема устройства «Торнадо» по разделению изотопов в твёрдой фазе



14. Конструкция устройства по разделению изотопов в цикле обогащения урана-235 в твёрдой фазе



15. Физика процесса дробления порошка урана-238



16. Физика процесса разделения витающих частиц из урана-238 и 235

Конструкция устройства по разделению изотопов в цикле обогащения урана-235 (14), практически полностью повторяет конструкцию ЖРД, показанную на ил. 4, которая, по сути, является действующей моделью промышленной установки по разделению изотопов.

Промышленная установка, работающая на физических принципах торнадо, отличается от существующих прежде всего своими габаритами. Так, по крайней мере, она должна иметь 10 колонн высотой 10 м, с внутренним диаметром от 1,2 до 2 м. Колонна, например, может состоять из 10 секций, каждая из которых представляет собой камеры перемолола и самого процесса разделения изотопов. Камеры состоят из верхней и нижней головок (6), установленных в секциях навстречу друг другу. Корпус каждой секции представляет собой головки, аналогичные показанной на ил. 5, выполненные с выходными отверстиями по спирали в камеру разделения по высоте корпуса секции, например в один метр.

Увеличение габаритов устройства, а следовательно, и загрузки U-238 обусловлено увеличением плотности дисперсной среды, что делает возможным раскручивать инертный газ (азот) совместно с дисперсной средой до скоростей выше скорости звука в атмосфере в 2-3 раза, без ударных волн и вибраций в рабочей среде.

Другими словами, внутренний диаметр камер разделения (КР) прямо пропорционален выходу готового продукта, который, в свою очередь, зависит от скорости движения аэрозвеси в ней.

Последовательно перечислим основные физические и технологические операции в рабочем цикле обогащения урана-235 в твёрдой фазе:

1. Порошок природного урана совместно с газовым носителем вдувают с заданным давлением и температурой в смесительные головки (6), которые в этом случае выполняют роль дробильных головок (15).

2. В головках порошок закручивается в структуру микровихрей и выходит в камеру перемолола и разделения изотопов (6) в виде уже дисперсной среды с диаметром перемолотых частиц порядка до 1 мкм. Дальнейшее измельчение происходит в камере перемолола (12, слева).

3. В камере перемолола и разделения дисперсная смесь образует слои, вращающиеся в противоположные стороны, которые состоят из огромного количества микровихрей, закрученных в направлении вращения своего слоя. Опускаясь вниз от головки из верхней части КР и поднимаясь вверх от головки из нижней части КР слои создают структуру аэрозолей «цилиндр в цилиндре». В конечном итоге получаем неупорядоченное вращение многослойного потока (циклон), в котором достигается средняя дисперсность частиц размолотого природного урана до уровня 0,01 мкм, путём измельчения порошка урана-238 самим порошком.

4. Управляя изменением направления скорости вращения потока по слоям (изложено выше в свойствах головок ЖРД), переводим вращение витающих частиц от двух головок в одно направление во всём объёме камеры перемолола.

5. Отбирают аэрозоль из камеры дробления и вдувают его совместно с азотом на вход цилиндрических головок (6), а также на вход трёх боковых смесительных головок (5 и 4). Процесс показан на ил. 12 с правой стороны, где вращение всех слоёв из микровихрей осуществляется в одном направлении.

6. Распылительные головки (5) по спирали и по всей высоте камеры разделения подают (вдувают) аэрозоль в направлении вращения потока частиц в объёме КР (показано на ил. 12, правая сторона).

7. Этим достигается дозакрутка потока до скорости движения (вращения) потока аэрозоля порядка 900 м/с.

8. При таких параметрах осуществляется процесс отделения частиц, несущих молекулы урана-235 от частиц, их не несущих, а также частиц урана-238, несущих в себе разное количество молекул урана-235.

9. Отбирают частицы, имеющие молекулы изотопа-235, и снова вдувают их вместе с азотом в ту же секцию или последовательно из секции в секцию устройства.

Таким путём в сотой секции на десятой колонне получим 90% урана-235.

Преимущества инновационного метода разделения изотопов в цикле обогащения урана-235 очевидны:

– вместо 10000 технологических

циклов в газовой фазе, в твёрдой фазе (ТФ) достаточно 10 циклов;

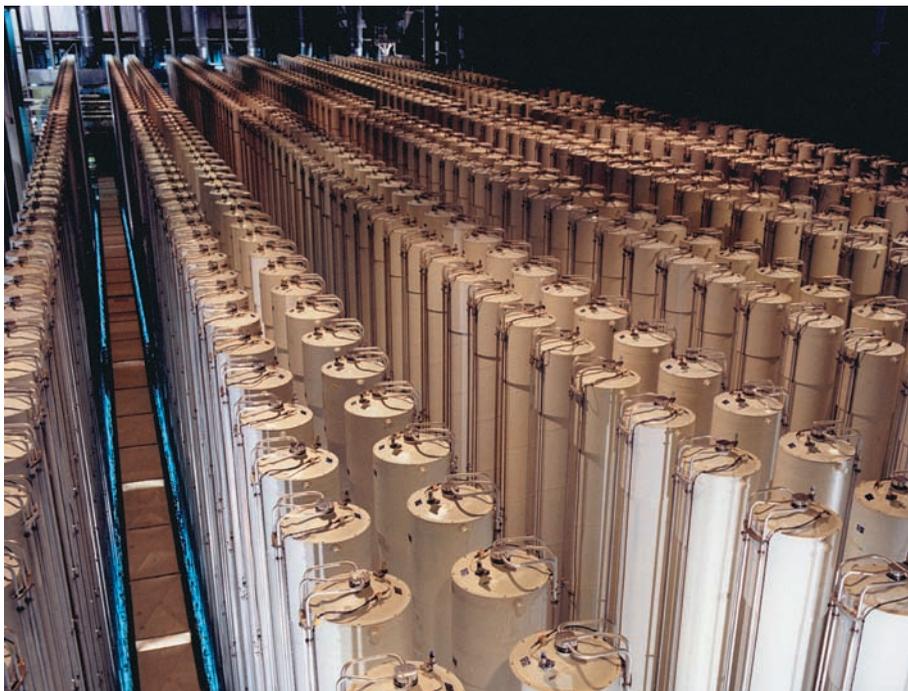
– в процессе разделения изотопов в твёрдой фазе участвуют сотни вращающихся в противоположные стороны слоёв (в вихре торнадо их только два) из витающих частиц урана-238 ( $n$ ) и урана-235 ( $n_1$ ) и миллионы их микровихрей, работающих так же, как металлические центрифуги в газовой фазе разделения (показано на ил. 12, 15 и 16);

– все процессы разделения изотопов в устройстве с твёрдой фазой полностью соответствуют физическим процессам и свойствам, известным и изученным в природном вихре – торнадо. Поэтому подтвердить работоспособность новой технологии можно, не только повторив описанные выше эксперименты холодных испытаний со смесительными головками (5 и 6) в устройстве ЖРД, типа показанного на ил. 4, но и математическим моделированием, решив уравнения Максвелла–Больцмана по распределению урана-235 в дисперсной среде природного урана в заданном объёме.

Предложенная установка «Торнадо» по всем параметрам многократно эффективнее любых ныне действующих за счёт:

– отсутствия подготовительной газовой фазы получения гексафторида урана;

– упрощения и повышения надёжности самой установки, благодаря отсутствию механических частей, вращающихся с огромной скоростью в искусственно создаваемом вакууме;



13. Каскад центрифуг для обогащения урана в газовой фазе. Урановый завод в Пикетоне, США, штат Огайо

– сокращения на порядки числа технологических циклов в процессе обогащения урана;

– уменьшения технологических площадей в процессе обогащения урана на несколько порядков.

Те же физические принципы природного явления торнадо могут быть также применены к таким инновационным технологиям, как:

– опреснение морской воды;

– увеличение коэффициента горения топлива в жидкостных ракетных двигателях (ЖРД) и в бытовых газовых горелках, на которых литр воды закипает на 7 секунд быстрее, чем на обычных;

– пароводяные двигатели внутреннего сгорания (ДВС);

– уничтожение радиационных отходов;

– создание установок, позволяющих тушить лесные пожары и орошать сельскохозяйственные земли на огромных территориях;

– создание новых лекарств и продуктов питания и т.д. <sup>TM</sup>

Виктор МОТОРИН, д.т.н., научный руководитель ООО «Торнадо

Технолоджис». Авторы патентов:

Моторин В.Н., Фролов А.М.

Разработчик общей схемы установки: Мананков А.Ю.

## Торнадо в мешке не утаишь

Автор и редакция «Техники — молодёжи» обсуждали целесообразность публикации этой статьи, так как предлагаемая в ней торнадо-технология может принести не только пользу, но и вред. Ведь, кроме множества полезных применений, технология способна упростить производство обогащённого урана для военных целей и сделать его слишком широко доступным.

Образно говоря, производство таких устройств, как «Торнадо», по разделению изотопов, соизмеримо по сложности и затратам с производством автомата Калашникова, и эти устройства, подобно автомату Калашникова, могут начать серийно выпускаться во многих странах мира. Тем не менее решение о публикации было принято, так как пытаться скрывать технологию, о которой уже рассказала сама природа, просто смешно. Шила в мешке не утаишь.

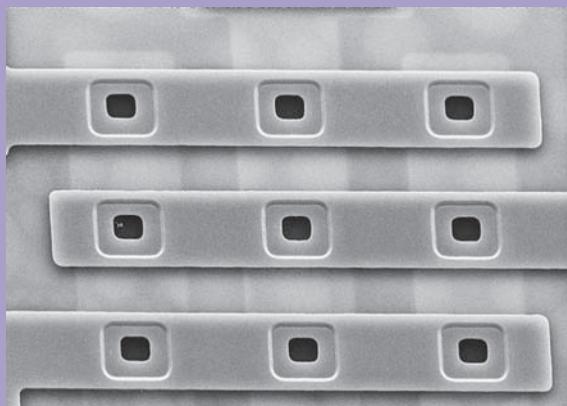
Будем надеяться, что здравый смысл победит, и земляне

не столкнутся с проблемой дальнейшего распространения ядерного оружия на планете. Сегодня мировое сообщество должно всерьёз озаботиться общей опасностью: приближением к Земле в 2029 и 2036 г. астероида Апофис, при возможном столкновении которого с планетой энергия разрушительного взрыва составит 65000 хиросим (см. «ТМ» № 9 / 2008 и № 4 / 2010). А ведь если упрощённая технология обогащения урана попадёт в руки авантюристов, то астероид Апофис просто не успеет долететь до нашей, пока ещё живой, планеты.

Автор статьи безвозмездно передаёт все права на открытый патент RU 2243621 и на открытый патент RU 2212064 по созданию гамма-лазера и малогабаритного термоядерного реактора «Джордано» мировому сообществу как первый камень в строительстве космического щита планеты Земля на территории Российской Федерации.

# Память сбоя не боится!

То, что сделали учёные из Лаборатории физики и технологии наноструктур Ярославского филиала Физико-технологического института РАН под руководством Виктора Мордвинцева, оценивается как принципиально новое направление развития кремниевой технологии. А сделали они экспериментальные образцы матриц энергонезависимой репрограммируемой памяти на основе самоформирующихся проводящих наноструктур. Для изготовления матриц используются обычные процессы, применяемые при производстве кремниевых элементов; но вот сам принцип действия, физический процесс, за счёт которого записывается и сохраняется информация, – совершенно новый.



Скажем сразу, что авторы при изготовлении лабораторных демонстрационных образцов не ставили задачи добиться высокой плотности расположения элементов. Надо было доказать работоспособность идеи и исследовать характеристики на действующих образцах. Поэтому структурные элементы не поражают степенью миниатюризации; но сама рабочая область именно такова, какой будет в промышленных образцах, и она характеризуется размерами в десятки и единицы нанометров.

Как устроена ячейка?

Запоминающие элементы располагаются поверх кремниевой пластины, в которой путём легирования организована трёхслойная структура (рис. 1). Верхний слой, лежащий непосредственно под запоминающими элементами, выполнен в виде отдельных островков сильнолегированного кремния (поз. 4) с электронной проводимостью (обозначается  $n^+$ -Si) – каждый островок под своим элементом.

Ниже расположены продольные шины, которые образованы кремнием, легированным по-другому – для получения дырочной проводимости ( $p$ -Si-шины); на рис. 1 «длинный размер»  $p$ -Si-шины перпендикулярен плоскости рисунка (поз. 2).

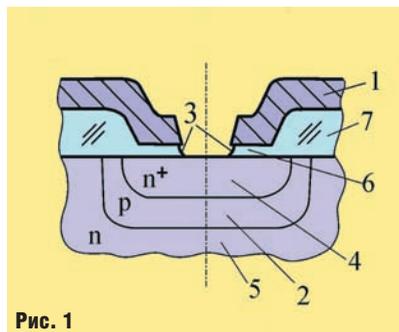


Рис. 1

Система параллельных друг другу  $p$ -Si-шин образует «столбцы» матрицы.

Наконец, самый нижний слой (поз. 5) представляет собой подложку из кремния  $n$ -типа, на которой «собрана» вся матрица.

Как видим, участок пластины под каждым элементом памяти представляет собой биполярный транзистор. Эти транзисторы выполняют функцию электрической развязки между ячейками памяти, которые теперь можно объединить в матрицу и затем индивидуально обращаться к каждой из них. А собственно запоминающие элементы (ЗЭ) оказываются включёнными в эмиттерную цепь этих транзисторов.

Последовательность формирования матрицы ЗЭ такова.

Наповерхность кремниевой пластины – а мы помним, что её верхний слой организован в виде островков сильнолегированного  $n^+$ -Si, – осаждается слой окиси кремния  $SiO_2$  толщиной 500 нм (поз. 7 на рис. 1). В этом слое, над островками, протравливаются сквозные – до кремния – прямоугольные отверстия. На границу этого отверстия указывает выносная линия поз. 4 на рис. 2; мы назовём их «большими». Следующая операция – осаждение внутри «больших» отверстий тонкого – 15–25 нм – слоя  $d$  в о к с и кремния.

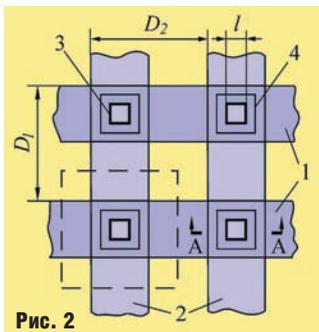


Рис. 2

электродов из сплава вольфрама с титаном толщиной 150 нм (поз. 1 на рис. 1 и рис. 2), параллельных друг другу и перпендикулярных  $p$ -Si-шинам (рис. 2, поз. 2), о которых сказано выше. Шаг шин в изготовленном образце (размеры  $D_1$  и  $D_2$  на рис. 2) равняется 40 мкм.

Затем металл над тонкими участками  $SiO_2$  протравливается насквозь, причём получаемые отверстия, тоже прямоугольные, меньше, чем «большие» отверстия, и располагаются внутри последних. На границу такого отверстия на рис. 2 показывает выносная линия поз. 3; длина его стороны в изготовленном образце  $l = 8$  мкм.

Наконец, через ту же маску, которая использовалась при травлении сплава, но при помощи другого реактива, делаются отверстия в двуокиси кремния. Они тоже сквозные, до поверхности кремниевой пластины, и их контур почти в точности соответствует контуру «малых» отверстий в металле.

Таким образом формируется рабочая область элемента памяти – открытый во внешнюю среду торец тонкой плёнки двуокиси кремния (рис. 1, поз. 3). Физические процессы, происходящие в этой наноразмерной зоне, определяют свойства ЗЭ и сам принцип его действия.

Мы дошли до самого интересного: как работает эта память нового типа.

Физику процесса удобно рассмотреть на рис. 3 – фрагменте рис. 1, увеличенном и освобождённом от не обязательных для данного случая подробностей. Первая операция – подготовительная, она называется электроформовкой. Между электродами 1 и 2 (рис. 3) прикладывается напряжение 10 В. Напряжённость поля, создаваемая этим, отнюдь не высо-

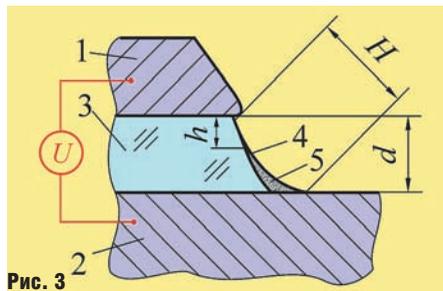


Рис. 3

ким по нашим понятиям, напряжением на чрезвычайно малой ширине торца наноплёнки (3), составляет огромную величину – свыше  $10^6$  В/см. Это вызывает автоэмиссию электронов из локального нановыступа вольфрама, на поверхности торца начинается деструкция молекул  $\text{SiO}_2$  за счёт электронного удара: кислород отрывается и уходит во внешнюю газовую среду, а поверхность обогащается атомами кремния. Начиная от анода, на торце плёнки формируется и распространяется к катоду проводящая среда (4) из кремния. Общее сопротивление структуры уменьшается, соответственно уменьшается падающее на неё напряжение (последовательно с ней в цепь включён балластный резистор), и по достижении порогового значения 4 В процесс прекращается.

В результате ячейка памяти оказывается в высокопроводящем состоянии (логическое ON) с шириной изолирующего зазора  $h$  около 1 нм. Величина  $h$  определяется балансом двух процессов: образования проводящей среды за счёт электронного удара, с одной стороны, и повторного термического окисления атомов кремния в изолирующей щели при локальном разогреве структуры протекающим током – с другой.

И именно она, величина  $h$ , является тем параметром, которым кодируется информация в запоминающем элементе.

Итак, одно из логических состояний, ON, получено в процессе электроформовки. Оно соответствует высокой проводимости структуры ЗЭ, обусловленной малой шириной изолирующего зазора  $h$ . В таком виде микросхемы будут выходить с завода-изготовителя. Пороговое напряжение, до которого ЗЭ гарантированно сохраняют своё состояние, составляет 3,7–4,1 В.

Для перевода ЗЭ во второе логическое состояние, OFF, необходимо приложить к нему напряжение 7 В. За счёт увеличения выделяемой мощности и локального разогрева кремний начинает «обратно»

окисляться, забирая кислород из окружающей среды. Ширина изолирующего зазора  $h$  увеличивается, и по достижении ею значения около 4 нм ЗЭ оказывается в низкопроводящем состоянии – оно трактуется как логическое состояние OFF.

Высокопроводящее и низкопроводящее – это физические состояния кремниевой наноструктуры на поверхности двуокиси кремния. Поскольку здесь механизм проводимости реализуется в виде туннельного эффекта, а для него характерна экспоненциальная зависимость силы тока от ширины изолирующего зазора, через который идёт тунелирование, то разница в ширине между 1 и 4 нм даёт разницу в силе тока в 3–4 десятичных порядка. Такого соотношения больше чем достаточно для достоверного различения логических состояний при использовании элементов в устройствах двоичной техники.

В испытанном образце время перевода ячейки из ON в OFF составляет 50 нс.

Перевод ЗЭ из OFF в ON осуществляется путём подачи напряжения 5 В в течение 500 мкс. Процесс сходен с электроформовкой: кислород отрывается и улетает, остаётся кремний, проводимость увеличивается.

Конечно, времена порядка десятков наносекунд, а уж тем более сотен пикросекунд, могут на первый взгляд представляться архаичными для современного уровня развития цифровой техники. Но – только на первый взгляд.

Надо понимать, что новая память не предназначается для роли ОЗУ или даже флэш-памяти. Это – постоянное запоминающее устройство, данные в которое заносятся редко, а считываются – часто. Например, в таких устройствах хранятся программы бортовых систем космических аппаратов. Эти программы долго, иногда годами, отрабатываются и тестируются на земле. Потом они сертифицируются, записываются в постоянные ЗУ бортовых систем КА, а уже дальше – лучше бы их не трогали... Дальше ЗУ вместе с аппаратом улетает на орбиту, и тут уже надо надёжно сохранять программы в первозданном виде, сопротивляясь различным «сбоеобразующим» факторам внешней среды.

А в этом смысле ярославская разработка выглядит очень перспективно. Благодаря тому, что информация в ней кодируется не зарядовыми состояниями, а

размером наноструктуры (изолирующего зазора  $h$ ), память отличается высокой стабильностью состояний, в том числе при воздействии высоких температур и радиации.

С другой стороны, имеет значение и возможность перезаписи. Например, у того же космического аппарата в процессе его наземной подготовки существует этап комплексных испытаний, когда программное обеспечение проверяется в составе штатного «железа». На этом этапе в нём могут быть выявлены ошибки, и тогда нужно записать новую, исправленную версию программы.

А для беспилотника смена программы – вообще дело вполне рядовое, она может производиться перед каждым новым вылетом. Но – тоже на земле, то есть без жёстких требований к скорости записи. Вот в полёте – да, там нужно быстродействие; но там память программ только считывается, а скорость этого процесса в нашей микросхеме определяется не плёнкой двуокиси кремния, а транзисторами, подключёнными к запоминающим элементам. Тут уже порядки другие, это могут быть и единицы наносекунд...

Что же касается плотности упаковки ячеек памяти на кристалле, то она, конечно, может быть увеличена – мы говорили о том, что в экспериментальных образцах такая задача не ставилась. Из физических ограничений при применении именно этих материалов существует только одно – сравнительно высокое напряжение, характерное для управляющих импульсов. С технологической же точки зрения миниатюризация зависит только от возможностей фотолитографического оборудования.

На рисунке в начале статьи – электронная фотография части поверхности чипа с матрицей памяти размерностью 3x3 ячейки. Отчётливые горизонтальные полосы – это верхние вольфрам-титановые электроды. По краям тёмных прямоугольников (это то, что мы называли «малыми» отверстиями) располагаются главные рабочие элементы ячеек памяти – открытые торцы изолирующей плёнки из двуокиси кремния.

Недавно полный цикл термических и радиационных испытаний прошла целая партия прототипов новых запоминающих устройств, состоящая из нескольких десятков матриц. ■

Владимир МЕЙЛИЦЕВ

# КУДА ЛЕТЯТ ДВОРЦЫ-ОФИСЫ



Среднемагистральный G200 от компании Gulfstream

Успешная премьера выставки «Jet Expo» в Москве в 2006 г. показала, что в России деловая авиация есть. Пятая по счёту выставка бизнес-авиации «Jet Expo 2010» в МВК «Крокус-Экспо» привлекла 100 компаний из 17 стран.

Самая зрелищная часть выставки развернулась в аэропорту Внуково-3, где на статической площадке были выставлены самолёты, на которых можно летать во все концы света, куда душа пожелает. Два вертолёта AgustaWestland Grand и Robinson R44 были представлены в павильоне «Крокус-Экспо». Обе машины сертифицированы в России. Первая из них — двухдвигательный, газотурбинный, 7-местный вертолёт VIP-класса.

**Павильон «Крокус-Экспо», где проходила выставка «JetExpo 2010»**



Он позволяет выполнять безопасные, комфортные полёты с высокой скоростью на дальние расстояния. Вторая — надёжный и лёгкий поршневой вертолёт, идеально подходит для первоначального обучения и частного использования.

## Окрылённый бизнес-класс

Глядя на слетевшиеся в Москву летающие дворцы-офисы, убеждаешься, что покупателям забугорных бизнес-джетов кризис не помеха. Самолёты за миллионы долларов разлетаются как горячие пирожки. Любителей шикарных лайнеров не останавливают ни проблемы с таможней, ни сроки поставок комплектующих, ни бюрократическая волокита с регистрацией. На регистрацию лайнера за границей уходит несколько дней, в России — несколько месяцев. Проще оформить самолёт в Швейцарии и платить налоги там. Естественно, что налоги даже при эксплуатации воздушного судна в Рос-



Вертолёт Agusta Westland Grand



Вертолёт Robinson R44

сии, будут капать в чужую казну. Увы, законы прописаны так, что напрочь отбивают у владельцев самолётов или операторов охоту ввозить крылатые машины в Россию. Но за сверкающими лаком фюзеляжами этих проблем не видно. Европа, Америка, Канада, даже Бразилия, ранее известная только своим кофе и футболом, везут в Россию самые пафосные и дорогие авиаобразчики. Отмена импортных таможенных пошлин на некоторые типы воздушных судов явно придала им духу. Лайнеры похорошели в плане финансовой привлекательности. В интерьере чудо-самолётов преобладают натуральная кожа, красное дерево, декоративные вставки из матового алюминия и карбона. Есть спальни и даже души. Американцы пошли ещё дальше-фюзеляж их лайнера Hawker выполнен из композиционных материалов, которые прочнее и легче традиционного алюминия. В фюзеляже не видно традиционных заклёпок, — он ровный и гладкий, как яичко. Сразу виден гигантский прогресс авиастроения, с таким лайнером точно взлетишь в глазах окружающих. Жаль только вся выручка от продажи всего этого великолепия утекает на Запад, — на всей выставке не было представлено ни одного российского самолёта. Неуклюжие попытки нашего авиапрома



**Дальнемагистральный G450 производства компании Gulfstream**

сделать что-то своё в области бизнес-джетов кончились крахом.

Мировой лидер по производству самолётов бизнес-класса канадская компания Bombardier Business Aircraft представила самолёты Learjet 60 XR и Challenger-850. Первый находится в эксплуатации с 2007 г., задаёт уровень лётно-технических характеристик, комфорта, ценовых качеств и универсальности самолётов бизнес-класса в категории midsize. Самолёт сертифицирован для полётов на увеличенной до 15545 м высоте. Это сокращает время полёта за счёт использования благоприятных направлений ветра, неполной загрузки трасс и меньшей турбулентности атмосферы. Второй самолёт, Challenger-850, предназначен, в основном, для перевозки высших должностных лиц. В нём сочетаются высокая надёжность самолёта CRJ200 с пассажирским салоном корпоративного назначения и высочайшим уровнем технической поддержки, обеспечивающем бесперебойную эксплуатацию. Challenger 850 выполняет трансконтинентальные полёты на дальность до 5636 км, задаёт уровень комфорта в своём классе.

Компания Gulfstream-три самолёта бизнес-класса: среднемагистральный G200 с максимальной дальностью полёта 6300 км, крупногабаритный дальнемагистральный G450 с максимальной дальностью полёта 8060 км и крупногабаритный сверхдальнемагистральный G550 с максимальной дальностью полё-

та 12500 км. Проходит испытания новейшая модель Gulfstream 650. Максимальная дальность полёта этого лайнера при скорости 0,85М, с восьмью пассажирами, четырьмя членами экипажа и резервом топлива по NBAA IFR составит 12960 км. Этот сверхгабаритный самолёт с увеличенной дальностью полёта достиг в одном из испытательных полётов скорости, соответствующей 0,995 М. С целью обеспечить техническую поддержку растущего парка самолётов Gulfstream компания открыла во Внуково склад наиболее важных запасных частей и материалов для обслуживания самолётов.

#### «АвиAPERсоналка»

Расширяется состав клуба фирм-изготовителей лёгких деловых самолётов. К известным «китам» как Cessna, Hawker Beechcraft, Piper присоединилась австрийская компания Diamond Aircraft Industries. На её стенде можно было ознакомиться с последней версией самолёта DA42. Два турбовинтовых двигателя AE330 мощностью по 330 л.с., работают на авиационном топливе Jet A-1. Аппарат обладает низким расходом топлива и большой дальностью полёта. Как утверждает компания, «DA42 — это Ваша персональная машина времени». «На DA42 можно совершать полёты туда, куда боятся летать пилоты одномоторных самолётов», — утверждают эксперты компании. Самолёт оснащён усовершенствованной авионикой Garmin G1000, что



**Салон G450**



**Убранство салона G200**



**Пилотская кабина G200**



**A318 Elite — бизнес-самолёт от Airbus**



**Салон A318 Elite**



**Лёгкий самолёт DA42 от австралийской компании Diamond Aircraft Industries**

значительно упрощает планирование полёта и изменение полётного плана. Многие лётные школы мира делают DA42 ключевым самолётом для своих учебных лётных программ. Приобрело такой самолёт и Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации. Первоначальное обучение там проводится на одномоторном самолёте типа Як-18Т, а продолжается на Як-40, Ан-26 и DA42 Twin Star.

Особенностью выставки деловой авиации в этом году стало отсутствие на ней компании Airbus. Но компания не потеряла интерес к России. В московском отеле Sheraton состоялась пресс-конференция директора Airbus по маркетингу деловой и частной авиации Давида Велупиллали (David Velupillali) и вице-президента Airbus по деловой и частной авиации Франсуа Шазель (Francois Chazelle). Представители крупнейшей европейской авиастроительной компании рассказали о современных деловых самолётах Airbus, получивших широкое распространение в мире. Популярность само-



Среднемагистральный Learjet 60 XR от Bombardier

лётов деловой авиации вызвана рядом преимуществ. Они позволяют наилучшим образом использовать время, например посетить за один день несколько городов, вести работу в полёте. В отличие от авиарейсов регулярных авиакомпаний, они позволяют планировать полёты самому, помогают отдельным компаниям и экономике всей страны успешно развиваться. Они дают конкурентное преимущество из-за выигрыша во времени.

**«Эрбас» на линейке**

Линейка деловых самолётов Airbus включает в себя лайнеры разной вместимости — от узкофюзеляжного A318 Elite до гигантского двухпалубного A380. Семейство деловых лайнеров Airbus состоит из A318 Elite,

Airbus Corporate Jetliner (ACJ) и A320 Prestige. Несмотря на то, что по габаритам они почти не отличаются от конкурентов, они воплощают в себе самые передовые достижения авиационной науки и технологии. Они задают новые стандарты в сфере деловой авиации как с точки зрения комфорта, так и по критериям эксплуатационной эффективности. Самолёты оптимальны для перевозки правительственных делегаций, отдельных семей, а также при использовании в качестве корпоративных шаттлов.

Линейка широкофюзеляжных «Эрбасов» представляет собой настоящие летающие дворцы, обладающие увеличенной вместимостью. Дальность полёта позволяет выполнять беспосадочные полёты по всем континентам, включая Антарктиду.

В деловых самолётах Airbus сосредоточены последние достижения авиастроения: унифицированная кабина пилотов, электродистанционная система управления, совершенная аэродинамика, композиционные материалы, карбоновые тормоза, централизованное техническое обслуживание. Их заказчики получают поддержку мировой сети специализированных технических центров по обслуживанию авиатехники, услуги 170 команд консультантов. В 2009 г., несмотря на спад в мировой экономике, Airbus поставил 14 VIP-лайнеров. Для компании — это рекордная цифра продаж за год. TM



Семейство Challenger бизнес-самолётов фирмы Bombardier: Challenger-605 (слева), Challenger-850 (в центре) и Challenger-300 (справа)



Юрий МАКАРОВ

# УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Напоминаем, что в 2011 году «ТМ» распространяется только по подписке!

Подписку на 2011 год на журналы  
**«Техника — молодёжи» (12 номеров в год)**  
**«Оружие» (12 номеров в год)**

можно оформить в почтовых отделениях по одному из четырёх каталогов.

	Агентство «Роспечать»	«Почта России»	«Пресса России»
«Техника — молодёжи»	72338 1 год для юр. лиц 72337 1 год для физ. лиц 72998 6 мес. для юр. лиц 70973 6 мес. для физ. лиц 80260 «Техника — молодёжи» МегаАрхив на DVD с 1933 по 2009 г.	99463 6 мес. для юр. лиц 99370 6 мес. для физ. лиц	42840 1 год 72098 1-е полугодие (6 мес.) 34285 «Техника — молодёжи». МегаАрхив на DVD с 1933 по 2009 г.
	64400 (каталог НТИ) для предприятий		
«Оружие»	72297 6 мес.	99371 6 мес.	26109 6 мес. 35264 «Оружие». МегаАрхив на DVD с 1994 по 2008 г.

Также можно оформить подписку на **электронные** версии журналов на сайте [buy-tm-magazin.ru](http://buy-tm-magazin.ru)  
 Внимание! Всех подписчиков ждёт подарок (электронные версии наших журналов за 2010 год)!  
 Для этого вы должны отправить копию подписного абонемента на электронный адрес:  
[shop@tm-magazin.ru](mailto:shop@tm-magazin.ru) или по факсу: 8 (495) 234-16-78, сообщив свой электронный адрес.

**Почта России** ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на газету журнал (индекс издания)

количество комплектов

На 200\_\_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому \_\_\_\_\_  
 Линия отреза

ПВ место литер **ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА**

На газету журнал (наименование издания)

Стоимость	подписки	руб.	Количество
	переадрес.	руб.	комплектов

На 200\_\_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

(почтовый индекс)	город	село	область	район	улица						
дом	корпус	квартира	(фамилия и. о.)								





## Боевые ракеты ориентируются по GPS

Американские военные объявили об успешном завершении испытаний крылатой ракеты Scorpion, оборудованной GPS-модулем. Запуск ракеты был произведён с военно-транспортного самолёта Lockheed C-130 Hercules на высоте 1,6 км. Ориентируясь с помощью GPS, ракета Scorpion отыскивала цель, пролетев 1,65 морских миль (3,06 км).

Специалисты характеризуют Scorpion как лёгкое, компактное (длина — 55 см, диаметр — 10,7 см, масса — 14 кг), и, что главное, универсальное оружие. Ракета легко адаптируется

к различным пусковым установкам (M-299/M-310, к примеру), включая пилотируемые системы и беспилотные аппараты.

Ракеты Scorpion способны поражать здания, грузовики, легковые авто, артиллерийские установки. Максимальный радиус действия ракеты — 10 морских миль. Универсальность ракете также обеспечивает возможность установки различных типов боеголовок. В Scorpion реализована система Semi-Active Laser (SAL) для управления оператором в контуре обратной связи и наведения на цели.

Военные инженеры утверждают, что использование новых технологий позволяет добиться точности поражения цели ракетой до одного метра.



## Дисплейная стена

Разработками «телевизорных стен», подобных описанным в романе Брэбери «451 градус по Фаренгейту», занимаются многие и давно. Современные технологии действительно позволяют объединить в единое целое несколько десятков дисплеев, однако впечатление от подобных систем изрядно портят щели между отдельными экранами, разбивающие изображение на отдельные фрагменты. И вот недавно инженерам японской компании Sharp удалось значительно продвинуться в решении проблемы. В их новой разработке, состоящей из 30 дисплеев, в качестве основы используется 60-дюймовый LCD

монитор Sharp PN-V601 (разрешение 1366 x 768 пикселей), оснащённый светодиодной подсветкой и имеющий очень узкую лицевую кромку — всего 2,4 мм на правой и нижней грани и 4,1 мм слева и сверху.

В результате получилась гигантская видеостена — 5 x 6 дисплеев, позволяющая воспринимать демонстрируемое изображение фактически как единое целое.



## Homo sapiens из «Эдемского сада»

Палеоантрополог из Университета Аризоны (США) Кертис Марин пришёл к выводу, что около 164 тыс. лет назад на Земле осталось лишь несколько сотен представителей вида Homo sapiens, которые жили на небольшом участке суши на южном побережье Африки. Примерно 195 тыс. лет назад на Земле наступил очередной ледниковый период, закончившийся около 123 тыс. лет назад. В это время большая часть земной поверхности была непригодна для жизни людей из-за резкого похолодания и засухливости, погубивших многие биологические виды. Однако на южном побережье Африки сложилась уникальная природная зона, для которой были характерны более мягкий климат и обилие пригодной для человека пищи — растений и морепродуктов.

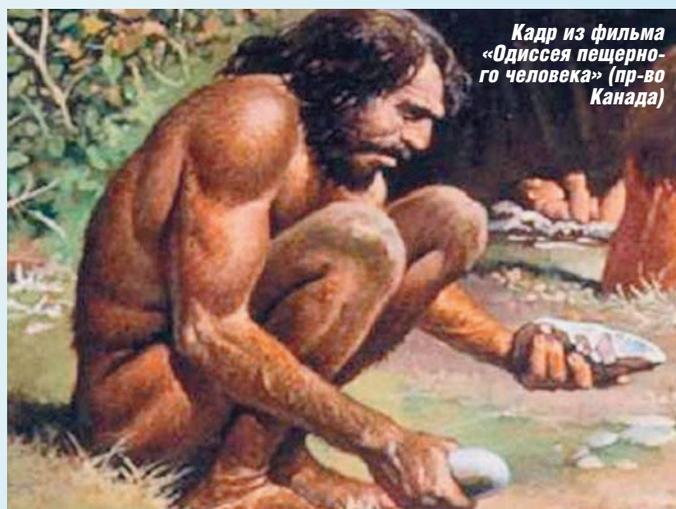
Группа учёных под руководством Марина исследовала пещеры в окрестностях местечка Пиннэкл-Пойнт в районе южноафриканского города Моссель-Бэй и обнаружила там следы пребывания относительно крупного человеческого сообщества, древнейшим представителям которого около 164 ты-

сяч лет. В интервью Марин назвал исследуемый регион «Эдемским садом», откуда происходит всё современное человечество.

Марин утверждает, что многие специфические для людей навыки, такие как разведение огня, были приобретены H. sapiens именно в тот кризисный период и сыграли ключевую роль в выживании небольшой популяции людей в Южной Африке.

Впрочем, большинство учёных не разделяют представления Кертиса Марина о том, что в какой-либо из таких ледниковых периодов на Земле сохранилась единственная популяция вида H. sapiens. Например, специалист по происхождению человека из лондонского Музея естественной истории Крис Стрингер отметил, что примерно в это же время популяции людей существовали на территории нынешних Эфиопии и Марокко.

Так или иначе, согласно общепринятой точке зрения, основанной на генетических исследованиях, одна или несколько популяций, к которым восходят все современные люди, жили только на Африканском континенте.



Кадр из фильма «Одиссея пещерного человека» (пр-во Канада)



## Бутылка, которая очищает воду

Тимоти Вайтхэд, молодой учёный из Великобритании выиграл премию James Dyson Award, которой отмечаются инновационные дизайнерские решения и идеи, облегчающие жизнь людям. Темой своей работы Тимоти выбрал глобальную проблему — миллионы людей в развивающихся странах мира страдают от недостатка пригодной к употреблению питьевой воды. Вайтхэд предложил идею ёмкости, которая сама очищает налитую в неё воду. Пластиковая бутылка (которая может быть любых

размеров) способна обеззаразить своё собственное содержимое. Для этого используются встроенная в бутылку ультрафиолетовая лампа — её лучи уничтожают большую часть вредных для человека микроорганизмов за довольно короткое время. Впрочем радость успехам британского учёного слегка омрачает вопрос: почему его разработка представлена как оригинальное изобретение? Ведь в России разработан целый комплекс приборов для фототерапии, а один из них, «Доктор свет», был награждён золотой медалью Всемирного салона изобретений «Эврика» ещё в 2003 г. (см. «ТМ» 1 / 2009, «Новая техника светолечения», авторы В. Карандашов и В. Тюков).



## К 2050 году роботы обыграют людей в футбол

Профессор информатики и инженерии в австралийском Университете Нового Южного Уэльса Клод Сэммут заявил, что в скором времени команда полностью автономных роботов сможет обыграть звёзд мирового футбола. Правда, «скоро», в понимании почтенного профессора, — это к 2050 г.

Клод Сэммут работает в проекте RoboCup, задачей которого является программирование роботов на игру в футбол. Сейчас главной проблемой для роботов является контроль мяча и дриблинг, но профессор остаётся твёрдо уверен в том, что однажды машины смогут продемонстрировать уровень

мастерства не меньший, чем Уэйн Руни. Чтобы достичь этого, прогресс в алгоритмах восприятия, принятия решений, обучения и совместных действий должен двигаться гораздо быстрее, чем сейчас. Не говоря уже о том, что робот-футболист — это физический объект (в отличие от шахматной программы), то есть необходимо позаботиться об улучшениях в сфере сенсоров, приводов, систем хранения энергии и материалов.



## Защита «пластика»

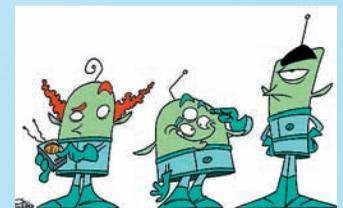
Американская компания Dynamics разработала пластиковые карты с усиленной защитой и с возможностью объединения нескольких счетов. Карта модели Hidden не позволит посторонним людям снять деньги со счёта её владельца. Из 16 цифр номера карты 10 нанесены на поверхность типографским способом, а оставшиеся 6 высвечиваются на встроенном дисплее. Чтобы посмотреть полный номер карты, необходимо ввести код разблокировки. Карта Multiaccount объединяет в себе два банковских счёта. Для переключения между счётами используются кнопки на поверхности

карты. Встроенная в карту подсветка позволяет определить, какой из двух счетов активен в данный момент. По словам исполнительного директора Dynamics Джефа Маллена сейчас компания совместно с банками-партнёрами проводит испытания этих карт.



## С инопланетянами на высшем уровне

В то время как учёные всю заняты поиском внеземных цивилизаций, Организация Объединённых Наций уже всерьёз задумывается над тем, кто будет отвечать за встречу дорогих (?) гостей из космоса. Именно для этой цели в ООН обсуждается введение должности космического посла — официального лица, которое будет ответственно за процедуры приветствия представителей внеземных цивилизаций в случае установления с ними контакта. Право впервые в истории занять эту должность, скорее всего, будет предоставлено 58-летней Мазлан Отман, астрофизику из Малайзии, которая сейчас руководит Агентством ООН по проблемам космического пространства (UNOOSA).



Напомним, что ранее в этом году известный британский астрофизик Стивен Хокинг, комментируя возможность встречи с инопланетянами, сказал, что, несмотря на вероятное существование разумной жизни во многих частях галактики, человечеству лучше попытаться избежать контакта, вместо того чтобы стремиться к нему. Если представители этой жизни появятся на Земле, то «последствия могут быть такими же, как для индейцев во время прибытия Колумба в Америку».

По материалам 3dnews.ru, Scientific American, The Daily Mail, ferra.ru, Риформатор, NEWSru, jayfogsift.blogspot.com, соб. информ.

Опытная лазерная установка LaWS



## ЛАЗЕРЫ ПРОТИВ БЛА

**На Международном авиасалоне Фарнборо-2010, проходившем в Великобритании, одним из значительных событий, привлёкших внимание прессы, было представление американской компанией Raytheon тактической лазерной системы оружия LaWS.**

В течение нескольких лет Военно-морской флот США пробовал различные виды лучевого и энергетического оружия, применение которого подняло бы самооборону судов на новый качественный уровень. Теперь, после серии успешных испытаний лазерной системы LaWS, намеченная военными цель стала гораздо ближе.

Естественно, что эти испытания были далеко не первым случаем, когда с помощью лазерного оружия была поражена летающая цель. Но данный случай примечателен тем, что луч лазера, используемого рядом с поверхностью моря, подвергается ряду факторов, отрицательно влияющих на его распространение, и которые отсутствуют на суше или в воздухе. Основной такой фактор — высокая влажность воздуха и наличие мельчайших капель солёной морской воды, которые рассеивают и поглощают энергию лазерного луча и в некоторых случаях снижают его мощность настолько, что он уже становится

не в состоянии поразить какую-либо цель. При стрельбе вдоль поверхности моря условия распространения лазерного луча ещё хуже, поэтому для поражения кораблей и низколетящих целей, таких как противокорабельные ракеты, потребуется ещё большая мощность.

Другая проблема использования лазерного луча, с которой впервые столкнулись разработчики в 1960-х гг. при попытке сбить русский «Миг», это то, что поверхность самолёта может отразить часть энергии лазерного луча, снизив его эффективность. Но, по мнению Майка Буена, вице-президента компании Raytheon Missile Systems, «это преодолимая проблема. Каждый материал отражает, но вы можете преодолеть это мощностью лазера. Как только вы перейдёте определённый порог, измеряемый множеством киловатт, тогда лазер сделает то, для чего он предназначен. Как только материал начинает нагреваться, это сказывается на его отражающей способности, что приводит к боль-

шему поглощению энергии целью и в конечном итоге ведёт к её разрушению». Поэтому с момента появления лазеров, разработка боевого лазера всегда была связана с проблемой увеличения его мощности.

Первоначально, для получения большего количества энергии, лазеры, используемые для военных целей, были в основном химическими, т.е. запитывались энергией химической реакции, так как в этом случае энергоотдача была больше. Однако для их работы было необходимо оборудование больших размеров и большое количество топлива, причём это топливо было зачастую токсичным.

Твёрдотельные лазеры, запитываемые электричеством, более компактны. Но до недавнего времени, твёрдотельные лазеры не могли достичь тех же уровней энергии, что и химические лазеры, что ограничивало их применение в военных целях. Ещё несколько лет назад большим достижением считался луч электрического лазера мощностью в 10 кВт. Теперь же мощность лазерного луча системы LaWS в 50 кВт, и это не предел.

Успешные испытания лазерной системы LaWS около острова Сан-Николаас стали практическим доказательством, что мощности луча этой установки, вырабатываемого с помощью электричества, достаточно для уничтожения хотя бы таких целей, как БЛА. Сейчас вопрос о разработке относительно дешёвых средств для борьбы с БЛА встаёт достаточно остро, так как ни одна военная операция, проведённая в последнее время, не начиналась без их применения. Более того, в перспективе предполагается массовое использование недорогих БЛА в качестве носителей ударных средств для массированных атак. «Поскольку в будущих военных столкновениях БЛА будут использоваться всё чаще для разведки или атак на военно-морской флот, необходимо разработать меры защиты от них», считает Майк Буен. Учитывая невысокую стоимость лазерного «выстрела» и практически неисчерпаемый «боезапас», применение лазера для борьбы с БЛА может оказаться лучшим вариантом.

Представленная на выставке в Фарнборо-2010 установка — совокупность лазерной системы LaWS с хорошо извест-

ной и широко распространённой по всему миру корабельной артиллерийской установкой Mark 15 Phalanx («Фаланга») CIWS (Close-In Weapon System — «орудийная система ближнего боя»).

Комплекс CIWS стоит на вооружении более 400 кораблей двадцати стран мира и предназначен для борьбы с противокорабельными ракетами, летящими с дозвуковой скоростью полёта. Комплекс состоит из 20-мм шестиствольной автоматической пушки «Вулкан» с темпом стрельбы 4500 выстр./мин, двух РЛС, поворотной платформы с приводами, системы управления и других элементов. Эффективная дальность стрельбы установки около 1,5 км.

Дальность действия системы Mark 15 CIWS Phalanx ограничена дальностью стрельбы её 20-мм автоматических пушек. Установка дополнительного лазера не только расширит радиус действия системы, но и позволит системе в будущем, после её доработки и увеличения мощности, более эффективно поражать противокорабельные ракеты, идущие над поверхностью моря, и вражеские самолёты. И если с помощью лазера системе не удастся поразить цель на дальней дистанции, то автоматические орудия довершат начатое, как только цель окажется в радиусе их поражения. По словам Майка Буена «система Phalanx работает как последняя линия обороны. Если вы сможете добавить лазер к ней, вы получите больший радиус действия и неограниченный боезапас».

В системе LaWS компания Raytheon использовала шесть серийных коммерческих лазеров, применяемых в автомобильной промышленности, излучения которых одновременно фокусируются на цели для создания единого мощного луча. По данным Raytheon, LaWS представляет собой систему твёрдотельных волоконных лазеров суммарной мощностью около 50 кВт. Лазерная система, большая часть которой расположена под палубой, генерирует невидимый луч. Видна только лишь область нагрева, когда луч попал в цель.

Для испытаний системы LaWS в мае 2010 г. лазер был смонтирован на стабилизированной платформе артиллерийского комплекса CIWS Phalanx, системы обнаружения и наведения которого использовались для работы лазера.

Модификации подверглось толь-

ко программное обеспечение системы расчёта упреждения стрельбы, так как луч лазера, в отличие от снарядов, не отклоняется от прямой линии и достигает цели гораздо быстрее. Оператор осуществлял слежение за целью с помощью оптической системы, а радары обеспечивали лазерную систему данными по дальности цели и другим параметрам. Когда Phalanx захватила БЛА на автоматическое сопровождение, лазер поразил цель.

Компания Raytheon на протяжении нескольких лет постоянно работает также и над сухопутным вариантом лазерной системы LaWS, объединив её с мобильной установкой Centurion C-RAM (Counter-Rocket, Artillery, Mortar), представляющей собой сухопутный вариант комплекса CIWS Phalanx.

Разработка наземной мобильной артиллерийской установки Centurion началась по требованию американских военных с мая 2004 г. для защиты от ракетных атак и миномётных обстрелов войск и баз США, находящихся в Ираке. Комплекс CIWS Phalanx был достаточно быстро модифицирован и для мобильности установлен вместе со всем необходимым, включая кабину управления и генератор, на трейлере. В 2005 г. Centurion уже был развёрнут в Ираке. По сообщению представителя Raytheon, за три года, с 2005 по 2008, комплексы Centurion успешно отразили 105 атак, в основном миномётных. На основании успешного применения комплексов, в сентябре 2008 г. были заказаны ещё 23 системы.

В комбинации с Centurion, демонстрационный вариант системы LaWS, получивший название Laser Centurion Demonstrator, был испытан на полигоне White Sands в 2009 г. Лазерная установка была установлена вместо автоматической пушки «Вулкан». Установка доказала способность проникновения лазерного луча через бронированное покрытие, работая даже не на полную мощность. Ранее, во время испытаний лазером мощностью 20 кВт на дальности 500 м, были разрушены две мины 60-мм миномётов. Установка сможет применяться против ракет и мин, выпущенных из миномётов.

По сообщениям компании Raytheon, в будущем, когда разработка будет завершена, система LaWS, как в морском

так и сухопутном варианте, сможет поражать противокорабельные ракеты, БЛА, миномётные мины, небольшие надводные корабли. Последнее весьма актуально в связи с участвовавшими нападениями пиратов на небольших быстроходных судах. Поступление в войска ожидается в 2016 г. Таким образом, по мнению иностранных специалистов, создание системы LaWS — это важный шаг на пути разработки и практического применения боевых электрических лазеров.

Представленная на выставке в Фарнборо-2010 установка LaWS далеко не единственное и далеко не самое выдающееся достижение в области создания лазерного оружия. Кроме рассмотренной выше установки, в США и других странах мира работы по созданию боевых лазеров развёртываются всё шире и шире.

Американской оборонной корпорацией Northrop Grumman разработан твёрдотельный электрический лазер мощностью уже около 100 кВт. Для твёрдотельных электрических лазеров это очень серьёзная мощность. Многие специалисты считают именно 100 кВт символическим порогом реально полезного боевого лазера, позволяющего пробивать металлические оболочки со значительного расстояния. Лазер разрабатывается в рамках военной программы JHPSSL (Joint High Power Solid-State Laser — «Модульный высокоомощный твёрдотельный лазер»).

Установка-демонстратор JHPSSL состоит из цепи лазерных усилителей общим числом семь и мощностью каждого порядка 15 кВт, что в сумме и даёт 105,5 кВт. Компания особо подчёркивает модульность установки, позволяющей на этой базе строить лазеры различного уровня мощности в зависимости от назначения. В военном применении могут оказаться полезными и лазеры в 25 и 50 кВт, отмечают специалисты Northrop Grumman, добавляя тем не менее, что конструкция нынешнего демонстратора JHPSSL предусматривает подключение восьмого усилителя, что повысит мощность луча до феноменальных (для твёрдотельных систем) 120 кВт. Пока что лазер представляет собой лабораторную установку, но в скором времени Northrop Grumman планирует перенести испытания своего

# Лазеры зажигают!

*Инфракрасное изображение лазерного излучателя самолёта Boeing 747-400F (справа), теплового следа луча в атмосфере и нагретой области типичной баллистической ракеты малой дальности. 11 февраля 2010 г.*



На Фарнборо-2010 американская компания Raytheon представила тактическую лазерную систему оружия — LaWS (Laser Weapon System), объединённую с корабельной автоматической артиллерийской установкой CIWS Phalanx. Во время испытаний, проведённых в мае 2010 г. в море возле острова Сан-Николас, расположенного недалеко от берегов Калифорнии, она обнаружила, захватила, взяла на сопровождение и поразила беспилотный летательный аппарат (БЛА). Всего было поражено четыре БЛА, летевших на разных высотах и дальностях. Конкретных данных по высоте, скорости и дальности сбитых беспилотников компания Raytheon не разглашает, назвав их «закрытыми». Представители фирмы дали понять, что параметры полёта БЛА были такими же, как в реальных боевых условиях. Тем не менее, по сообщениям британских СМИ, один из БЛА, летящий со скоростью 480 км/ч, был поражён на дальности 3,2 км. Представленная на выставке в Фарнборо-2010 установка по сути совокупность лазерной системы LaWS с хорошо известной и широко распространённой по всему миру корабельной артиллерийской установкой Mark 15 Phalanx («Фаланга») CIWS (Close-In Weapon System — «орудийная система ближнего боя»).

## С ВОДЫ...



*Рисунок, иллюстрирующий работу корабельной системы лазерного оружия LaWS, смонтированной на платформе артиллерийской установки CIWS Phalanx (в реальности луч лазера невидим)*

## ...с суши!



*Laser Avenger на базе бронемшины Humvee объединяет боевой лазер и зенитно-ракетный комплекс*



*Иллюстрация боевого применения высокомобильной наземной твёрдотельной лазерной системы Talon*

## С неба...



Модифицированный самолёт Boeing 747-400F с лазерным излучателем в носовой части



Падение в море сбитого лазером БЛА во время испытаний LaWS в мае 2010 г.



Инфракрасный тактический лазер ATL воздействует на капот автомобиля. В реальности, на верхнем рисунке, луч лазера невидим

В феврале 2010 г. испытан Airborne Laser. Лазер сбил на разгонном участке полёта две баллистические ракеты, имитирующие ракеты условного противника. Первая ракета, запущенная с мобильной платформы в море, была жидкотопливной, вторая — твёрдотопливной.

После пуска первой ракеты боевой лазер был наведён на цель. Бортовая лазерная система сначала сфокусировала слабый лазерный луч на ракете, после чего послала ещё один, при помощи которого была осуществлена оценка влияния атмосферы на точность попадания. Вслед за этим по ракете был произведён «выстрел» лазерным лучом в полную мощность. Аналогичные операции были проведены и для поражения второй ракеты. Стоимость проекта по разработке лазера Airborne Laser, начатого в 1996 г., превысила \$5 млрд.



Подготовка к испытаниям установки Laser Centurion Demonstrator на полигоне White Sands Missile Range. Январь, 2009 г.



Мобильный комплекс Centurion C-RAM на трейлере



Лазерная установка-демонстратор — laser weapon system demonstrator, разработанная по программе JHPSSL (3-я фаза разработок). На нижнем снимке панели сняты

**Корабельный артиллерийский комплекс CIWS Phalanx с инфракрасным сенсором (сбоку справа)**



лазера из лабораторных условий в полевые и, в частности, протестировать возможности нового лазерного оружия по уничтожению ракет. Одним из вариантов применения разрабатываемой лазерной установки может быть высокоманевренная наземная лазерная система Talon, предназначенная для отражения ракетных, артиллерийских, миномётных и других воздушных атак. Кроме того, высокоточная система лазерного наведения может быть использована как разведывательный комплекс для определения точки пуска неуправляемых ракет, артиллерийских снарядов и мин. Энергия, необходимая для генерирования лазерного луча, может вырабатываться двигателем самолёта или танка.

В настоящее время наиболее активные исследования в этой области проводит американский концерн Boeing, который создаёт лазерные установки Laser Avenger, MATRIX, Advanced Tactical Laser, Airborne Laser.

Laser Avenger — совмещённое оружие, объединяющее в себе боевой лазер и зенитно-ракетный комплекс Avenger, установленный на модифицированной бронемашине MMMWV. Комплекс Laser Avenger предполагается использовать в качестве средства нейтрализации самодельных взрывных устройств и неразорвавшихся артиллерийских снарядов, а также для борьбы с БЛА. В ходе тестов в 2007 г. Laser Avenger успешно поразил пять самодельных взрывных устройств, а

в 2008 и 2009 гг. — небольшие беспилотные летательные аппараты. Однако, как подчеркнул представитель корпорации, для применения лазера против воздушных целей мощность лазерной системы пришлось удвоить, а также улучшить систему обнаружения и слежения.

Как отметил директор программы, представляющий корпорацию Boeing, беспилотные летательные аппараты, оснащённые средствами ведения разведки и поражения, представляют всё большую угрозу на поле боя. Laser Avenger способен применять против таких целей своё вооружение, не раскрывая при этом позиции войск. 22–24 сентября 2009 г. Boeing совместно с армией США провёл успешные испытания Laser Avenger по уничтожению 50 самодельных взрывных устройств, расположенных на разных дальностях. Угол атаки лазера во всех случаях различался. Преимущество такого использования Laser Avenger заключается в том, что солдатам не надо выходить из машины или дожидаться бригады сапёров, чтобы продолжать выполнение задания. Это было уже четвёртое успешное испытание лазерной пушки Laser Avenger.

Помимо Laser Avenger, Boeing также ведёт разработку системы MATRIX (Mobile Active Targeting Resource for Integrated eXperiments), способную генерировать луч повышенной яркости. MATRIX, разработанная совместно Boeing и специалистами ВМС США, представляет собой мобильную платформу, оборудованную лазером и радаром. Это оружие способно сопровождать несколько целей одновременно. В ходе испытания, проведённого в мае 2009 г., система MATRIX сумела поразить пять беспилотников, летящих на разных дальностях.

Корпорация Boeing также разрабатывает высокоэнергетический химический лазер ATL (Advanced Tactical Laser), установленный на борту самолёта C-130H. Инфракрасный лазер массой 5,5 т, способен донести «тепло паяльной лампы» на дальность более чем 30 км. Дальность 30 км может оказаться достаточной, чтобы позволить самолёту избежать поражения тактическими зенитными комплексами, особенно в ночных условиях. Летом 2009 г. были проведены испытания ATL по неподвижной цели, в качестве которой был

использован автомобиль. В сентябре 2009 г. Boeing и ВВС США провели очередной этап испытаний, в ходе которого впервые удалось поразить лазером движущуюся наземную цель.

Наиболее мощный лазер мегаваттного класса воздушного базирования — Airborne Laser (ABL) создаётся в интересах американского Агентства противоракетной обороны (Missile Defense Agency). Корпорация Boeing разрабатывает модификацию самолёта B747-400F, пригодную для применения лазера. Northrop Grumman разрабатывает химический кислородно-йодный лазер COIL (Chemical Oxygen Iodine Laser) высокой мощности. Lockheed Martin — систему точного наведения. Лазер излучает инфракрасный луч с длиной волны 1,315 мкм, который менее всего рассеивается в облаках. Дальность действия лазера 320 км.

В феврале 2010 г. были проведены испытания Airborne Laser. В ходе испытаний лазер сбил на разгонном участке полёта две баллистические ракеты, имитирующие ракеты условного противника. Первая ракета, запущенная с мобильной платформы в море, была жидкотопливной, вторая, запущенная через час с острова Сан-Николас, — твёрдотопливной.

В марте 2010 г. компания Boeing сообщила о завершении предварительного проектирования другого типа лазера — на свободных электронах FEL (Free Electron Laser), который может быть использован на перспективных кораблях ВМС США. В лазере FEL будет генерироваться лазерное излучение, способное вывести из строя или полностью уничтожить цель.

Кроме США, разработки лазерного оружия ведутся в Израиле, Китае, Японии, Южной Корее. В России также ведутся работы по созданию лазерного оружия, однако темпы этих работ с развалом Советского Союза существенно снизились.

По оценкам специалистов, поступление лазерных систем на вооружение боевых самолётов, танков и кораблей может начаться уже через несколько лет. Американские военные не скрывают, что будущее за оружием направленной энергии, и, в отличие от России, не жалуют денег на развитие этих проектов. **ТМ**

Владимир ЗУБОВ

# Бегу и знаю куда



Среди современных GPS-навигаторов выделяются приборы в наручном исполнении. Как правило, похожие внешне на наручные часы, они не могут похвастать большим цветным дисплеем, не умеют говорить приятным голосом, однако имеют особенности, делающие их незаменимыми для бегунов, лыжников, роллеров и многих других спортсменов. Действительно, такое устройство должно быть лёгким и компактным, удобным для работы на ходу, достаточно «долгоиграющим» — то есть не требующим подзарядки каждые 3-4 ч, не боящимся падений, воды и грязи. А учитывая, что носить этот прибор разумно на плече или на запястье (при креплении к поясу антенна сильно затеняется телом, и точность падает), мы получаем ту самую форму наручных часов, которая и определяет содержание.

В отечественной рознице сейчас представлено не так уж много устройств подобного класса — по сути какой-либо выбор возможен лишь между продукцией давно и хорошо известной компании Garmin и относительно молодой тайваньской фирмы GlobalSat Technology Corporation. Есть, правда, одно исключение — это Mainnav MW-705d, достаточно интересная модель, потрясающая своим внешним видом и дешёвизной. По-видимому, крайне brutальные формы этих «часиков» толщиной 24 мм не позволили продавцу позиционировать их как наручный навигатор (Yandex помещает Mainnav в раздел велосипедных GPS). Если, на ваш взгляд, этот недостаток, как и некоторый функциональный минимализм (отсутствие карты, «кругов», некоторых других функций), компенсируется наличием интерфейса Bluetooth, термометра, длительной работой в режиме собственно «часов» и очень низкой ценой, возможно, к этой модели стоит присмотреться.

Сравнивая продукцию Garmin и GlobalSat, нужно отметить, что первая уже давно выпускает несколько линеек навигаторов (только из спортивных есть линейки для бегунов, туристов, велосипедистов, даже для гольфа), в каждой из которых сейчас представлено по нескольку моделей с разными функциями. Например, серия Garmin Foretrex — устройства в виде практически прямоугольных коробочек размерами



Garmin Forerunner 310

## Спортивные навигаторы Garmin



Garmin Foretrex 201



Garmin Forerunner 405



Garmin Foretrex 410

75 x 43 x 23 мм и массой 87 г, с удобным матерчатым ремешком. Имея достаточно большой по размеру дисплей разрешением 100 x 64, последние модели серии работают от сменных батареек (или аккумуляторов) формата AAA. Garmin позиционирует их для туризма, и действительно, они больше похожи на так называемые «универсальные» навигаторы, правда, изрядно облегчённые.

Серия Garmin Forerunner выпускается специально для занятий бегом, поддерживая такие специфические функции, как отсечка кругов или персональный тренер — по сути именно они являются сейчас эталоном наручных GPS-навигаторов. При этом даже современных моделей на рынке представлено четыре модификации, если считать лишь существенно различающиеся между собой. А учитывая наличие в нашей рознице снятых с производства моделей с относительно демократичной ценой — выбор есть, на любой вкус.

В отличие от Garmin, GlobalSat выпускает только второе поколение наручных GPS, в каждом из которых присутствуют модели В и М (последняя имеет датчик частоты сердечных сокращений). Стоит отметить, что владельцы моделей предыдущего поколения — GlobalSat GH 615 могут обновить firmware на аналогичное от 625 модели с сайта разработчиков из GS-Sport, после чего различаться устройства будут только внешним видом<sup>1</sup>.

В силу своей почти «уникальности» (новый и очень интересный навигатор GlobalSat GH 505 до нас пока не доехал) GlobalSat GH 625 вынужденно является полным универсалом. Универсальность эта, конечно, имеет как положительные, так и отрицательные стороны (забавно выглядит в инструкции «дереву» экранов с полусотней различных картинок). Тем не менее возможности по настройке плюс некоторое самоограничение позволило мне быстро освоить необходимый минимум, а со временем без особых усилий я научился ориентироваться и в остальных функциях. Хочется особо отметить четыре настраиваемых экрана — в каждом можно

**Спортивные навигаторы GlobalSat**



**GH 505**



**GH 625**



**GH 615**

произвольно разместить от одного до четырёх параметров из общего списка, содержащего их более двух десятков. Трудно представить человека, которому все они нужны одновременно: время на маршруте, пройденная дистанция, скорость — мгновенная, средняя и макси-

мальная, темп (тоже самый разный) — величина, обратная к скорости, т.е. за какое время проходит километр дистанции (бегуны действительно любят использовать эту величину). Пятый настраиваемый экран отводится под систему кругов (laps), которую бегуны также должны оценить. К сожалению, нет возможности разбивать дистанцию на круги при прохождении заданной точки автоматически — нужно или нажатием кнопки начинать новый круг, или порезать дистанцию на участки заданной длины или времени.

Доступен и подсчёт калорий, для этого нужно задать свой вид спорта: ходьба, туризм, бег и велосипед, но для владельцев версии М лучше установить расчёт калорий по пульсу.

Помимо спортивной, GH 625 имеет функциональность, более привычную в туристических моделях. Понятно, что разместить традиционную карту на чёрно-белом экране, хотя и немаленького размера (40 x 25 мм), но с разрешением всего 120 x 80 точек весьма затруднительно. Тем не менее в памяти прибора помещается 100 глобальных точек (видны на любой карте), каждая из которых может иметь название<sup>2</sup> и иконку одного из 36 видов. Кроме того, можно ввести ещё 10 маршрутов, в каждом из которых до 125 точек. Маршруты подключаются по одному, их точки соединены прямыми жирными линиями, которые не спутаешь с треком. Кроме того, «картой» может быть любой из пройденных (или заранее нарисованных) вами треков — а это уже 60000 точек! Вполне достаточно для приличной векторной карты. Правда, рисовать (при существующих ограничениях) придётся «одним росчерком пера» — то есть работа творческая и требующая серьёзного программного обеспечения. Понятно, что реализация такой функции для произвольных карт — скорее недостижимый идеал, но и в реальности, глядя на старый трек, я часто могу сказать — вот набережная, вот Садовое, а вот я относительно них. И, конечно, стандартные возможности движения по треку вперёд/назад, движение по маршруту, движение к выбранной точке, направление на эту точку и

<sup>1</sup> Стоит предупредить, что эта процедура, хотя разработчики её и рекомендуют, может привести к весьма неприятным последствиям. В ряде случаев, если при перепрошивке прибора происходит сбой (например, прервётся связь с компьютером), процедуру можно повторить в надежде на лучший результат, нажав определённое сочетание клавиш. Однако, если это не помогло, исправить ситуацию своими силами вряд ли получится. Другая возможная проблема — с новой прошивкой изменился формат данных, и старое программное обеспечение (поставлявшееся с моделью GH 615) с «новой моделью» работать откажется. Впрочем, новое ПО легко скачать!

<sup>2</sup> До шести символов и, к сожалению, уникальное.



**Спортивный навигатор  
Mainnav MW 705**

расстояние до неё, стрелка компаса, правильная ориентация карты по сторонам света и т.д.

Хотя по внешнему виду 625 модель несколько уступает топовым моделям от Garmin, да и размеры её несколько больше, но, на мой взгляд, основной характеристикой тут является толщина, а с ней у GH 625 всё в порядке. Стоит отдельно коснуться топовой модели Garmin Forerunner 405. Несмотря на длину в 71 мм, она в сравнении с другими моделями выглядит маленькой и компактной — именно как небольшие часы. И всё из-за того, что она, в отличие от моделей GlobalSat, имеет не один, а два выступа, аккуратно охватывающих руку. Эти характерные «рога» служат для размещения антенны и можно надеяться, что она по своим характеристикам превосходит антенну у GH-625.

Основой большинства современных GPS устройств рассматриваемого класса является чипсет SiRF Star III (кроме нескольких старых моделей Garmin, которые всё ещё встречаются в продаже, — он выпускал их на чипсетах собственной разработки, пока не перешёл на SiRF Star). Понятно, что основная функциональность GPS-устройства определяется именно этим, и должна быть близка у устройств, сделанных на одном и том же чипсете. Хотя, конечно, работа того же SiRF Star III зависит ещё и от конкретной прошивки<sup>3</sup>.

Регулярное появление нового firmware от GS-Sport позволяет надеяться, что последние разработки SiRF Technology появятся и на вашем навигаторе, а сравнение конкретных треков говорит о том, что по своим GPS-возможностям все рассматриваемые модели примерно одного уровня.

Практически все представленные на рынке модели соответствуют стандарту IPx7, то есть «будут работать после пребывания на глубине до одного метра в течение получаса». Из исключений (в лучшую сторону) стоит отметить Garmin Forerunner 310 и новую, весьма интересную, но ещё не дошедшую до нашей розницы модель GlobalSat GH-505 — они легко переносят погружения до 50 м.

Теперь о том, в чём 625 модель заметно уступает конкурентам. Функция виртуального тренера, достаточно серьёзно проработанная у Garmin Forerunner, здесь изрядно урезана. Прибор умеет сообщать (звуковым сигналом) о прохождении определённой дистанции или времени, также может сигнализировать о выходе за границы определённого коридора (вверх и вниз) по скорости или частоте сердечных сокращений, то есть фактически разбить величины скорости и пульса (для моделей «М») на три зоны. Вторая ложка дёгтя — это пульсометр. Дело в том, что модели GlobalSat (615M и 625M), в отличие от конкурентов, снабжены датчиком пульса с простейшим аналоговым 5 кГц передатчиком. Это приводит как к небольшим преимуществам (быстрее реагируют на изменение пульса), так и крайне серьёзным недостаткам, главный из которых — отсутствие какой-либо помехозащищённости. Прибор ловит помехи от чего угодно — мобильные телефоны,

компьютеры, автомобили и даже линии ЛЭП могут привести показатели ЧСС в полную неадекватность<sup>4</sup>. Время непрерывной работы — 11 ч у модели М, и 13 у В. Это по паспорту, и тут они уступают разве что Garmin Forerunner 310 — очень интересной, хотя и сравнительно дорогой модели. Понятно, что в реальности, эти цифры могут «гулять», очень сильна зависимость от температуры (как у любого аккумулятора). Постоянная работа подсветки уменьшает это время всего на один час, а вот отключение всего, кроме часов, продлевает время работы всего лишь до одних суток. Поэтому, в отличие от, например, Garmin Forerunner 405 (или 110, чьи навигационные функции, на мой взгляд, крайне урезаны), часами я бы эти модели GlobalSat (за исключением GH-505) не назвал. Они, конечно, прекрасно показывают время и показывают абсолютно точно, сверяясь с GPS, но называть часами прибор, который нужно подзаряжать каждый день, как-то непривычно.

Таким образом, из доступных устройств, несмотря на изрядную разницу в цене, ни одна не является абсолютным чемпионом. Так Garmin Forerunner 405 смело может рассчитывать на победу в номинации «лучший дизайн» — тут и изящный вид, и кольцо сенсорного управления, и выбор из нескольких расцветок. Garmin Forerunner 310 позволяет нырять на 50 м. А GlobalSat GH 625 держит лидерство по количеству навигационных функций, параметров мониторинга, да и по известному критерию стоимость/эффективность. А вот GlobalSat GH 505 может оказаться действительно «универсальным солдатом», но для нас — в некоторой перспективе. ■

Павел КУЛИКОВ

<b>Сервисный центр «Владис»</b>	
Заправка картриджей Ремонт копировальной техники, принтеров, факсов Заключаем договора на сервисное обслуживание	<a href="http://www.eliteservice.ru">www.eliteservice.ru</a>
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	

<sup>3</sup> Алгоритм определения взаимной корреляции, идентификация и подавление шумов и т.д.

<sup>4</sup> Впрочем, разработка различных программных фильтров, зашитых в firmware, для подавления помех и выделения из них полезного сигнала — одно из основных направлений работы команды GS-Sport. В новой модели GH-505 GlobalSat наконец-то ввела цифровой канал связи с пульсометром.

# 13 тысяч самолётов. Для Победы достаточно



*Сражаясь в рядах отдельной эскадрильи 44-й истребительной авиадивизии (иад) на самолёте И-153, лейтенант Г. А. Коцеба особо отличился при штурмовках вражеских войск. Комиссар вручает герою-лётчику партийный билет. Конец 1941 г.*

Воздушная битва над советско-германским фронтом шла с первых до последних дней войны, в ней практически не было длительных перерывов. Боевые потери оказались огромными: по официальным советским данным, убыль в самолётах составила свыше 45 тыс. единиц, немцы признали потерю «в результате воздействия противника» более 20 тыс. самолётов (реальные

цифры оказались ещё более значительными); погибли или пропали без вести тысячи авиаторов с обеих сторон.

Теперь известно, что перед вторжением противник задействовал до 3 500 самолётов, а наша авиационная группировка вблизи западных границ насчитывала без малого 10 000 боевых машин. Огромное их количество было уничтожено в первые дни войны

в результате воздушных ударов по аэродромам. Но ещё хуже, чем материальные потери, было то, что нарушилось управление, обеспечение, взаимодействие как видов авиации, так и авиации с наземными войсками. Высший командный состав проявил полную неготовность к ведению современной войны, принимал ошибочные, часто самоубийственные решения — например использовать недостаточно скоростные бомбардировщики ТБ-3 и СБ днём, без истребительного прикрытия, против хорошо организованной ПВО противника.

Успехи люфтваффе были велики, но отнюдь не безнаказанны. Немецкие потери (в расчёте на выполненный самолёто-вылет), особенно в первые две недели войны, оказались выше, чем во многих других кампаниях, например при вторжении во Францию и во время более поздних сражений на Востоке (1943–1944).

Из всех сражений первого периода войны, вероятно, наиболее ожесточённое развернулось на подступах к Ленинграду, в обеспечение действий сухопутных войск, штурмовавших город. Единственной в своём роде операцией люфтваффе на Восточном фронте стала попытка воздушного наступления на Москву — по значению, которое придавало ей немецкое командование, по массированию сил бомбардировочной авиации, протяжённости маршрутов её полётов. Целью её было разрушить город, парализовать работу правительственного аппарата и транспорта, создать панику среди населения. Ни одной из этих задач немецкая авиация не решила.

Осенью напряжение действий в воздухе снизилось. К октябрю 1941 г. численность действующей фронтовой авиации противников почти сравнялась, — примерно по 1700 машин. Для ВВС КА надо добавить до 1000 самолётов в ПВО и дальнебомбардировочной авиации. Эффективность немецких ударов несколько сократи-



*Подвеска авиабомб под самолёт У-2. Осенью 1941 г. подобные машины нашли широкое применение на всех фронтах, действуя ночью и в сложных метеоусловиях. Из них создали специальный вид боевой авиации — легкомоторную*

лась — сказались заметная утомлённость личного состава, выход из строя значительной части самолётов и моторов, которые в летние месяцы использовались весьма интенсивно и теперь нуждались в ремонте. Негативно отразился на их боеготовности кризис авиапромышленности Германии, пик которого пришёлся на осень 1941 г.

Наши ВВС смогли в значительной степени восполнить тяжёлые потери благодаря экстренным мерам по организации производства авиатехники в восточных районах страны, введению программы ускоренного обучения лётного состава, освоению новой материальной части, поточному методу формирования резервов... На фронт шли полки на самолётах современных типов, выпуск которых развернули перед войной. Началось широкое применение легкомоторной и дальнебомбардировочной авиации ночью.

В конце ноября 1941 г. немцы утратили господство в воздухе на московском направлении, что стало одной из важнейших причин провала наступления на советскую столицу. Вскоре люфтваффе лишились господства и на других стратегических направлениях.

Зимние месяцы принесли ВВС Красной армии определённые успехи. Был проведён ряд организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности вылетов, более тесное взаимодействие авиации с наземными войсками, улучшение руководства. В морозную и снежную погоду самолёты люфтваффе зачастую вовсе не поднимались в небо, в то время как наши — летали. Кризис авиапромышленности, связанный с эвакуацией, удалось преодолеть; декабрь 1941 г. оказался наиболее тяжёлым месяцем, после чего выпуск продукции начал непрерывно нарастать.

Однако надежды советского руководства на перелом в воздушной войне тогда не оправдались. К весне 1942 г. немцы вернули на Восток многие части, которым был предоставлен отдых, накопили за зимние месяцы резервы самолётов и лётчиков. Противник сконцентрировал основные усилия на южном фланге советско-германского фронта. Победа вермахта в битве на Керченском полуострове, блокада и штурм Севастополя германскими

войсками стали возможны только благодаря мощной и интенсивной поддержке со стороны люфтваффе. То же можно утверждать относительно успехов немцев во время встречных боёв на Брянском фронте и на дальних подступах к Сталинграду. Здесь, как и на других важнейших направлениях, они выполняли свыше 1000 боевых вылетов в день.

Вернув господство в небе, немцы заставили советское командование поспешно бросать в бой наспех обученных новичков. Вновь прибывшие части несли наиболее тяжёлые потери в первых вылетах... К тому же в боях под Сталинградом германские асы впервые применили в широких масштабах тактику «свободной охоты», контролировали небо над переправами, вблизи советских аэродромов, где регулярно сбивали взлетающие и приземляющиеся самолёты.

Надо ещё помнить, что Германия вела борьбу не в одиночку. Против нас воевали ВВС Румынии, Венгрии, Италии, Хорватии, Словакии и Финляндии. Суммарную численность их авиационной группировки в течение 1941–42 гг. можно оценить в 500–800 боевых самолётов. Имея неплохо подготовленный лётный состав, эти ВВС, за редким исключением, использовали устаревшую материальную часть. По напряжённости боевых вылетов они заметно отставали от немцев, да и опасность для наших лётчиков представляли далеко не такую же. Как бы то ни было, под германским командо-



**К 12 августа 1942 г., когда старшему лейтенанту М. Д. Баранову из 183-го истребительного авиаполка (иап) присвоили звание Героя Советского Союза, он был наиболее результативным советским лётчиком не только на южном фланге, но, вероятно, и на всём советско-германском фронте. Так, 6 августа 1942 г. над Доном и у станции Абганерово он сбил пять вражеских самолётов. В одной из своих успешных атак Баранов применил таран, после чего благополучно покинул разбитый Як-1 с парашютом**

ванием, скажем, румыны принимали участие в выполнении ряда задач, например разрушении Сталинграда и железнодорожной сети севернее города.

Казалось, что город у Волги повторит судьбу Севастополя, настолько он подвергался массированным ударам с воздуха. Трудно представить, как можно было уцелеть в таком аду: большие группы пикировщиков Ju-87, которых сменяли мелкие подразделения и даже одиночные Ju-88 и He-111, с утра до вечера утюжили очаги советской обороны.

Наше командование применяло возможные контрмеры, одной из действенных стало широкое использование самолётов ночью. Специальные подразделения легкомоторных У-2, количество которых в ходе сражения постоянно возрастало, совершали по 5–7 вылетов в ночь, оказывая огневую



**Обломки He 111, сбитого советскими лётчиками в районе Ржева. Лётные данные первых модификаций «Хейнкеля» были относительно невысокими. Но немцы непрерывно модернизировали его за счёт улучшения двигателей, усиления бронирования и оборонительного вооружения, сохранив его на Восточном фронте практически до самого поражения. Осень 1942 г.**

поддержку войскам, а также сбрасывая им продукты и боеприпасы.

Военное счастье переменчиво. Советская авиация выдержала неимоверное напряжение, тыл восполнил потери, и к началу ноября против 2750 немецких самолётов в составе фронтовой авиации сражались уже около 5500 советских. Активные действия на других фронтах и высадка союзников в Северной Африке вынудили немцев рассредоточить силы. Погода всё более ухудшалась, частыми были низкий туман, дождь со снегом, морось.

В таких условиях началось контрнаступление советских войск под Сталинградом. Буквально за неделю ситуация радикально изменилась: враг оказался в кольце, лишился важнейших авиационных баз и большого количества техники, «привязанной» к ним нелётной погодой. Решение командующего люфтваффе снабжать окружённую 6-ю армию по воздуху обернулось для немцев огромным уроном, поскольку транспортным самолётам приходилось действовать в крайне неблагоприятных условиях, преодолевая сильную ПВО.

Год 1943 стал временем наиболее напряжённых боев за господство в воздухе. Сражение на Кубани, Курская дуга, битва за Днепр вошли в историю как крупнейшие сражения огромных авиационных группировок. Постепенно численное превосходство ВВС Красной армии возрастало — к лету на фронте действовало 8000–9000 самолётов, — однако люфтваффе, насчитывавшие около 3000 машин, не собирались «уступать небо», осуществляя интенсивную боевую работу и



**Старший лейтенант Н.И. Майков из 86-го (134-го гвардейского) бомбардировочного авиаполка был в своей дивизии одним из лидеров освоения пикирования в составе звеньев и эскадрилий. Летом 1943 г. полк примерно две трети бомбометаний производил с пикирования, превратил Пе-2 в истинный пикировщик. Лето 1944 г.**



**Прославленный советский ас трижды Герой Советского Союза полковник А.И. Покрышкин вместе со своими подчинёнными осматривает обломки «рамы» (FW 189), сбитой лётчиками 9-й гвардейской иад. Конец зимы 1945 г.**

энергичные аэродромные манёвры, а германские асы наносили нам порой значительный урон.

В это время подавляющее большинство нашего авиапарка уже составляли новые самолёты: двухместные штурмовики Ил-2, бомбардировщики Пе-2, истребители Лавочкина и Яковлева, импортные «Аэрокобры». Они были практически не хуже однотипных самолётов противника; но наша сторона ещё значительно уступала в среднем уровне подготовки лётного состава. Выбывших из строя авиаторов заменила молодёжь, подготовленная в военное время по ускоренным программам.

Сохранив кадры дальней авиации (примерно 500 экипажей к весне 1942 г.), Ставка ВГК решила использовать их для решения важнейших задач. Была создана Авиация дальнего действия (АДД), которая применялась исключительно ночью по объектам инфраструктуры и важнейшим узлам в тылу противника, выполняла вылеты к партизанам и другие задания. Осознав опасность соединений АДД, противник в середине 1943 г. значительно усилил ПВО, создал на Восточном фронте несколько подразделений ночных истребителей. В отдельные периоды, например в июле–августе 1943 г., над центральными участками советско-германского фронта ночное сражение между 750 бомбардировщиками и примерно 100 ночными истребителями по ожесточению практически не уступало дневному.

В первых же операциях 1944 г. выявились существенные изменения,

происшедшие в небе на Востоке. Советские ВВС качественно выросли: улучшилось взаимодействие авиации с наземными войсками, тактическая подготовка лётного состава, постоянно проводились обобщения боевого опыта. А численность фронтовой авиации к весне превысила 10 000 самолётов, что было втрое больше, чем у противника.

Результат — невиданные ранее по массированию удары. Так, в начале Львовско-Сандомирской операции оборона неприятеля была буквально потрясена — в первые дни наступления выполнялось свыше 6000 самолёто-вылетов. Во время Белорусской операции действия наших ВВС были не столь массированными, однако непрерывные налёты штурмовиков и бомбардировщиков под прикрытием истребителей срывали все манёвры германского командования, не позволяли ему днём передвигать резервы. По отзывам германских генералов, этим силам немцы не могли противопоставить ничего адекватного. Оба сражения завершились крупными победами Красной армии — в значительной степени благодаря энергичной и эффективной поддержке наземных войск с воздуха. Победоносными оказались и другие важнейшие битвы 1944 г.

Надо отметить, что гитлеровская Германия предприняла ряд важных мероприятий, направленных на рост авиационного производства, запуск в серию новой техники. Важным шагом стало использование на фронтах реактивных самолётов. И хотя эти обстоятельства нельзя не учитывать, вре-

мя было безвозвратно упущено. Теперь люфтваффе приходилось одновременно с поддержкой наземных войск на Востоке прикрывать территорию рейха от налётов союзников, отражать сильные удары англо-американской авиации во Франции, других странах Западной Европы. К тому же 1944 г. стал временем наиболее масштабных поставок нам самолётов по программе ленд-лиза.

Германия продолжала усиливать свою воздушную группировку по мере того, как война приближалась к её границам. Однако качественное (в целом) и подавляющее количественное преимущество оставалось на нашей стороне. Только в составе фронтовой авиации у нас насчитывалось почти 13 тыс. самолётов, и командование сочло это количество достаточным для победного завершения войны.

В предыдущих кампаниях советские ВВС, решая свои задачи, не уделяли большого внимания сковыванию вражеской авиации. Теперь ситуация изменилась. Получили распространение такие активные виды борьбы, как блокирование противника на аэродромах, ведение «свободной охоты» вблизи его авиабаз и на маршрутах полётов и др. Всё это привело к значительному увеличению потерь неприятеля; по немецким данным, в отдельные февральские дни 1945 г. люфтваффе теряли в воздушных боях или от огня с земли и только в районе переправ через Одер по 30–35 машин.

Прочно удерживая стратегическую

**Советские бойцы позируют у обломков Hs 129, сбитого нашими зенитчиками. Эта машина, по замыслу германского командования, должна была стать аналогом советского Ил-2, но не смогла даже отдалённо приблизиться по эффективности к нашему прославленному штурмовику. Широкого распространения она не получила, и для ударов по объектам на поле боя люфтваффе применяли в основном «лаптёжник» Ju 87 и штурмовые варианты многоцелевого FW 190. Северная Румыния, весна 1944 г.**



**Последние усилия последних месяцев войны – немецкие составные самолёты «Мистель». Недалеко от цели начинённый взрывчаткой самолёт Ju 88 (он снизу) отцепляли от истребителя наведения FW 190. Пилот последнего управлял обеими машинами до этого времени, а затем включался автопилот, и «Юнкерс» переходил в последнее пики. Немцы применяли эту систему, в частности, для уничтожения наших переправ через Одер. Как показали события, результативность её применения оказалась низкой.**

инициативу, советские ВВС на заключительном этапе войны в Европе демонстрировали большую ударную силу, наличие значительных резервов, умение скрытно и оперативно маневрировать частями и соединениями в воздухе и на земле, грамотное управление ими. Битва за Берлин, в которой обе стороны понесли тяжёлые потери, вылилась в подлинный триумф нашей авиации — противник был подавлен и прижат к земле примерно через полмесяца после начала штурма столицы рейха.

Из германских документов следовало, что их потери в самолётах по полугодиям войны на Восточном фронте мало отличались. Отмечая рост тактического мастерства наших авиаторов,

повышение лётно-технических данных самолётов и моторов, отметим, что средний уровень лётной подготовки в ходе боевых действий, к сожалению, снижался. Именно отлично подготовленные лётчики, штурманы и представители других лётных специальностей, подлинные «сталинские соколы», которых в предвоенные годы в наших ВВС было немало, смогли в 1941–42 гг. на устаревших машинах проникать к целям и уничтожать их, сбивать более совершенные самолёты противника, наносить ему существенный урон.

Подведём итоги. К лету 1941 г. люфтваффе были исключительно сильным и опасным противником, обладали современной материальной частью, хорошо подготовленным командным и лётным составом с большим боевым опытом. Для ВВС Красной армии война в воздухе началась с тяжёлых поражений, а завершилась разгромом неприятеля. Можно добавить, что к победе привели принятый перед войной правительством курс на расширенное развитие авиапромышленности, ориентирование на дешёвые и недефицитные отечественные материалы, внедрение и быстрое освоение новых образцов техники, увеличение сети учебных заведений ВВС и ускоренная подготовка лётного состава. **tm**

Дмитрий ХАЗАНОВ  
Фото из собраний автора,  
Г.Ф. Петрова и Российского государственного  
архива кинофотодокументов

# НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВЕЗДЕХОДЫ

В настоящее время предлагается много вариантов транспортных средств, способных осуществлять движение как по дорогам с различным покрытием и бездорожью, так и по рельсам железнодорожной колеи. В нашей стране много участков железных дорог протяжённостью до сотни и более километров, изолированных от дорог автомобильных. Особенно в Карелии, Сибири, на Дальнем Востоке. И при повреждениях железнодорожных путей и даже авариях, в которых могут пострадать люди, подъезд к ним автомобильным транспортом и специальными вездеходами практически невозможен. В таких случаях выручит универсальный транспорт для доставки бригад врачей, ремонтных бригад и технических средств для проведения профилактических и ремонтных работ.

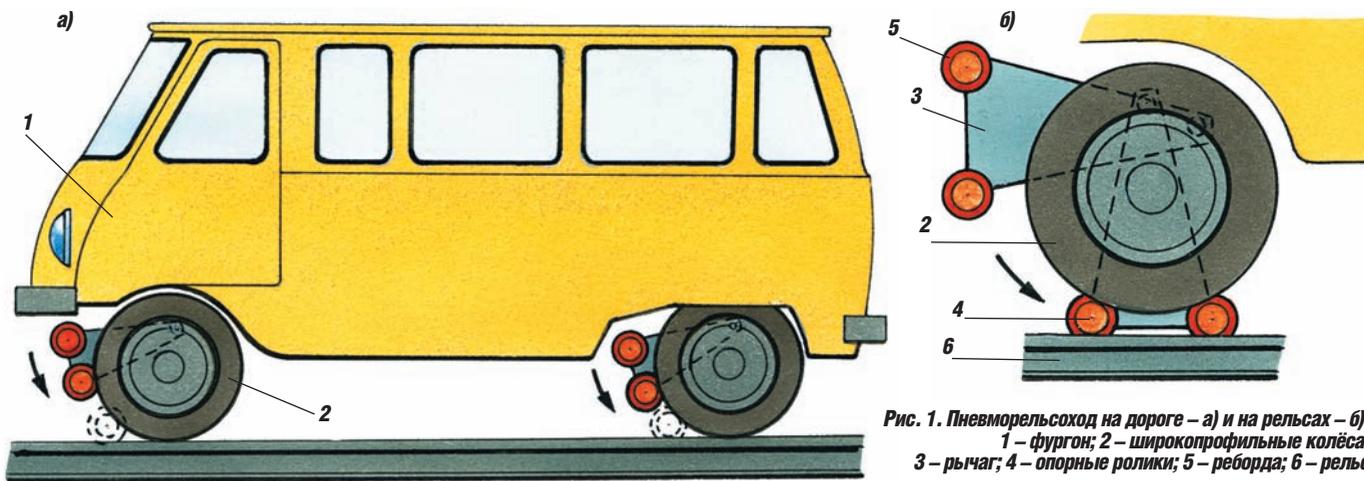


Рис. 1. Пневморельсоход на дороге – а) и на рельсах – б):  
1 – фургон; 2 – широкопрофильные колёса;  
3 – рычаг; 4 – опорные ролики; 5 – реборда; 6 – рельс

## Пневморельсоход. Патент РФ № 2284923, 2006

Транспортное средство выполнено в виде фургона с ведущими рулевыми и задними колёсами (рис. 1). В их широкопрофильных шинах давление воздуха регулируется с помощью воздушного компрессора, что позволяет автомобилю уверенно передвигаться как по дорогам с твёрдым покрытием, так и по бездорожью.

Для перемещения по рельсовому пути служат опорные ролики, установленные на рычагах с внутренней стороны колёс. Рычаги фиксируются в двух положениях: ролики расположены под колёсами на рельсе и вне колёс.

На рельсовый путь фургон въезжает своим ходом. После этого вручную или с помощью гидравлического, пневматического привода освобождаются

рычаги, и ролики устанавливаются на рельсы. При дальнейшем движении пневмоколёса накатываются на ролики и самоустанавливаются на них. Вращающиеся пневмоколёса передают крутящий момент опорным роликам, которые катят фургон по рельсам.

Аналогичный движитель – пневматические колёса, связанные с приводом, и железнодорожные колёсные пары имеет трёхосный грузовик (патент РФ № 2167768, 2001 рис. 2). Оси железнодорожных колёс с ребордами установлены на стойках-амортизаторах, соединённых с рамой с возможностью поворота в вертикальной плоскости. Железнодорожные колёса выполнены с опорно-приводными барабанами. Их рифлёные поверхности, взаимодействуя с пневматическими колёсами, обеспечивают вращение железнодорожных колёс.

Устройство реверсирования привода, соединённое с коробкой переключения передач, позволяет грузомотовозу перемещаться вперёд – назад на всех ступенях коробки передач. Наличие трёх ведущих осей позволило установить три железнодорожные колёсные пары и полностью использовать сцепной вес, сохранив грузоподъёмность при движении по железнодорожному пути. Грузовик имеет сцепное устройство с железнодорожным вагоном и может быть использован в качестве мотовоза на маневровой работе на станциях.

## Амфибия на воздушной подушке. Патент РФ № 2269441, 2006

Плаваемость и устойчивость движения амфибии (рис. 3) по воде обеспечивается герметичным корпусом и блоками плаваемости, размещёнными по её бортам. Двигатель и вентилятор, установленные внутри корпуса, обеспечивают наддув воздуха под днищем с гиб-

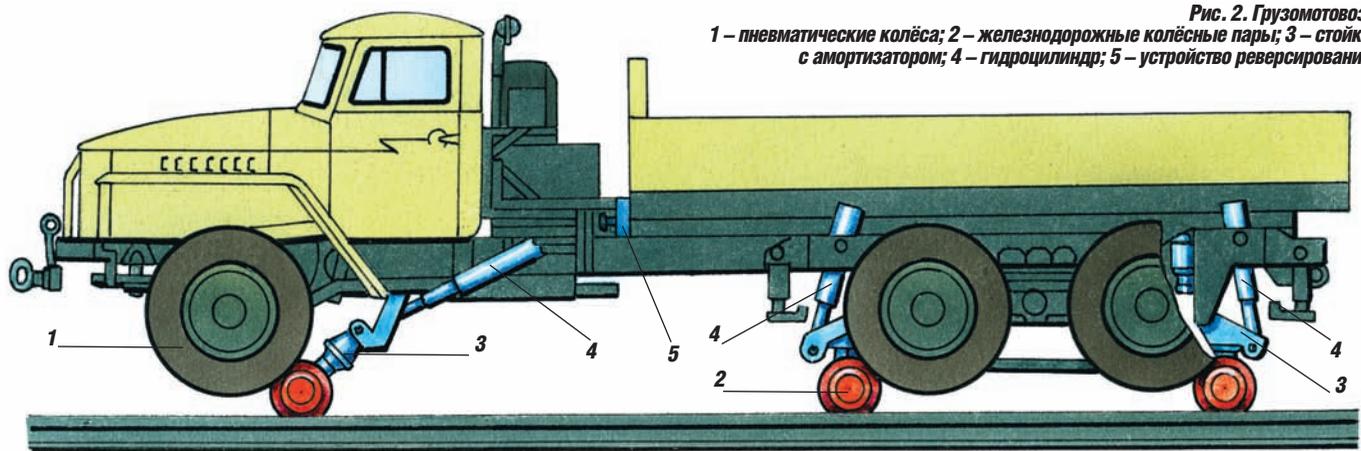


Рис. 2. Грузомотовоз:

1 – пневматические колёса; 2 – железнодорожные колёсные пары; 3 – стойка с амортизатором; 4 – гидроцилиндр; 5 – устройство реверсирования

ким ограждением. Пояса безопасности прикреплены на съёмных кронштейнах к внешнему обводу блоков плавучести.

Движение по воде и суше осуществляется на воздушной подушке посредством подъёмно-двигательной установки, воздушного винта; управление – воздушными рулями.

Между воздушным винтом и воздушными рулями установлены горизон-

тальные лопасти реактивной решётки. Лопасти отклоняют поток воздуха за винтом вверх и уравнивают опрокидывающий момент винта.

Привод управления углом наклона лопастей реактивной решётки кинематически связан с контактным датчиком крена, установленным в носовой части корпуса под днищем.

При опускании носовой части ам-

фибии на величину, свыше допустимой, автоматически выдаётся сигнал на увеличение угла наклона лопастей реактивной решётки, увеличивается реактивный момент и происходит выравнивание корпуса.

Для улучшения управляемости и повышения устойчивости на скользкой дороге служат тормозные щитки с ножами на концах. Щитки выдвигаются из гнезд по команде водителя при опасности заноса.

**Плавающая гусеничная машина. Патент № 2326769, 2007**

Бронированная машина предназначена для ведения боевых действий, преодоления водных преград на плаву и под водой.

Машина содержит герметичный корпус, водоходные движители, систему сообщения забронированного пространства

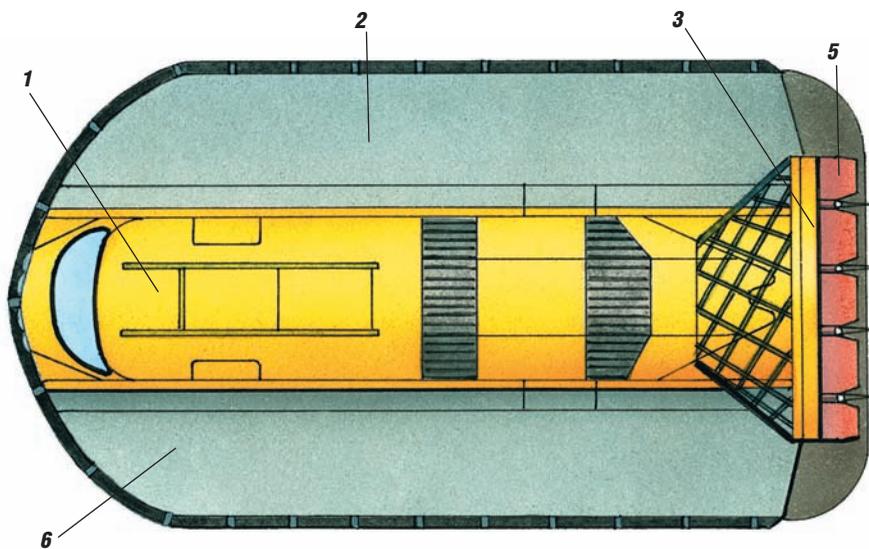
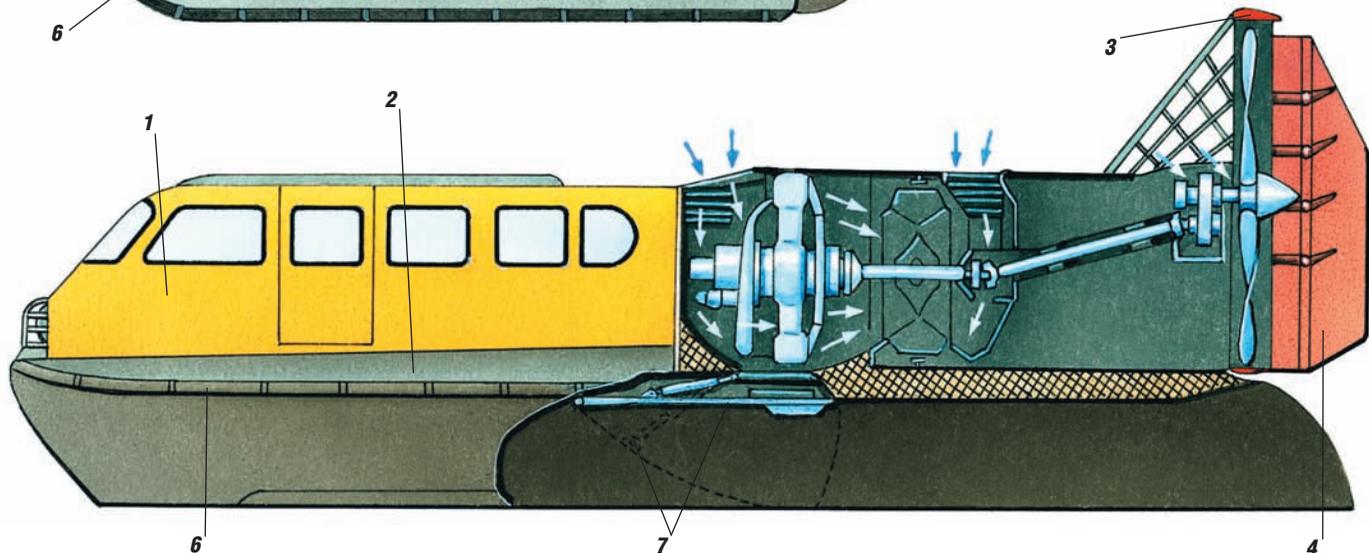
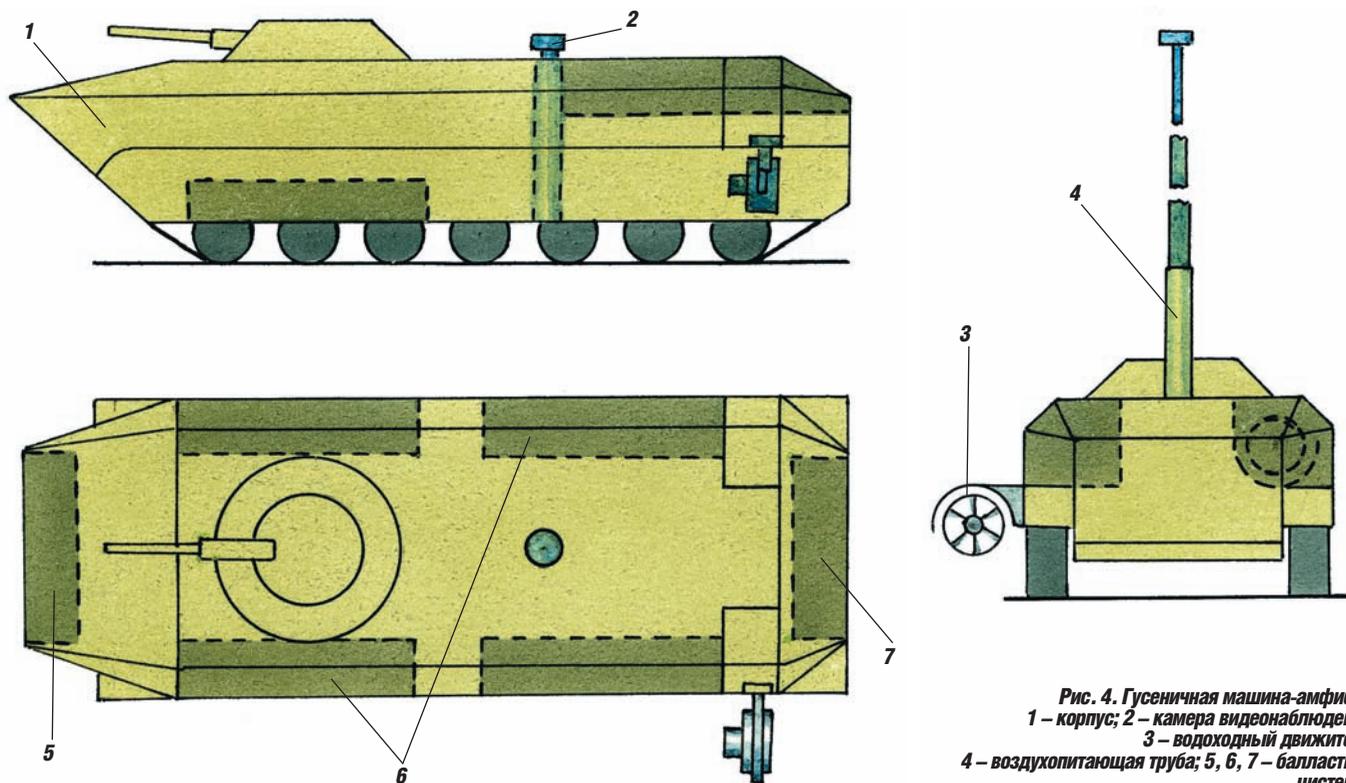


Рис. 3. Амфибия на воздушной подушке: 1 – корпус-платформа; 2 – блоки плавучести – поплавки; 3 – аэродинамическое кольцо; 4 – воздушные рули; 5 – лопасти реактивной решётки; 6 – пояс безопасности; 7 – тормозные щитки с направляющими ножами





**Рис. 4. Гусеничная машина-амфибия:**  
 1 – корпус; 2 – камера видеонаблюдения;  
 3 – водоходный движитель;  
 4 – воздухопитающая труба; 5, 6, 7 – балластные цистерны

корпуса с атмосферой, балластные цистерны, компрессор, гидролокатор и средства навигации (рис. 4).

Для движения и манёвров под водой машина снабжена автономной системой энергоснабжения от аккумуляторных батарей, датчиками глубины погружения, следящей системой глубины погружения и системой видеонаблюдения. Всплытие и погружение осуществляется изменением наполнения балластных цистерн, поддержание в заданных пределах глубины погружения осуществляется при использовании водоходных движителей. Сообщение с атмосферой забронированного пространства корпуса происходит через телескопическую трубу регулируемой длины. На её торце располагается камера видеонаблюдения. В сложенном состоянии воздухопитающая труба размещается в шахте корпуса.

Герметизация корпуса позволяет машине продолжительное время находиться на глубине около 10 м.

Машина оснащается современными средствами навигации, а также специальным оборудованием для определения водных преград: глубины, профиля дна, наличия препятствий.

Плавающая бронированная гусеничная машина характеризуется максимальной скрытностью, защищённостью и независимостью от глубины преодолеваемой водной преграды, свойств грунта дна, по которому она перемещается с помощью шести или семикатковой базы.

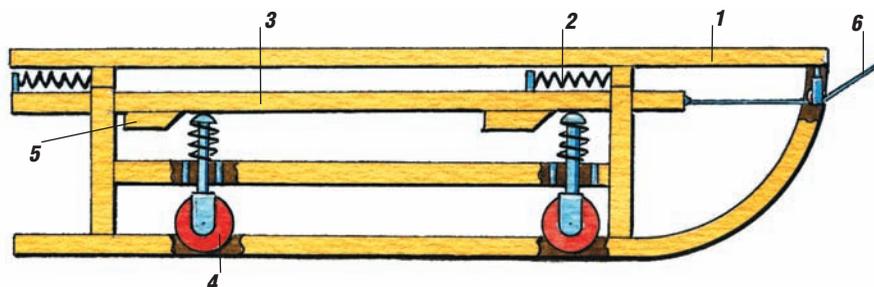
**А олени лучше. Нарты на колёсах.**  
 Патент РФ № 2045433, 1995

Прицеп, преобразуемый с санного хода на колёсный, содержит платформу на полозьях и подпружиненную относительно неё раму (рис. 5). Рама имеет

колёсное шасси в виде опор с катками. Опоры взаимодействуют с выступами-копирами.

Гружёные нарты движутся за буксиром на тросе по снежному полю или льду на полозьях. Вследствие низкого коэффициента трения полозьев тяговая сила на тросе меньше минимальной силы сжатия пружин копиров, и толкатели поджаты пружинами к подвижной раме снизу. Катки находятся над снежной поверхностью. При съезде нарты со снежного или ледового покрова на грунт, песок или асфальт коэффициент трения скольжения резко возрастает. Усилие на тросе также возрастает и становится больше силы сжатия пружин. Рама перемещается по ходу движения, и опоры с катками под действием выступов-копиров опускаются на грунт, приподнимая платформу с грузом. Полозья поднимаются над дорогой, и нарты катятся по ней.

Переход от санного хода к колёсному и наоборот происходит автоматически без остановки транспортного средства. Нарты могут скользить на полозьях и одновременно катиться на колёсах по смешанному покрытию, например трава и мху летом в тундре. ТМ



**Рис. 5. Нарты на колёсах:**  
 1 – платформа; 2 – пружина; 3 – подвижная рама; 4 – опоры с катками; 5 – выступы-копиры; 6 – трос

Галина КОЛОКОЛЬЦЕВА,  
 патентный эксперт

# Свернуть горы и выжить!



**Два плюс два равно четыре? Школьная арифметика неуместна, если взять двух профессионалов по выживанию из США, которые вместе способны перевернуть горы, и двух ярких комедийных актёров из России для их «озвучки»: получается неповторимое шоу «Выжить вместе». Ведущих и героев-экстремалов Коди Ландина и Дэйва Кэнтербери для российских зрителей озвучат звёзды кино и телевидения Гарик Харламов и Тимур Батрутдинов!**

**Дэйв Кэнтербери – армейский снайпер и охотник. За плечами у него более двадцати лет опыта выживания в самых экстремальных условиях. Коуди Лэндин несколько десятков лет обучал сотрудников частных и государственных учреждений выживанию в дикой местности**

Когда два человека оказываются вдали от цивилизации с минимумом снаряжения, им очень важно найти взаимопонимание, чтобы спастись – казалось бы, это аксиома. Но, глядя на Коди Ландина и Дэйва Кэнтербери, в этом начинаешь сомневаться. Они оба одинаково опытные в том, что касается экстремального выживания, но их взгляды и техники диаметрально противоположны! Если натуралист Коди старается всегда быть в гармонии с окружающим миром, а во все странствия отправляется босиком, то Дэйв, бывший военный, не привык ждать милости от природы и всегда готов бросить ей вызов. Дэйв и Коди постоянно спорят, а едва найдя компромисс, вновь оказываются на перепутье дорог, а значит, и мнений. Но даже после крепких ссор они готовы прийти на выручку друг другу, а их остроумные словесные перепалки и заковыристые реплики только добавляют остроты этому и без того динамичному шоу!



**Коуди уже более двадцати лет не носит обувь, придерживается философии о природной самодостаточности человека. Собирает дождевую воду и ведёт безотходное хозяйство. Дэйв – профессиональный следопыт, автор пособий и видеoinструкций**



**Дэйв считает, для выживания он применяет даже самые агрессивные методы, подсмеиваясь над Коуди, который даже в опасных для жизни ситуациях пытается слиться с природой и не нанести ей вреда**



**Коуди и Дэйв считают, что существует ряд базовых и универсальных правил выживания в дикой местности. Главное – найти укрытие, воду, пищу и помощь**



**Несмотря на то, что Коуди и Дэйв – настоящие эксперты по выживанию в дикой природе, их подготовка и взгляды на методы поведения в экстремальной ситуации кардинально отличаются. Каждый раз они должны опираться на собственные знания и опыт, чтобы выйти из затруднительных ситуаций**

Приключения начинаются в ноябре по понедельникам в 22:00 в программе «Выжить вместе» **Discovery** CHANNEL



# «ВОЙНА. Post factum»

Войны. Они ведут только к самоуничтожению. С немым укором и растерянностью смотрят дети на результат деятельности и «победителей», и «побеждённых». Но божественная природа мудрее всех и вся... жизнь продолжается... жизнь возрождается.

Представьте свой дом, где вы выросли, где вам знаком каждый уголок. Стараясь сделать свой дом уютнее, мы даже не подозреваем, насколько всё окажется зыбко. Война, теракт, да просто несчастный случай — это может быть не где-то, а именно здесь и сейчас. Миг, и вокруг развалины... и пустота.

Моя работа «Post factum» и есть такой миг. Воспоминания чёткие и не очень из сна — хаос, развалины, торчащая арматура... тишина и ужас.

Это восприятие войны, её смысла и её же последствий, то есть отсутствие смысла как такового. Только самоуничтожение, ...а занимается человечество им с тех пор, как появилось на Земле. Для выражения своего отношения к этой проблеме я и создал настольную композицию, главным элементом которой стал нож. На мой взгляд, именно такое произведение позволяет добиться остроты передачи своих идей. И остроты восприятия зрителем.

Сложность в построении этой композиции для меня состояла в том, чтобы показать разрушение, хаос, всё, что связано с войной и что она несёт, но при этом не получить в итоге кучу мусора, или кажущуюся небрежность в исполнении. Большую роль играет,



# «Война. Post factum» так называется новая работа художника-оружейника Сергея Долгова. В ней он пытается найти ответы на животрепещущие вопросы войны и мира.

конечно, подбор материалов и выбор техник. Так лосиный рог подошёл как нельзя лучше для изготовления стен, или того, что было стенами. Древесина падука очень характерна по цвету и текстуре. Бивень мамонта — чистый, светлый, как противопоставление всему тёмному. Своеобразно обработанная медная пластина очень удачно подошла для изображения выжженной земли.

Все элементы в этой работе имеют свой смысл. Клинок, например, стилизован под бункер, серьёзно пострадавший от взрыва. Лестница, которая угадывается сквозь развороченный металл, это путь для спасения и выход в безопасное место. Рукоять — это то что раньше было домом и то что от него осталось — разбитые окна, обгорелые стены... Вообще я старался всё то, что происходит при таких бедах,

повторить со всей тщательностью и реалистичностью. Для изготовления арматуры, которая служит подставкой, потребовалось много времени, трудно к тому же было определиться как же её показать и сделать.

Девочка, оставшаяся чудом в живых как бы спрашивает: «Для чего всё это?». Для чего взрослые играют с такими вещами как человеческая жизнь, детская радость и счастье?

Но нельзя и забывать о том, что главнее всего — о Природе. Даже после всех проказ, устроенных нами, она продолжает жить. Что и символизирует росток, тянущийся к солнцу, цветков в рукояти ножа.

И в итоге, если всё-таки получилось «зацепить» зрителя, вызвать эмоции, значит путь правильный. У меня теплится надежда, что работа заставит задуматься хоть на миг, как мы живём и что можем получить в итоге... **tm**

*Сергей ДОЛГОВ,  
художник-оружейник*





Цветная копия картины Леонардо да Винчи «Битва при Ангиари» — «favola Doria»

# ОШИБКА ЛЕОНАРДО

В истории живописи есть немало загадок, но одна из самых интересных связана с погибшей при непонятных обстоятельствах работой великого Леонардо да Винчи «Битва при Ангиари». Наш автор, художник Михаил ДМИТРИЕВ, пытается раскрыть тайну этого шедевра.

Официальная история одного из самых загадочных шедевров в истории живописи — неоконченной работы Леонардо да Винчи «Битва при Ангиари» примерно такова. В 1503 г. Леонардо, после внезапной смерти папы Александра VI Борджиа, вернулся из Рима во Флоренцию и как военный инженер принял участие в боевых действиях против Пизы. Это были времена второй республики, основанной во Флоренции в 1494 г. Пьеро Содерини. В те годы почти вся Италия была оккупирована французами, но Флоренция осталась независимой и упорно сопротивлялась захватчикам. В этой ситуации власти города стремились всеми силами укрепить дух своих граждан, прославляя свои былые военные победы. Поэтому после окончания строительства в 1498 г. нового зала Большого совета —

Синьории (на 500 человек) в здании резиденции правительства — Паллаццо Веккьо, новое помещение было решено украсить живописными фресками, прославляющими победы флорентийцев. Одну стену зала поручили заботам Леонардо да Винчи (1452–1519), а другую (противоположную) отдал Микеланджело Буонарроти (1475–1564).

В конце 1503 г. Леонардо были выданы ключи от Папской залы в монастыре Санта Мария Новелла, которую ему отвели под мастерскую и где он должен был подготовить картон для фрески. Заключённый с властями города договор оговаривал срок окончания работ, конец февраля 1505 г., с ежемесячной оплатой в 15 флоринов (53 грамма золота). Ровно в срок работа была окончена.

Творение Леонардо было посвящено победе флорентийцев над миланцами

в 1440 г. в сражении при Ангиари. Центральную часть композиции, носившую название «Битва при Ангиари», занимал эпизод «бой за знамя». Микеланджело выбрал тему «Битва при Кашине», изготовил картон и вернулся в Рим к новому папе Юлию II, где занялся фресками Сикстинской капеллы.

Картон «Битвы при Ангиари» Леонардо представил публике одновременно с Микеланджело. Но, в отличие от последнего, которому по договору с Флоренцией надлежало изготовить только картон, Винчи, как считается, должен был сам по своему эскизу расписывать непосредственно стену Синьории. Джорджо Вазари, известный художник и архитектор, видевший картоны Леонардо в 1550 г., так описал этот шедевр: «Он (да Винчи) изобразил группу всадников, сражающихся за знамя. Вещь эта была выполнена с большим мастерством и признана выдающейся из-за того, что автор сумел подметить в жизни и изобразить на своём рисунке удивительную особенность — в бою с яростью бьются не только люди, но и их кони. На картине двое из них переплелись передними ногами и рвут друг друга зубами с не меньшим ожесточением, чем их всадники, борющиеся за знамя. При этом один из солдат пускает свою лошадь вскачь и, обернувшись лицом назад, хватается древко знамени, стараясь силой вырвать его из рук остальных чётвёрых».

В 1506 г. центральную часть композиции художник перенёс с картона на стену. Однако, согласно записям всё того же Вазари: «...задумав писать маслом, Леонардо в процессе подготовки к росписи покрыл стену таким грубым гипсовым составом, что по мере того как мастер продолжал роспись зала, рисунок стал стекать по стене, и художник в расстройстве бросил работу». Остатки росписи Леонардо да Винчи были уничтожены самим же Вазари во время обновления зала в 1563 г.

Неоходимость работать очень быстро заставила Леонардо проявить свой инженерный талант: он придумал интересное приспособление для поднятия и опускания лесов. В основе его был большой винт, имевший на противоположных концах правую и левую резьбу. Поворачивая винт с помощью

рычагов, рабочие поднимали и опускали площадку с художником на нужную высоту.

От картонов да Винчи остались только наброски, эскизы и более поздние копии, выполненные другими художниками. Наиболее известны цветная копия центральной части «Битвы при Ангиари» — Tavola Doria — неизвестного художника, а также рисунок фламандского живописца — Питера Пауля Рубенса. До нас не дошли и картоны микеланджеловской «Битвы при Кашине». Его картина на стены никогда не переносилась. Сохранился только сделанный с неё рисунок художника Сангалло.

**Оригиналы картонов Леонардо погибли при неизвестных обстоятельствах, а работа Микеланджело была уничтожена флорентийским скульптором Баччо Бандинелли в 1512 г.** Вот так вкратце история двух шедевров, принадлежавших кисти двух великих художников эпохи Возрождения. Но если в судьбе творения Микеланджело Буонаротти всё ясно, то в истории с работой Леонардо много загадочного. Ну, например, прав ли Вазари в своих догадках о причинах гибели росписи, в какой технике в действительности она была выполнена мастером, да и переносилась ли на самом деле «Битва при Ангиари» на стену? На все эти вопросы однозначных ответов так и не найдено. Тем не менее попробуем разобраться, что же могло случиться с шедевром да Винчи.



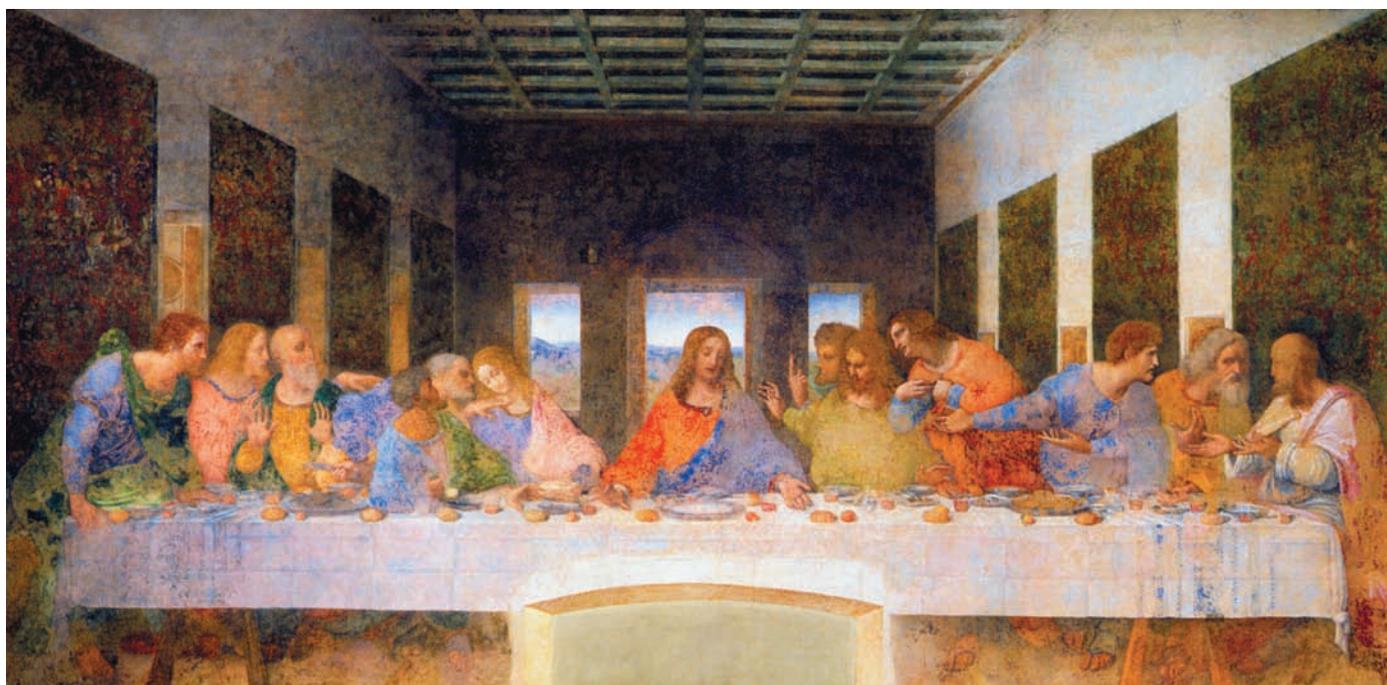
**Копия микеланджеловской «Битвы при Кашине», выполненная художником Аристотелем де Сангалло**

В отличие от Микеланджело, который прекрасно владел техникой классической фрески (росписи водяными красками по сырой штукатурке), Леонардо это искусство было незнакомо. Поэтому, делая настенные росписи, он был вынужден каждый раз экспериментировать с различного рода красками, используя которые он мог бы исполнять изображение на стене в технике, близкой к классической масляной живописи. Например, его работа «Тайная вечеря» (1496) в трапезной монастыря при церкви Санта Мария де ла Грация (Милан) со временем стала осыпаться из-за того, что выполнена в нетрадиционной для на-

стенных росписей технике. Она была нарисована не маслом, как считали долгое время, а темперой (красками на основе яичного желтка) на двухслойном гипсовом основании, которое не выдержало влажности воздуха.

Если «Битва при Ангиари» была сделана по такой же технологии, чего в принципе полностью нельзя исключить, то роспись вполне могла начать осыпаться, едва успев просохнуть. Однако ещё в ходе работы над «Тайной вечерей» Леонардо сообразил, что работа темперой по гипсу — не луч-

**Самая знаменитая роспись Леонардо «Тайная вечеря» в церкви Санта Мария де ла Грация в Милане**





Зал Большого совета — Синьория. Современный вид



Придуманное да Винчи приспособление для поднятия и опускания лесов. В основе его большой винт, имеющий на противоположных концах правую и левую резьбу. Поворачивая винт с помощью рычагов, рабочие поднимали и опускали площадку с художником на нужную высоту.

Реконструкция Михаила ДМИТРИЕВА

ший вариант для настенной росписи. Поэтому, скорее всего, он попытался для стен Синьории найти что-то более подходящее. Есть основания полагать, что да Винчи в одном из трактатов известного римского учёного Плиния обнаружил состав особой штукатурки и рецепт восковых красок для росписи по ней. Их он, по-видимому, и решил испробовать на стенах флорентийской Синьории. Согласно утверждениям Плиния, достоинство этих красок состояло в том, что они не изменяются во времени, не трескаются, не окисляются, не боятся света и воды, будучи даже погружёнными в неё. Единственный серьёзный недостаток — повышенная горючесть. Художника в первую очередь привлекло в них то, что многие античные росписи, сделанные в этой технике, прекрасно сохранились до времён самого Леонардо. Иными словами, он мог не сомневаться в их долговечности, она была проверена веками.

Восковые краски назывались энкаустика, от греческого *Caustico* — прижигающий. Эти краски обрабатывались высокой температурой, что, собственно, и придавало им долговечность. Энкаустика использовалась в течение четырёх тысяч лет. Ею красили храмы, жилые здания, корабли, разрисовывали керамику, писали портреты. И предназначенные для каждого вида работ краски слегка отличались друг от друга технологи-

ей приготовления. В XIII в. рецепт энкаустики был утерян. Художники средних веков пытались его восстановить, но безуспешно, и только в наше время с использованием современных методов химического анализа удалось воспроизвести эти краски и грунт для них. Энкаустикой можно применять в горячем и холодном состоянии. В первом случае, сухие порошкообразные краски смешиваются с расплавленным воском и в горячем виде наносятся на сухую проштукатуренную и тоже разогретую поверхность. Во втором случае, сухие краски смешивают с воском, растворённым в древесном скипидаре и смолах. Такие смеси также наносят на сухую проштукатуренную поверхность, но в холодном виде. Для придания глянца холодную энкаустикой нагревали жаровнями так, чтобы краски расплавились, но не потекли. Со временем они становились твёрдыми и напоминали по своему виду эмаль.

Воск, применяемый в энкаустике, конечно, был особым. Если обычный воск плавится при температуре 63–65°C, то предназначенный для энкаустики только при 100, а при смешении с красками выдерживает и более высокую температуру. Способ очистки и отбеливания воска описывается Плинием. Вначале его варили в чистой воде для удаления остатков мёда и посторонних примесей. Затем его долгое время держали на открытом воздухе, потом трижды вари-

ли в морской воде, постоянно меняя её. Сушили и выбеливали на солнце. Воск превращали в стружку и ещё два раза варили в морской воде. Такой воск называли «пуническим».

Чтобы красочный слой долго сохранялся, к нему примешивали смолы. Плиний сообщал о смолистом бальзаме (у каждого мастера был свой рецепт): «жидкая смола получается в Европе из смолистого дерева (сосны) варкой и служит защитной промазкой для кораблей и других целей». Эти бальзамы были различной густоты, от консистенции мёда, до консистенции воды, что говорит о знакомстве древних мастеров со скипидаром.

Горячая восковая живопись более прочна по сравнению с холодной, поскольку в горячем виде краска лучше прилипает к поверхности. Надо отметить, что красящие составы для горячей росписи содержат большое количество воска и существенно меньшее количество пигмента. Естественно краска получается текучая и полупрозрачная, что делает технику работы с ней похожей на лессировку. В процессе росписи нагревают полученную смесь, а также поверхность, на которую наносят краски. Затем наносят рисунок щетинными кистями или специальными металлическими лопатками, называемыми «каутериями».

Энкаустика действительно уникально стойкая краска. До нашего времени,

кроме хорошо сохранившихся росписей египетских, греческих и римских храмов, выполненных в этой технике, дошло около 1000 погребальных портретов, называемых по оазису в Египте, где нашли первые из них, «фаюмскими». В Москве в ГМИИ им. Пушкина хранятся два из них: портрет пожилого мужчины в синем плаще времён императоров Клавдия или Нерона (I в.н.э.) и портрет погибшего воина в белом плаще, с золотым венком героя (XI в.н.э.). По ним можно представить как саму технику работы восковыми красками, так и профессиональный уровень древних мастеров.

Так почему же роспись Леонардо, выполненная энкаустикой, начала стекать со стен ещё в ходе работы художника над своим произведением? Ответ не так уж сложен. Леонардо при изготовлении восковых красок по рецепту Плиния, по-видимому, не учёл, что тот в своих записках описал общую технологию получения штукатурки и красок, оставив за рамками своего труда многие мелкие нюансы. Иными словами, во времена Плиния у каждого художника были свои секреты производства восковых красок и штукатурки для них. Очевидно, что в красках Леонардо чего-то не хватало, поэтому они и начали стекать со стен. Что конкретно не смог соблюсти да Винчи в процессе приготовления энкаустики, сказать точно очень сложно, ибо полностью отсутствуют образцы штукатурки и красочного слоя, изготовленные мастером. Можно сделать два предположения на этот счёт.

Во-первых, Леонардо мог использовать недостаточно очищенный воск и применить некачественный скипидар, не дававший глянцевого блеска. В этом случае для придания глянца росписи он мог начать сильно перегревать воск, и в итоге красочный слой потёк. Или да Винчи мог принять решение обработать роспись поверх краски так называемым «ганозисом» — специальным «пуническим воском» по рецепту римского зодчего Витрувия. Этот состав представлял собой воск, сплавленный с небольшим количеством невысыхающего оливкового масла. После нанесения «ганозиса» на роспись его нагревали до плавления жаровнями. Он играл роль защитного покрытия для стен,



Копия центральной части картонна «Битва при Ангиари» кисти фламандского живописца Питера Пауля Рубенса

предохраняя их от сырости. **Леонардо также мог превысить температуру его плавления, что и привело к гибели росписи.**

Ну и, во-вторых, Леонардо... вообще мог не переносить роспись с картонов на стены Синьории, ведь тому нет никаких материальных доказательств. Вся информация об этом почерпнута исключительно из записок Вазари, в коих найдено немало ошибок, неточностей и откровенного вымысла. Очень может быть, что да Винчи работал на тех же условиях, что и Микеланджело (а почему, собственно, нет?), то есть его наняли только для изготовления картонов, а переносить его рисунок на стену предстояло другому человеку. Это очень вероятно ещё и потому, что Леонардо и сам прекрасно знал, что не силён в технике фрески, и наученный горьким опытом с осыпающейся «Тайной вечерей», должен был с опаской относиться к настенной росписи. Соответственно заключение контракта с Флоренцией именно на таких же условиях, как у Микеланджело, было бы для него самым разумным. Приняв версию о том, что два великих живописца эпохи Возрождения должны были изготовить только картоны, можно совершенно по-иному взглянуть на возможную судьбу «Битвы при Ангиари».

Судите сами! Получив от великих мастеров только картоны, правитель-

ство Флоренции сэкономило немалые средства, ведь оно могло нанять для перенесения рисунков на стены менее именитых художников, услуги коих стоили существенно дешевле. И вместе с тем Флоренция получала росписи, практически принадлежащие кисти Леонардо и Микеланджело. Очевидно, что не было нужды нанимать двух разных живописцев для переноса двух этих работ на стены. С этим мог справиться и один художник. А поскольку установлено, что картоны Буанарроти на стены не переносились, с высокой долей вероятности можно говорить и о том, что такая же судьба постигла и картоны Леонардо. Иными словами, **в Синьории на стенах никогда не было ни росписей, сделанных лично да Винчи, ни росписей, сделанных по его эскизам.** А как же тогда относиться к словам Вазари? Скорее всего, Джорджо пересказал в своих записках не более чем легенду, а для придания ей достоверности попытался уверить читателя, что лично сбил со стен Синьории штукатурку с росписью Леонардо, когда та пришла в негодность.

Какая из двух предложенных версий наиболее достоверна? Безусловно, та, что проще, то есть вторая. Но мне больше нравится та, что интереснее, то есть первая! **TM**

Михаил ДМИТРИЕВ, художник

# СИЛА КНИЖНОГО СЛОВА И — ВООРУЖЕННОЙ ОБУВИ

Как только человечество избрало книги, в них стали прятать оружие. Первоначально они были двух видов: свиток (то есть длинная полоса бумаги, пергамента, папируса и т.п., свернутая в рулон) и кодекс (знакомый всем переплетённый книжный томик). В свиток удобно маскируется холодное оружие — кинжал, стилет. В книжном томике оружие скрыть сложнее, но тоже можно — неплохо маскируется в толще страниц плоский клинок ножа, иглы, стрелки, сюринкены.

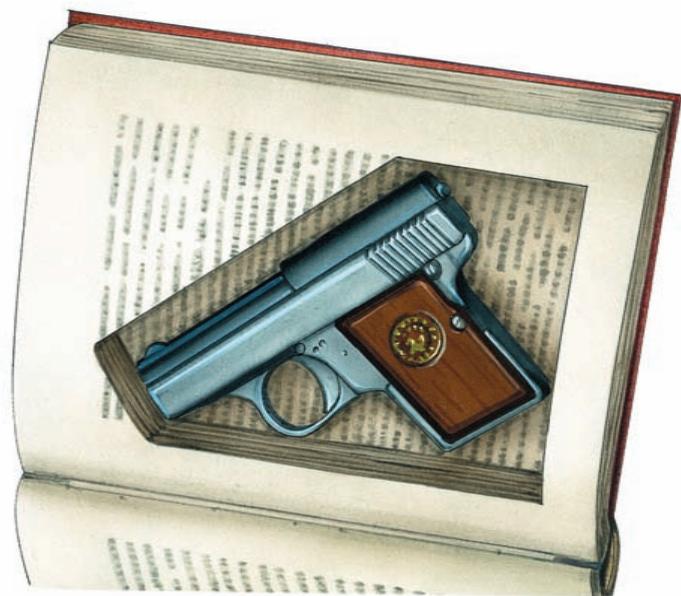
Криминал часто поступает просто, но эффективно, используя книгу в роли футляра для маскировки огнестрельного оружия. Для этого в достаточной толстой книге в страничном блоке вырезается гнездо-ниша, в которое и вкладывается обычный пистолет. Обложка надёжно скрывает оружие от посторонних глаз, и его владелец с книгой в руках может с самым умным видом прогуливаться практически в любом месте, где это уместно, будучи при этом постоянно отлично вооружённым.

Но в данном случае книга лишь играет роль маскирующего футляра. Гораздо интереснее рассмотреть оружие специальной конструкции, встроенное в книгу, — этакий комбайн чистых знаний и суровой практики. Ещё в XVI в. Александр Фарнезе, герцог Пармы и Пьяченцы, служенно имевший репутацию тирана, а значит, и основания постоянно опасаться покушения на свою жизнь, посещая церковь — а входил туда с оружием строжайше запрещалось — не расставался с толстым молитвенником в богатом переплёте, в который искусно был вмонтирован пистолет! Пистолетный ствол с замком располагался вдоль корешка книжного блока. Из книжного блока торчал язычок изыщной закладки, которая была соединена со спуском пистолета. Для производства выстрела достаточно было всего лишь потянуть за закладку.

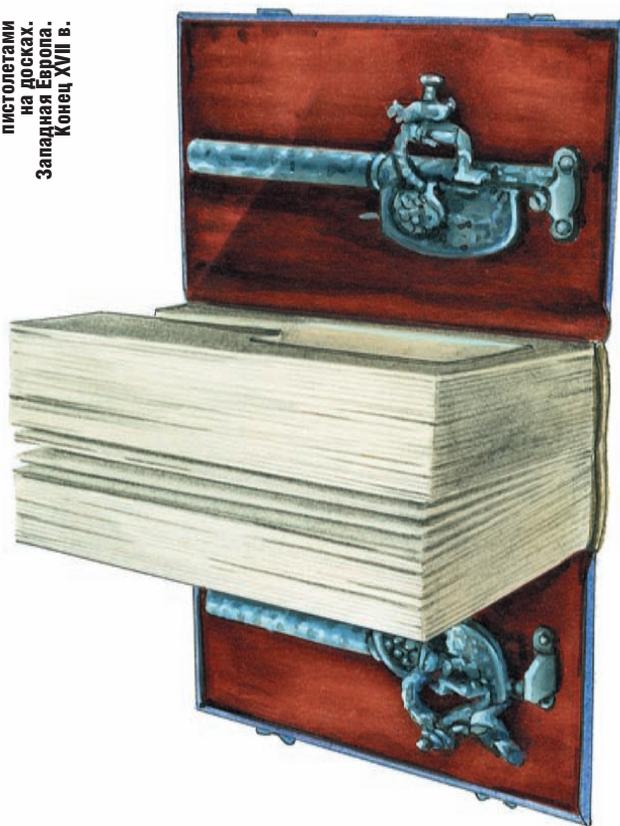
Со временем это конструктивное решение стало чуть ли не типовым. В Дрезденском историческом музее хранится молитвенник (издания около 1650 г.), принадлежавший венецианскому полководцу Франческо Морозини, в страницах которого вырезана ниша, скрывающая ствол пистолета с кремневым ударным замком. К спусковому крючку также была присоединена закладка. К концу XVII в. относят французское издание, хранящееся в Баварском Национальном музее (Мюнхен) — книгу, на обеих досках (т.е. обложках) которой внутри укреплено по пистолетному стволу с кремневым замком. Спуск производился уже с помощью двух закладок. Поскольку перезарядать оружие тогда было довольно сложно, «удвоение» количества стволов вполне понятно.

В конце прошлого века появилась информация о попытках вмонтировать в габариты книги малогабаритный пистолет-пулемёт. Подтверждений в открытой печати не появилось, но это отнюдь не означает, что подобная конструкция не была создана и не состоит на вооружении каких-либо спецслужб... Развитие электроники несколько потеснило бумажные книги. Поэтому в настоящее время, видимо, вполне закономерно следует ожидать появления миниатюрных

Книга с тайником, в котором спрятан обычный пистолет. СССР. 30-е гг. XX в.



Книга с двумя встроенными кремневыми пистолетами на досках. Западная Европа. Конец XVII в.



стреляющих приспособлений, встроенных (или замаскированных) в портативных ноут/нетбуках, карманных компьютерах, в «наладонниках» и электронных книгах.

Но спустимся из высоких сфер мира книги до земли, причём в буквальном смысле — до обуви. Почему бы не использовать для маскировки оружия, например, ботинки? Классическое место для тайника — каблук. Криминал использует заточенные стальные полосы, укрываемые в стельках или подошвах ботинок, — такие «перья» умудрялись протаскивать даже в следственные изоляторы. Спецслужбы перенимали этот приём. Британское УСО предлагало своим агентам двойные стельки с внутренним карманом, который вмещал металлический клинок с пилкой. Для извлечения служил шнурок. В каблуке удобно хранить металлическое оружие — например сюржикены, которые удерживаются магнитным супинатором. Применяется тайными агентами и высказывающийся из каблука отравленный клинок. В этом случае даже лёгкий удар ногой становится смертельным.

Разрабатывались и огнестрельные варианты каблука. Американец Ф.Е. Стюарт в 1968 г. предложил построить стреляющее устройство в каблук обуви, разместив там от одного до трёх заряженных стволов. Стволы проходили в каблуке наклонно, заряжались через задник каблука патронами кольцевого воспламенения, после чего казённый срез ствола прикрывался пробкой. Головка ударника размещалась так, чтобы выстрел производился ударом каблука о любую преграду или о другую ногу — упругий материал подошвы сжимался и резко смещал ударник. Впрочем, описан и вариант, когда спуск производился с помощью шнурка, протянутого под штаниной брюк к поясу или в брючный карман.

По свидетельству Э. Абдулаева, в 70-х гг. XX в. в одном из планировавшихся нашими спецслужбами покушений на лидера афганских душманов Ахмад Шах Масуда планировалось использовать уникальное взрывное устройство — «туфля-мина направленного действия», применённое террористом-смертником. Решено было использовать мину направленного действия, типа МОН-50 или «Клеймор». Лучше всего вмонтировать её в подошву обуви. Специзделие было выполнено так: в углублении толстой подошвы обычной кроссовки заложены два слоя стальных шариков от противопехотной мины МОН-50 и пластичную взрывчатку, установили механический взрыватель МВ-3К без замедлителя. К чеке привязали капроновый шнурок-спуск, выведенный наружу через отверстие сзади. На конце шнура сделали петельку, которая была аккуратно заделана в рант подошвы. При этом кроссовка с бомбой ничем не отличалась от другой, без бомбы: ни внешним видом, ни весом. Встретившись с объектом, террорист должен был в подходящий момент резко вскинуть ногу (естественно, сидя в кресле), другой рукой взяться за подошву «спецобуви» и, направив подошву на цель, выдернуть шнур с чекой. При взрыве объект будет убит шариками, а кости голени смертника должны были войти в его грудную клетку как раз в области сердца: смерть агента наступила бы мгновенно. Дистанция атаки — 4-5 м. Но покушение не состоялось, и больше подобное устройство не применялось.

Алексей АРДАШЕВ, инженер

Огнестрельное устройство в подошве обуви. Ф.Е. Стюарт. Патент США. 1968 г.



Нож, вложенный в обувь в каблук стельку-тайник. Вытаскивается за специальный шнур. ССО. Великобритания. 40-е гг. прошлого века.



Трёхствольное огнестрельное устройство в каблуке ботинка. Ф.Е. Стюарт. Патент США. 1968 г.

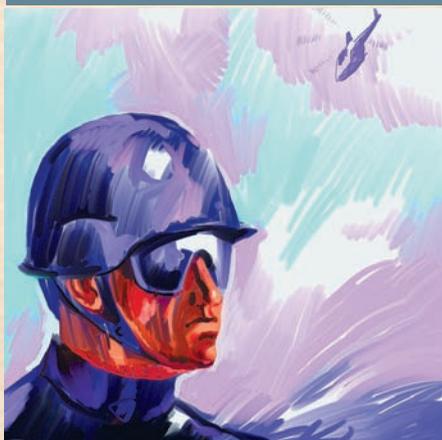


Мина направленного действия в подошве ботинка. В нужный момент террорист, сидя в кресле, вскидывает ногу, направляя подошву на цель, и, выдернув шнур с чекой, уничтожает объект атаки. При этом смертник погибает

Рис. Михаила ШМИТОВА

## НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Валерий ГВОЗДЕЙ



В Сиднеё меня ждала пересадка на самолёт поменьше.

Во второй половине дня я достиг большого острова, лежащего в Тихом океане. Выяснив, где садятся частные вертолёты, пошёл к стоянке. Там спросил Жака Мерсье.

– Это я, – помахал рукой пилот, седой, загорелый, одетый в белую рубашку, в такие же брюки и бейсболку.

Вертолёт у него тоже оказался белый, французский остроносый «Дельфин».

Я, как всегда, был одет нейтрально – чтобы не привлекать внимания. У меня и внешность соответствует данному требованию. Шатен, среднего роста и средних лет. Манера общаться тоже средняя, для представителя вездесущей прессы я почти скромн.

Опасным – не выгляжу.

– Давно ждёте? – спросил я из вежливости.

– Не беспокойтесь, у меня здесь были дела, поручения... Садитесь в кабину.

Говорили по-английски.

Сев в кресло рядом с пилотом, я окинул взглядом приборную доску, множество круглых стрелочных датчиков. Сумку устроил сзади, на больших коробках, заправлявших салон.

Тут было чисто, но ароматы, свойственные механизмам, всё же присутствовали. Запахи смазки, облицовочного пластика, жидкости, которой протирают стекла. Кажется, я улавливал и запах авиационного керосина.

Мерсье надел на голову наушники с микрофоном у губ, провёл радиообмен со службами.

Никто не возражал против взлёта.

– Пристегнитесь, – сказал пилот, запуская двигатель.

Я перекинул через плечо ремень из полиэстера и вставил в замок тонкий металлический язычок, нажал до щелчка фиксатора и схватывания. Расслабился. Над крышей начал вращаться несущий винт. Пилот нацепил чёрные очки-светофильтры.

Через минуту вертолёт уже был в воздухе. Жак Мерсье не отличался разговорчивостью. Иногда включал переговорное устройство и выходил на связь с диспетчерскими службами, уточнял погодные условия. Помалкивал и я, глядя на сверкающие в лучах солнца волны под нами и редкие судёнышки.

Пилот состоял на службе у человека, владевшего островком, на который мы летели. Не знаю, какие инструкции он получил на мой счёт. Вероятно, пунктов в инструкциях было не много. Возможно – только один: не болтать. Лицо у него спокойное и даже немного сонное. Лицо человека, умудрённого разнообразным жизненным опытом и уже махнувшего рукой на амбиции, по-настоящему озабоченного лишь тем, как прожить оставшиеся дни – без суеты и спешки, не отказывая себе в доступных удовольствиях.

Над приборной доской был закреплён блок «GPS-карта», сейчас выключенный.

– Что, им не пользуетесь? – спросил я, указав на прибор.

– Хорошо изучил маршрут. Возникают неясности – обращаюсь.

– Скоро долетим?

Часы он носил на правом запястье. Не выпуская ручку управления, скользнув коротким взглядом по циферблату, сообщил:

– Минут через двадцать.

– Вы давно в этих местах? – осторожно полюбопытствовал я.

Допускал, что Мерсье не ответит.

– Больше тридцати лет, – сказал он.

– Был лётчиком здешних авиалиний. Думал, выйду на пенсию – вернусь в Европу... Но остался. Летать хочется. Привык. Работа не трудная. И зарплата... Всё устраивает.

\* \* \*

Заявленные двадцать минут ещё не истекли, а на горизонте показался остров. Чем ближе он становился, тем отчетливее был виден густой зелёный покров.

На полете глубокая синева океана, частично обусловленная красками неба, сменялась более светлыми тонами,

вплоть до белизны в прибрежных водах. Эта белизна окаймляла весь остров, сплошь лесистый, за исключением ржаво-жёлтых пляжей.

Сверху клочок суши походил на толстую рыбину с разинутой пастью.

На северо-восточной оконечности я заметил строения с белыми крышами и два причала, к которым вели длинные мостки-настилы. У причалов – несколько посудин.

В противоположной стороне – пара ветряков на высоких опорах, с огромными лениво движущимися лопастями.

Жак Мерсье пошёл на снижение.

Где-то внизу размещалась площадка – я пока не видел её. Она вынырнула неожиданно, у самой кромки леса, на берегу. Ровный асфальтовый прямоугольник. Разумеется, я не ожидал на ней обнаружить толпу встречающих, но внизу не было никого.

Может – к лучшему.

Вертолёт Жак посадил аккуратно и мягко. Наверное, в свое время на местных линиях он считался одним из лучших пилотов.

– С прибытием, – сказал Мерсье.

– И вас, – кивнул я, осматриваясь.

Смолк двигатель. Смолкли жужжание и свист винтов. Улеглась пыль.

Ступив на асфальт, я осмотрелся.

Тихо плескались волны. Покрикивали чайки над волнами. И вкрадчиво шёлестели ветви пальм.

Тут пахло водорослями, горячим песком.

От вертолёта исходили ароматы иного, техногенного происхождения.

В тени ангара из гофрированного алюминия разлеглась собака чёрной масти. Вертолёта не испугалась совершенно. Значит, со щенячьих лет приучена. Увидев пилота, раза два ударила хвостом по земле. Увидев меня – зевнула. Подойти и обнюхать, залаять ей было явно лень.

– Вставай, лежебока, – упрекнул Жак.

– Приведи кого-нибудь. Коробки таскать я один не собираюсь. А в них и твой корм.

На слово «корм» псина отреагировала. Встала, потянулась, разминая сначала передние, а потом задние лапы. Во время этой гимнастики я разглядел, что псина – кобель.

Вторично зевнув, пес куда-то потрусил.

Неужели понял задание, полученное от пилота?

Я повесил ремень сумки на плечо. Искренне порадовался её скромному весу – в дороге я всегда налегке.

Пилот вынул из кабины длинную коробку, туго перетянутую упаковочным капроновым шпагатом:

– Идёмте.

Он направился к лесу по тенистой асфальтированной дорожке. Я шёл следом, чувствуя, как на коже выступает испарина. Бедный организм. Ему ещё предстоит акклиматизация.

Дорожка привела к домику среди пальм. Чуть дальше, за деревьями, виднелись ещё дома. Все они были одноэтажными, в архитектурном отношении – типичными для райских, тёплых уголков Земли. Перед тем как подняться на крыльцо, обтянутое сеткой от насекомых, Жак Мерсье тихо поговорил с двумя аборигенами в бермудах и майках, они подошли в сопровождении псины.

Аборигены отправились к «аэродрому», выгружать покупки. А мы вошли в домик.

Из мебели – только самое необходимое. Сквозь щели горизонтальных жалюзи били закатные лучи и расчерчивали карту острова, прищиленную к стене, скорее всего, больше для вида, чем для практических нужд.

Так сказать – этюд в багровых тонах.

Ещё один штрих.

На стене висели две картины одинаковых размеров, на одной – трёхмачтовый корабль с высоченной кормовой надстройкой, в штормовых, кипящих волнах кренящийся под ветром, на другой – неброский пейзаж с речкой, где-то в средних широтах.

На мой взгляд, содержание картин было контрастным.

– Ужин в семь, – предупредил Жак. – Я зайду за вами.

\* \* \*

Я уже развесил и разложил вещички в шкафу, а времени до ужина оставалось ещё много.

Решил прогуляться к берегу, воздухом подышать, на закатные волны посмотреть.

Направление выбрал так, чтобы выйти к воде не возле «аэродрома».

К своему удивлению обнаружил кусок набережной, как в городе, с хорошим асфальтом, с парпетом. Она извивалась вдоль кромки леса, повторяя изгибы линии берега. Обрывистый край был выложен диким серым камнем.

Излишество для островка в тропиках.

Хозяин ностальгию лечит? Денег куры не клюют?

Видимо, это здешний Бродвей, излюбленное место гуляний. Пройдясь туда и обратно, я встретил несколько человек-европейцев, совершающих моцион, и велосипедиста на горном велосипеде. Я всем говорил «добрый вечер». Мне отвечали тем же, но вступать в разговор не спешили. Посматривали с любопытством и настороженно. Все пожилые.

Думаю, новые люди на островке появляются нечасто.

Солнце погрузилось в пурпурно-золотые волны.

Шоу окончено. Малиновый занавес в полнеба.

К себе я вернулся, немного опоздав. Электроэнергию тут сэкономили, и было темновато – я не сразу нашёл домик.

Жак меня ждал на крыльце. Укорять не стал, лишь поторопил, вставая:

– Идёмте.

Предстоял ужин в компании человека, владеющего островом.

Я прибыл сюда вроде бы не по своей воле, получив индивидуальное приглашение. Хотя, если честно, приложил определённые усилия, чтобы добиться его...

Такой же скромный домик, как тот, которым пользовался я.

На веранде, за накрытым столом, я увидел красиво стареющего мужчину – загорелого, с удлинённым аристократическим лицом, с длинными седыми волосами. Рядом сидел юноша лет двадцати. Белые рубашки, черные брюки.

Назвав гостя, пилот также коротко представил хозяев:

– Доктор Конрад... Его сын Томас... Я пойду, с вашего позволения.

– Спасибо, Жак... – Доктор Конрад повернулся ко мне. – Вам следует подкрепить силы после долгих перелётов. Рыба ещё не остыла. Присаживайтесь.

Он позвал служанку, из местных.

Что ж, я действительно проголодался и ужинал с аппетитом.

Говорил, в основном, доктор Конрад:

– Я читал ваши статьи о животных, читал о ваших страстных выступлениях в их защиту. Мне кажется, вы тот человек, которому я могу доверять. Завтра мы совершим экскурсию по заповеднику. Я покажу вам лабораторию. Вы увидите своими глазами то, о чём я прошу вас написать. Вопрос деликатный... В ходе исследований я исчерпал средства. Моя

лаборатория нуждается в инвестициях. Но я не хочу оказаться в зависимости от нечистоплотных дельцов. Надеюсь, вы лучше нас разбираетесь в том, что представляют собой все эти многочисленные фонды и кто стоит за ними...

Слушая учёного, я кивал, смотрел с пониманием. Ловил на себе короткие острые взгляды молодого Конрада. Я не вызывал у него симпатии.

По просьбе отца Томас отвёл меня к домику.

– Вам не скучно здесь? – спросил я. – На острове нет молодых людей, нет девушек...

– Не скучно, – ответил юноша несколько сухо. – Мой отец – великий человек, учёный от бога. Я счастлив, что помогаю отцу в его работе. Всего доброго.

– Спасибо. И вам того же.

Я был удивлён. Обычно детям плевать на дело, которому отдали жизнь родители – если только дело не сулит хорошую прибыль.

\* \* \*

Шёлестели зелёные ветви. Порхали яркие птицы, в ушах звенело от их пения и криков.

Солнце подбиралось к зениту. Сегодня я, по примеру хозяев, был в шортах и в футболке. От жары страдал меньше.

Доктор Конрад и я стояли на галерее, протянувшейся через лес, смотрели вниз, с высоты пятнадцати-шестнадцати метров.

Находились на уровне древесных крон. Галереи, опирающиеся на металлические столбы, как поднятые в воздух улицы, пересекали заповедник во многих направлениях, с поворотами и перекрестками. Пол и ограждение были насквозь прозрачны, обзору почти не мешали. Всё, что внизу, делили на секторы высокие сплошные или же решётчатые стены. В секторах, а по сути – вольерах, жили разные виды животных, привезённых сюда с континентов.

Выходит, Конрад всё делал с размахом – когда были деньги.

Нобелевский лауреат, доктор Конрад был обеспечен и до получения высокой награды. И это позволило ему купить остров, весьма неплохо обустроить лабораторию и заповедник.

В то же время он слишком долго вёл затворнический образ жизни. Он не публиковал ни строчки, не получал субсидий. Хотел быть свободным. Между тем наука – дорогое занятие. Без фи-

нансирования со стороны материально заинтересованных корпораций или же других структур, имеющих деньги, она развиваться не может.

Личные средства у нобелевского лауреата иссякли. Он вынужден покинуть свою башню из слоновой кости...

На первый, невнимательный взгляд, поведение зверей мало чем отличалось от того, что можно видеть в естественной, дикой среде.

Я смотрел внимательно. Даже те из животных, которые в естественных условиях не были коллективистами, здесь явно стремились к общению друг с другом. Это касалось и хищников, и травоядных. Они издавали звуки, слишком много, словно пытались говорить. Их действия отличались слаженностью и целеустремленностью.

Сначала казалось, что на людей, разгуливающих над ними, звери не обращают внимания, что воспринимают нас как безобидный элемент ландшафта. Я убедился – это не так. Иногда животные поднимали голову и посматривали на галереи, будто прислушивались к тому, что мы говорим.

Положив руки на перила, доктор Конрад негромко рассказывал:

– Идея возникла в институте эволюционной антропологии, что в Лейпциге. Эксперимент проводился под руководством Вольфганга Энарда... Изменили ген у мышей, в соответствии с человеческой версией гена FOXP2, именно он дал человеку способность говорить. Конечно, мыши раньше общались между собой с помощью свиста, писка в ультразвуковом диапазоне. В то же время животные с изменённым речевым геном в сравнении с контрольной группой общались иначе и на более низких частотах. О настоящей речи говорить не приходилось. Но изменение гена FOXP2 способствует формированию новых связей в базальных ядрах мозга, повышает возможности обучения и становится предпосылкой освоения речи... Эксперимент продолжали на других животных. Был накоплен огромный фактический материал. В основе моих разработок лежит опыт группы Энарда. Хотя многое уже переосмыслено и дополнено методикой, созданной мной. Особи, которых вы наблюдаете, это – шестое поколение генномодифицированных животных. И с каждым поколением развиваются

способности к обмену информацией, развивается мозг... Скоро будет возможен диалог человека и животного. Мы сможем разговаривать – как в раю... Станет возможным – сотрудничество, на более высоком уровне, без принуждения...

Конрад улыбнулся. Он был уверен, что его энтузиазм я разделяю вполне.

Потом вздохнул:

– Увы, мои разработки могут заинтересовать тех, кого судьба животных волнует меньше всего. Как, впрочем, и судьба человечества... Я хочу продолжить работу во благо человека и во благо всего живого. И боюсь дать кому-то чрезвычайно опасное средство... Надеюсь, вы понимаете...

– Конечно, понимаю. Вы далеки от чудовищных замыслов доктора Моро. Хотите вернуть людей и животных – в рай... Не знаю, кто из потенциальных инвесторов вдохновится такой перспективой. Люди бизнеса думают прежде всего о выгоде. Но я поищу альтруистов, поищу тех, кто мечтает о рае, как вы.

– Спасибо. Если всё пойдёт не так... Я буду защищать свой остров.

– Вы имеёте на это право.

\* \* \*

Я совершил длительную прогулку по острову. Убедился в том, что карта, пришиленная к стене жилища, реальности соответствует. И это облегчит мою задачу.

На рассвете я был на восточной, редко посещаемой стороне острова.

Кокосовые пальмы здесь, стремясь уйти от соседства других деревьев, изо всех сил тянулись на свободное пространство и лежали на песке нижней частью стволов. Некоторые вывернуло из почвы – сильным ветром или же собственной тяжестью, и они рухнули поперёк узкого пляжа.

Сев на один из поваленных стволов, щурясь от солнечных бликов на воде, я активировал низкочастотный передатчик, вмонтированный в радиотелефон.

Те, кому сигнал был адресован, поняли, что зона высадки свободна.

Из воды стали, пятясь, выходить бойцы в подводном снаряжении. Их чёрные лайкровые костюмы со шлемами сверкали на утреннем солнце. Костюмы лёгкие и тонкие – подходящие для тёплых морей.

На берегу снимали баллоны, силиконовые маски, вынимали оружие из чехлов. Бойцов тридцать. Морской спецназ.

Двое развернули станок-треногу. Они – группа. Стрелок и снайпер-наблюдатель.

Групп в отряде несколько.

Наивный доктор Конрад. Мне даже было немножальего. Да, будет сотрудничество, и новый уровень. Преимущественно – в военной сфере. Известные эксперименты с собаками, дельфинами, крысами и некоторыми другими видами животных – детский лепет в сравнении с тем, что начнётся теперь.

Чудесный островок станет тюрьмой, секретной военной базой.

И не беда, что он принадлежит кому-то на правах частной собственности. Все преграды легко устранить, имея деньги и власть. Я не знаю, как именно это произойдёт, – существуют много способов, от уговоров до шантажа. У Конрада есть сын, жизнью которого он дорожит. Номинально Конрад может остаться владельцем острова. Или всех отсюда вывезут в другое место.

Не моя забота.

Конрад хорошо спрятался. Но я нашёл его, потратив несколько лет.

Проник в лабораторию. Видел успехи в коммуникации, достигнутые животными. Я оценил перспективы. И послал кодированный отчёт и карту, скопированную с той, что в моем домике. Разместил ветровые маячки для снайперов, такие на вид безобидные. Даже и не поймёт никто, зачем какой-то чудака повесил на верандах и деревьях ленты из разорванной простыни...

Снайперы уже расходились к господствующим высотам.

Их товарищи, бойцы из штурмовой команды, сориентировавшись по карте, шли вперёд, бесшумно, как тени.

Рядом со мной остались командир и связист.

Жители ничего не успеют понять, ничего не успеют сделать – ни взять в руки телефон, ни оказать безнадёжное сопротивление.

Через несколько минут командир сделал запрос:

– Снайперским группам доложить обстановку.

Прозвучали ответы:

– На месте. Наблюдаю ветровые маячки. Ветер боковой. С моей дистанции – один влево.

– На месте.

– На месте.

Командир взглянул на часы:

– Штурмовая команда, где вы?

– Почти на месте... Всё, мы готовы.

– Не забудьте о вертолётё, – напомнил

я. – Пилот француз. Опытный, хладнокровный.

– О, не волнуйтесь... – Командир бросил ещё один взгляд на часы и сказал в микрофон: – Начали. По завершении держимся до подхода катеров.

\* \* \*

Пару часов спустя я взлетел с острова на белом вертолете. Смотрел на зелёную рыбину с разинутой пастью, окружённую белой рамкой прибора.

Разинутая пасть захлопнется.

Но Конрад жил затворником много лет. Что он теряет?

Вертолётom я управлял сам. Маршрут в «GPS-карте» был размечен подробно, в деталях.

У Жака наверняка много знакомых. И его машину знают.

Станут задавать неуместные вопросы.....

Я посажу вертолёт вне аэродрома, с которого он недавно забрал меня.

Возьму зарезервированный билет в Сидней.

Там сяду на лайнер, совершающий транс-континентальные перелёты. Вернусь к себе.

Немного отдохну.

После чего буду готов к новым заданиям. Что бы ни случилось, никому и в голову не придёт связать моё имя с чем-то негативным. Всё-таки у меня репутация журналиста, ратующего за идеалы гуманизма. **ГМ**

Для удобства подсчёта он делал насечки лазерным ножом на горлышке после каждого десятого ящика.

Пока Егор наблюдал за погрузкой, Люк возился в пилотской капсуле, пытаясь реанимировать навигационную систему. Хорошо, что она вырубилась на подлёте, иначе болтаться им целую вечность в старом корыте с последним галлоном топлива вдалеке от проторённых торговых путей.

Легко сбегав по трапу, Люк остановился рядом.

– Как дела? – поинтересовался Егор.

– Всё в порядке.

– Точно? – Егор с сомнением шмыгнул носом.

– Как в аптеке, – заверил Люк.

Всё-таки он что-то нахимичил с электроникой. Это стало ясно через несколько часов, когда крейсер упёрся в большую планету, неизвестно откуда вынырнувшую из глубин космоса.

– Вот тебе бабушка и Юрьев день, – Егор недовольно присвистнул, – куда ты завёл нас Сусанин герой?

– Сейчас разберёмся, – Люк уверенно листал космический каталог.

– А это что за шайба? – оттолкнувшись от кресла, Егор завис перед панорамным стеклом.

По внешнему виду объект действительно напоминал шайбу, во всяком случае, с орбиты. Правильная окружность матово чёрного цвета.

– Может, посмотрим? – предложил Люк.

– Может, посмотрим? – передразнил Егор, – ты лучше определись, где мы. Тоже мне штурман!

Размышляли и прикидывали недолго. Через полчаса стыковочный модуль выбросил небольшой катер на орбиту. Они по касательной провалились в верхние слои атмосферы. Когда вышли на заданную высоту, Егор перевёл катер на ручное управление. Зависнув над непонятным строением, сделал пару кругов. Изучая полученные данные, Люк присвистнул:

– Оно в поперечнике почти три километра!

Размеры действительно впечатляли. Имея небольшую высоту, чёрный диск занимал огромную площадь. Сквозной коридор точно по линии диаметра насквозь прошивал тёмное тело. У двух противоположно расположенных входов были устроены просторные пло-

щадки. Егор умело посадил катер рядом с одной из них.

Выбравшись наружу, некоторое время стояли, потрясённые величественным зрелищем. Вокруг, насколько охватывал взгляд, простиралась безжизненная пустыня. И в самом её центре, словно кем-то случайно обронённый, подавляя своими размерами, лежал чёрный пятак правильной формы.

– Как ты думаешь, что это? – нарушил тишину Егор.

Люк неопределённо пожал плечами:

– Древнее послание некогда могущественной цивилизации, царская гробница, амфитеатр, Колизей, если хочешь. Да что угодно. Сам-то как думаешь?

– Не знаю, – восторженно прошептал Егор, – давай подойдём поближе.

Стены матово-чёрного строения, отшлифованные древними мастерами, были идеально ровными. Ни трещинки, ни шва. Люк осторожно провёл ладонью по гладкой поверхности:

– Такое впечатление, словно его высекали из цельного камня.

– Интересно, что там? – не решаясь ступить внутрь, Егор с любопытством заглянул в тёмный провал длинного коридора.

Сливаясь с полом, стены терялись в глубине далёким светлым пятном сквозного прохода. В контраст ослепительно белой пустыни чёрная пустота коридора манила к себе тайной, надёжно укрытой в глубине.

Колебались недолго. Быстро побросав в рюкзаки запас воды и нехитрую провизию, осторожно шагнули внутрь. Словно с головой окунулись в воду или перешагнули невидимую преграду. Странное строение, подобно живому организму, откликнулось на их присутствие. Окружающие звуки стихли. Пустынный ветер, сквозняком гулявший до этого в коридоре, моментально угас, погрузив их в непроницаемую тишину. Жаркая пустыня, оставшаяся снаружи, воспринималась как картинка с экрана телевизора. Казалось, стоит только протянуть руку и ладонь упрётся в прозрачную поверхность монитора.

Постоянно оглядываясь, они несмело двинулись вперёд, медленно растворяясь в сумраке длинного коридора. Фонарики не понадобились. Привыкнув к темноте, глаза начали различать ровный матовый свет, струившийся от стен и потолка. Вначале несмело, а затем всё

## Лабиринт

Андрей КРАСНОБАЕВ



Идеальное прикрытие для спецгента.

Погрузочные роботы, не торопясь, таскали тяжёлые ящики в длинное чрево крейсера. Спасаясь от жаркого марева Сунтажа, Егор часто прихлёбывал прохладную воду из стеклянной бутылки.

более уверенно Егор двигался вперёд. Люк вышагивал рядом.

Казавшийся бесконечным узкий коридор внезапно расступился, и они шагнули в сумеречную мглу. Тёмный круг амфитеатра, как видно расположенный точно в центре, тихо дрогнул, отзвываясь на их робкие шаги.

Затаив дыхание, Люк дрожащим от волнения голосом считал открывающиеся в далёкой глубине двери:

— Одна, две, три, четыре, ... девять, десять, двенадцать! Как думаешь, что это?

— Коридоры, — Егор неуверенно пожал плечами, — только вот куда?

— Пойдем, посмотрим?

Они наугад шагнули в один из открывшихся проходов. Когда добрались до выхода, слегка оторопели от изумления. Снаружи простиралась пустыня, только песок был ярко красный, а верхушки барханов почти бардового цвета. Сквозь низко бегущие тяжёлые тучи пробивались косые солнечные лучи. Подойдя к выходу, Егор, держа рукой за горлышко, аккуратно выставил наружу бутылку с водой. Через минуту вода в ней забурлила словно в чайнике.

— Весело, — хмыкнул он, — если выйдем, то изжаримся заживо.

Наблюдавший за его манипуляциями Люк задумчиво тёр подбородок.

— Я слышал о подобном. Наши учёные называют это червоточиной. Неизвестные строители пробили отверстия в пространственно-временной материи. Быстрый способ передвижения на дальние расстояния. Внутрь зашли на одной планете, вышли на другой. Пойдём, посмотрим, что в других коридорах?

Пока возвращались, вдруг поняли, что абсолютно не помнят, по какому коридору вошли. С небольшими перерывами на отдых пришлось проверять все по кругу. Открывающиеся пейзажи удивляли своей первозданной природой и необузданной красотой. Наружу не выходили. Побаивались. Несмотря на открытые проходы, внутри лабиринта сохранялся постоянный микроклимат. Наконец на седьмой или восьмой раз попали в нужный коридор. Знакомая белоснежная пустыня и застывший в отдалении катер. Вот только...

Спрыгнув с площадки, Люк с удивлением разглядывал катер, наполовину занесённый песком. Кое-где на об-

шивке проступали следы ржавчины. Остановившись рядом, Егор удивлённо присвистнул:

— Ты что-нибудь понимаешь?

Вместо ответа Люк принялся яростно отбрасывать песок. С трудом открыв прикипевшую дверь, протиснулся в пилотское кресло. Смутные подозрения и тревожные догадки подтвердились уснувшими приборами. Как они не бились, но двигатели упрямо молчали, не желая заводиться. Вывод напрашивался сам собой.

— Как думаешь, сколько времени прошло? — Егор устало опустился на песок.

— Не знаю, — Люк был на грани срыва, — этого просто не может быть!

— Почему же не может? — Егор усмехнулся, — очень даже может. Пространство и время неразделимы. Одно тянет за собой другое. Наделав дырок в пространстве, создатели невольно нарушили и время. Вот только как они сами...

Егор резко замолчал. Неожиданная догадка сверкнула в мозгу. Это было так просто, что вполне вероятно могло оказаться правдой.

— Пошли! — бросил он, срываясь с места.

Люк едва поспеивал за ним.

— Это так просто! Как я сразу не догадался! — Егор возбуждённо размахивал руками, — создатели знали, что, пробивая пространство, они неминуемо сдвинут время. Поэтому и создали сквозной коридор. Понимаешь?

Резко остановившись, он посмотрел на Люка. Тот, всё ещё не улавливая мысль, неопределённо пожал плечами. Егор махнул рукой:

— Мы с тобой совершенно случайно зашли в тот вход, который позволяет быстро передвигаться в пространстве. Создатели знали эту особенность, а потому, если моя догадка верна, то другой вход позволяет быстро передвигаться во времени. Теперь понял?

Еле успевая за размашисто шагающим Егором, он радостно закивал головой. Им понадобилось несколько часов на то, чтобы обойти строение по кругу. Наконец добравшись до противоположной стороны, Егор с замиранием сердца ступил внутрь сумрачного коридора. Нога случайно задела какой-то предмет, и он с грохотом покатился по тёмному полу.

Глаза ещё плохо привыкли к сумраку,

а потому пришлось осторожно шарить руками. Люк оказался проворнее.

— Интересно, — протянул он, — откуда здесь могла взяться бутылка?

— Покажи.

Взяв бутылку, Егор крутанул её в руках. Знакомые насечки на горлышке заставили сердце бешено забиться.

— Чёрт! — простонал он, обречённо оседая на пол.

— Что случилось?

Егор поднял руку с бутылкой:

— Мы здесь уже были. Видишь эти насечки? Их я делал ещё на Сунтаже. Мы ходим по кругу. Этот коридор действительно вернёт нас во времени. Только мы это не вспомним. И начнём всё сначала. Вместо того чтобы сесть в катер и улететь, опять будем ходить по лабиринту, пока не выйдем назад. Сколько раз мы здесь уже побывали, одному богу известно. Видно в какой-то момент я что-то заподозрил, поэтому и оставил бутылку.

— Хорошо, а как же тогда сами создатели использовали это строение?

— Откуда я знаю? — Егор раздражённо пожал плечами, — возможно, их сознание было устроено по-другому.

— И что же делать?

— Не знаю! Хотя если как и в первый раз откроются коридоры, значит, сможем мгновенно перенестись либо в прошлое, либо в будущее. Ну что пойдём, посмотрим?

Шли молча. Наконец узкий коридор оборвался знакомым амфитеатром. Не обращая внимания на открывающиеся проходы, Егор стоял, словно вкопанный, стараясь не упустить главное направление. Наконец строение вздрогнуло в последний раз.

— Если пойдём сюда, — Егор махнул рукой вглубь главного коридора, — то, по видимому, вернёмся в момент прилёта и начнём всё сначала. В будущее лезть бесполезно, потому как там уже были. Значит, надо вернуться ещё раньше.

— И как это сделать?

— Если принять во внимание движение стрелки по циферблату, а главный коридор за точку отсчёта, то тогда нам сюда. Егор уверенно шагнул в первый коридор, граничащий с главным по левой стороне. Обречённо вздохнув, Люк, последовал за ним. Перед выходом невольно замерли, несмело переглянувшись. Первым шагнул Егор.

Это был выпускной. С отличием окон-

чив институт, Егор радостно сжимал новенький недавно отпечатанный диплом. Через пять лет ему суждено будет познакомиться с Люком. Они организуют небольшую фирму и займнутся грузоперевозками. А ещё через пять лет Егор вновь будет стоять на Сунтаже, делая лазерным ножом насечки на горлышке бутылки. Спустя несколько часов, благодаря стараниям Люка, они заблудятся, а он случайно заметит странное строение. **TM**

24:37

Сергей СЕМЁНОВ



Тёмный лабиринт, втянув их в свой круг, надёжно держал в коридорах времени. Языки волн лениво лизали янтарный песок, и тихий шёпот моря гулял по пустынному берегу. Солнце, словно рыжая подпалина, пестрело на голубой рубашке неба, неустанно изливая на землю потоки тепла и ультрафиолета. Наступал полдень. Тени от пальм съезжились и стали похожи на причудливых карликов, спрятавшихся под деревьями от полуденного светила.

Лёгкий ветерок принёс с моря запах солёной свежести. Стив втянул ноздрями тёплый воздух, потянулся. Волны приветливо ласкали босые ступни, словно любящая девушка гладила их нежными ладонями. Затем он наклонился и воткнул в землю небольшой деревянный колышек, прямо на границе песка и воды.

— Ну, как? — окликнул его звонкий голос. Рэй, высокий смуглолицый здоровяк, стоял неподалеку в цветастых шортах и шурился от ярких солнечных лучей.

— Сейчас, подожди минутку, — отозвался Стив, продолжая своё немудрёное дело. Подняв с песка рейку, он положил её одним концом на только что вбитый

колышек, а вторым на другой, торчащий из песка в метре от воды. Выровняв рейку по горизонтали, Стив достал из кармана шорт рулетку.

— Пятнадцать сантиметров, Рэй, — констатировал он, отбрасывая рейку в сторону. — Как и вчера.

— М-да, — озадаченно выдал Рэй, прикусив нижнюю губу. — Если дела пойдут и дальше так, то года через полтора Марианскую впадину можно будет перейти вброд.

— Да, если солнце не изжарит нас раньше! Стив поднялся и посмотрел на бескрайнюю синюю океана. Легкие белые облачка опоясывали горизонт и тонули в морской пучине. Волны шептались, словно две школьницы, увидевшие симпатичного парня. Он сунул рулетку в карман, вытер руки.

— А чего мы переживаем? Это не нашего ума дело. Пусть эти умники ломают головы, как притормозить матушку. А я намерен сейчас устроиться в теньке и потягивать пиво.

— Ты прав, чёрт возьми, — согласился Рэй, скаля белоснежные зубы. — Я тоже хочу пива. Пусть хоть весь океан пересохнет. Лишь бы пиво не нагрелось.

Стив улыбнулся в ответ и взглянул на новенькие наручные часы. Пока ещё он никак не мог к ним привыкнуть. «Наверное, компания «Таймекс» заколотила миллионы баксов, разработав эту штуковину», — подумал он. В главный циферблат был вмонтирован дополнительный меньших размеров, по которому двигалась вторая минутная стрелка, отсчитывая лишние часы. Двадцать пять часов в сутках! Да, учёные перестарались! Точнее, просто хотели, как лучше, — замедлить вращение планеты, чтобы повлиять на уровень мирового океана. Десять с половиной миллиардов человек — это не шутки! Как проще всего решить проблему с населением? Дать им новые территории. Вот вам, пожалуйста! Держите! Об изменении климата и круговороте воды в природе они вряд ли тогда подумали!

Хотя друзей тоже это мало волновало. Правительство США на днях обещало, что в скором времени Международный альянс учёных исправит сложившуюся ситуацию в мире. А если что-то не получится, то правду всегда можно легко похоронить в незнании людей. Учёные уже запустили новый ускоритель. Скоро всё встанет на свои места. Планета будет вращаться, как и рань-

ше, а два старых друга по-прежнему будут ловить рыбу, кататься на яхте и глазеть на приезжих девчонок, когда наступит сезон отпусков. Пить холодное пиво и наслаждаться жизнью. «И пусть эти учёные хоть всю Землю перевернут с ног на голову!» Стив сладостно причмокнул и раскинул руки, словно хотел объять всё пространство до самого горизонта. Весь этот мир — их. Его и дружищи Рэя. И плевали они на очкастых ботаников, которые гнут эту чертову ось Земли.

...А потом, уже ночью, они сидели на веранде и слушали тишину и шёпот океана. Потягивая пиво, Стив снова покосился на творение «Таймекс». Новые часы показывали новое время: 24:37. Близилась новая полночь.

\* \* \*

Адмирал Дуглас Клайвен вышел на навигационный мостик подышать воздухом. В рубке было невыносимо находиться. Термометр упрямо показывал все те же 108 градусов. Было жарко, как в сауне.

Адмирал взглянул на палубу. Взлётно-посадочная полоса авианосца представляла собой нагромождение всевозможной техники, контейнеров с аппаратурой и продовольствием и всякой «необходимой» всячины, которую успели в спешке эвакуировать и бросить на военный корабль. О том, чтобы приземлиться или взлететь самолёту, и речи быть не могло. Солнце, словно жерло вулкана, беспощадно низвергало потоки жара с высоты. Адмиралу казалось, что жарче становилось с каждым часом, хотя термометр не подтверждал этого. «Скоро мозги вскипят!» — подумал он, возвращаясь в рубку.

— Сэр, прямо по курсу остров Оаху, — проинформировал его связист. — Мы связались с материком. Они передали, что ледники всё ещё продолжают таять.

— Спасибо, — кивнул адмирал. — Внимательно следите за курсом и дном. А то мы теперь как слепые котятка.

Он представил, что осталось от острова. Небольшой клочок суши, едва-едва выступающий из воды. И все. «Эх, Гавайи, Гавайи», — вздохнул адмирал и вытер пот со лба. Потом безразлично глянул на наручные часы, — последнеё детище компании «Таймекс» сейчас было совершенно бесполезно.

Потому что теперь в сутках было на пять часов меньше. **TM**

Однажды  
**СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ!**



Писатель М.Пришвин, в 1920-х гг. живший в Сергиевом Посаде, на каком-то собрании, слушая красноречивого оратора, сказал соседу-крестьянину:

- Как хорошо говорит!
- Это всегда так, — откликнулся тот. — Кто хорошо говорит, тот плохо работает!
- Почему так?
- Потому что у каждого — своя специализация!

**СМОТРИЮ, НО НЕ ЛЮБУЮСЬ**



Княгиня Воронцова-Дашкова (1743–1810), знаменитая тем, что возглавляла одновременно и Петербургскую академию наук, и Российскую академию, отнюдь не была красавицей, хотя сама придерживалась противоположного взгляда на свою внешность. Однажды, путешествуя по Европе, она оказалась в Париже, где во время прогулки её окружила толпа любопытствующих парижан.

— Чего вы это так на меня залюбовались? — кокетливо спросила княгиня одного из них, кавалера ордена св. Людовика.

— Сударыня, — ответил ей невежа. — Я смотрю на вас, но отнюдь не люблюсь...

Лексикон прописных истин  
**ЦИТАТА**

Живя в дореволюционной России, никто из нас не учитывал, до какой степени организованное общественное мнение настроено против России... Западные народы боятся нашего числа, нашего единства, нашей возрастающей мощи, нашего душевно-духовного склада, нашей веры, церкви, наших намерений, нашего хозяйства и нашей армии...

Европейцам нужна дурная Россия: варварская, чтобы «цивилизовать» её по-своему; угрожающая своими размерами, чтобы её можно было расчленить; завоевательная, чтобы организовать коалицию против неё; реакционная, религиозно-разлагающаяся, чтобы вломиться в неё с пропагандой реформации и католицизма; хозяйственно-несостоятельная, чтобы претендовать на её «неиспользованные» пространства, на её сырьё, или, по крайней мере, на выгодные торговые договоры и концессии.

1949

Иван ИЛЬИН

Досье эрудита  
**БОЛЬШЕВИКИ В МЕНЬШИНСТВЕ...**



В мае 1934 г. в секретариат И. В. Сталина поступило письмо от английского коммуниста Гарри Уайта, рабо-

тавшего в газете «Москоу Ньюс». 27-летний марксист был обеспокоен постановлением ЦИК

СССР от 7 марта 1934 г. об уголовной ответственности за мужеложство по двум причинам. Во-первых, оно, по его мнению, плохо согласовывалось с принципами марксизма-ленинизма. А во-вторых, у Уайта была и личная причина для беспокойства: для окружающих не было секретом, что он сам гомосексуалист.

Когда поползли слухи об уголовной наказуемости гомосексуализма, он начал советоваться с работниками Наркомюста, психиатрами и со своим шефом товарищем Бородиным, ответственным редактором газеты «Москоу Ньюс». И все они заверили Уайта: лично ему ничто не угрожает, а товарищ Бородин даже повысил его в должности и выдвинул в ударники труда. «В связи с арестом одного лица, с которым я состоял в гомосексуальных сношениях, — писал далее Уайт, — я обратился в ОГПУ, и мне опять было заявлено, что не имеется ничего, инкриминируемого мне».

Тем не менее такое частное решение вопроса не удовлетворило принципиально-го иностранца. Ведь вопрос этот, как ему представлялось, «имел важное значение для целого ряда коммунистов, как в СССР, так и в других странах мира». Поэтому он решил обратиться к самому Сталину как вождю мирового пролетариата с поставленным ребром вопросом: «Может ли гомосексуалист считаться человеком, достойным состоять членом коммунистической партии?».

Увы, ответа на этот волнующий вопрос Уайт так и не получил. На его письме генеральный секретарь ВКП(б) наложил резолюцию:

«В архив. Идиот и дегенерат. И. Сталин».

**ЛЕЙБ-КАМПАНЕЦ ГРЮНШТЕЙН**



Принцессу Елизавету Петровну, дочь Петра I, возвели на престол солдаты Преображенского гвардейского полка. 25 ноября 1741 г. они вторглись вместе с ней в Зимний дворец и арестовали правительницу Анну Леопольдовну и её мужа. Но как опальная принцесса сумела втянуть в долго зреющий заговор три сотни рядовых солдат? Как она общалась с людьми, которых лично не могла знать?

Оказывается, накануне переворота 1741 г. был отдан опрометчивый приказ: всем гвардейским полкам выступить в зимний поход против шведов. Это вызвало недовольство в частях. И они делегировали группу солдат к личному врачу принцессы, главному интригану и заговорщику Лестоку с тем, чтобы свергнуть правительницу, отдавшую нежелательный для них приказ. Во главе делегации стоял красноречивый сержант Грюнштейн — разорившийся торговец драгоценностями из Саксонии. Сержант предлагал заговорщикам обойти гвардейские казармы и поднять солдат на выступление. Но, говорил он, нужны деньги для раздачи солдатам. Елизавета пошарила в шкатулках и набрала... 300 рублей. Не найдя другого выхода, она велела заложить свои драгоценности...

Вечером того же дня Грюнштейн доложил: гвардейцы готовы поддержать Елизавету Петровну. В городе было тихо. На двух санях заговорщики мчались к казармам Преображенского полка на Литейном. Впереди — Елизавета с Лестоком, с Воронцовым и Шуваловыми за запяточка; за ними — Разумовский, Салтыков и Грюнштейн с товарищами. Остановились у съезжей избы полка, арестовали караульного, и тринадцать гренадёр разбежались по домам будить своих товарищей. В несколько минут собралось около трёхсот солдат, присягнувших Елизавете и двинувшихся вместе с ней по ночному Невскому к Зимнему дворцу. Здесь Лесток отрядил 25 солдат для ареста сановников Анны Леопольдовны и восьми гренадёров для снятия охраны дворца. Пройдя по помещению, заговорщики вошли в опочивальню правительницы, и гренадёр Ивинский грубо разбудил крепко спавших супругов... Принцесса Елизавета стала императрицей!

Гренадёрская рота Преображенского полка, совершившая этот государственный переворот, получила название лейб-компания, капитаном её стала сама императрица Елизавета, щедро наградившая своих лейб-кампанцев. Простые сержанты роты считались подполковниками. Офицеры, унтер-офицеры и рядовые получили земли, отнятые у сторонников предшествовавшего царствования. И, конечно же, не был забыт красноречивый Грюнштейн: выходец из Саксонии получил, как и все лейб-кампанцы, потомственное дворянство, землю и 927 душ. А когда он надумал жениться, Елизавета Петровна присутствовала на его свадьбе и подарила ещё две тысячи душ.

Поток привилегий оглушил лейб-кампанцев. Они разгуливали по галереям Зимнего дворца, на дворцовых приёмах расхаживали между знатными гостями и играли в карты за столами, за которыми сидела сама императрица. Через два года гренадёр Ивинский, вытряхнувший из постели правительницу с мужем, сам попал в тюрьму. Он составил заговор против иностранцев, втёршихся в доверие к Елизавете Петровне. И здесь снова всплыло имя Грюнштейна: Ивинский обещал жениться на его жене, после того, как убьёт его в числе других недостойных иноземцев. Хотя Грюнштейн избежал этой участи, он всё-таки попал в какую-то переделку. Почти двадцать лет спустя сосланный в Углич Лесток обнаружил там Грюнштейна, жившего в ссылке после наказания кнутом...

## Неизвестное об известном РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ КАДРОВИКОВ



Подбор кадров — дело непростое, поэтому специалисты-социологи предлагают начальникам отделов кадров руководствоваться несколькими полезными правилами. Когда речь идёт о подчинённых, нужно помнить, что они делятся на четыре типа:

1. Кто сидит тихо и ничего не делает.
2. Кто говорит, что надо сидеть тихо и ничего не делать.
3. Кто делает.

4. Кто говорит, как надо делать.

При подборе же лиц руководящего состава надо знать, что:

— Каждый может принять решение, располагая достаточной информацией.

— Хороший руководитель способен принять решение, при нехватке информации.

— Идеальный руководитель может действовать в полном неведении!

## ВТОРОЕ НАШЕСТВИЕ ЕВРОПЫ

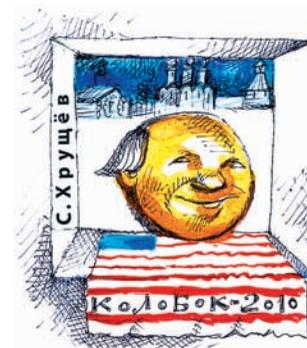
В справочнике «Россия и СССР в войнах XX века» опубликованы сведения о национальном составе иностранных военнопленных, учтённых в лагерях МВД на 22 апреля 1956 г. Для большинства людей все эти 3 486 206 пленных были немцами. Но это не так. Немцев в этом числе было менее двух третей — 2 388 443 человек. В состав оставшейся трети входили пленные не менее двадцати национальностей. Второе место после немцев по численности пленных занимали венгры — более полумиллиона; на третьем и четвёртом местах — румыны и австрийцы, примерно по полтора сотен тысяч человек. По полусотне тысяч пленных дали Чехословакия, Польша и Италия; по двадцать тысяч — Франция и Югославия; тысячами исчислялись пленные голландцы, бельгийцы, финны, люксембургцы; сотнями — испанцы, датчане, норвежцы и представители прочих национальностей.

Сравнивая эти данные с национальным составом Великой армии Наполеона, трудно отделаться от мысли, что Великая Отечественная война была вторым нашествием Западной Европы на Россию...

## САМЫЕ БОЛЬШИЕ ГРЕШНИКИ — ЗВОНАРИ!

Учёные-богословы в средние века считали молнии и град специальными наказаниями за пять особо тяжких грехов, а именно за нераскаяние, неведение, пренебрежение к исправлению церкви, обман в оплате сборов духовенству и угнетение подчинённых. Но вот что удивительно: склонность к этим страшным грехам обнаруживали преимущественно звонари! В одной только Германии за тридцать лет молнией было убито 120 звонарей и разрушено 400 колоколен. Лишь в XVIII вв. после открытий Франклина стало ясно: дело не в грехах, а в предписаниях церковного начальства во время гроз и бурь звонить в священные колокола...

## Исторический анекдот ОШИБЛИСЬ ОБА



В наши дни выясняется, что во время горячих и нелюбимых споров в конце 50-х гг., Н. Хрущёв и Р. Никсон позволили себе немного попорочествовать.

— Ваш внук будет жить в коммунистической Америке! — сказал Хрущёв.

— Нет, это ваш внук будет жить в капиталистической России! — возразил Никсон.

И ошиблись оба: внук Хрущёва живёт ныне в капиталистической Америке! Можно сказать, рядом с внуком Никсона!



# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ» ЗА 2010 г.

## Сделано в России / Российское образование

Б. Хакимов, Ю. Сергеев. ЛААС – дирижабль с самолётным характером	2
С. Николаев. Техническая миссия текстиля	3
Ю. Егоров. «Буревестник» – амфибия, переходящая в экраноплан	4
Ю. Егоров. Ультралайт для книги Гиннеса	5
А. Петров. Создание маленького Солнца	6
И. Измайлов. «Варяги» из Петрозаводска	8
Ю. Макаров. Полёты без пилота!	9
В. Мейлицев. Память сбоя не боится!	12

## Нанотехнологии / Top Science

К. Беседина. Самосборка самоцветов	1
М. Фейгенсон. 100 000 терабайт на жёстком диске	2
И. Арефьева. Машина времени в ускорителях будущего	3
Н. Теряева. Долететь на Марс поможет ускоритель	4
П. Швец. Транзистор на УНТ: лабораторная реальность	5
И. Гранкина. Легенды о серой пыли	6
Н. Теряева. Экспедиция на «острова стабильности». Эпизод 117-й	7
А. Гурьянов. Лампочка накаливания	9
С. Славин. «Нобель» взяли физтехи!	12

## Люди науки / Творцы

В. Мемов. Электронное охлаждение мирового уровня	1
Г. Черненко. Российский Эдисон	2
В. Борисов. Леонардо да Винчи – у истоков машинного прядения	4
Т. Скоренко. Живые фотографии Артура Моула	6
В. Скулачёв. Взломает ли SkQ смертоносную программу генома?	9
А. Баранов. «Не проиграть наше будущее!»	10

## Инженерное обозрение / Техника и технологии

А. Кашкаров. Датчик движения защищает жизнь!	1
На якорном направлении не всё гладко	4
С. Александров. Восход и закат «Созвездия»	4, 5
Ю. Макаров. Парад винтокрылых аппаратов	7

## Патенты

О. Соловьёв. Преимущества пустоты	2
Ю. Ермаков. Размышление о живом техническом языке	4

В. Хайрюзов. В глубь брони смотрящие!	5
Г. Колокольцева. Над пробками по рельсу	8
А. Платонов. Перспективы магнитофугальной электропушки	9
Г. Колокольцева. Нетрадиционные вездеходы	12

## Экономические знания

С. Анисимов. Позолоченные медали	3
----------------------------------	---

## Военные знания

И. Боечин. Системы ПРОшлые, настоящие и будущие	1
С. Соболев. Шаг в никуда?	2
Б. Соломонов. А нужен ли новый «Дредноут»?	2
В. Мейлицев. Немного о крейсерах вообще и о «Белфасте» в частности	3
В. Щербаков. Надует ли мистраль российский флаг?	5
К. Ярополов. России нужен истребитель пятого поколения как воздух!	6
С. Соболев. Такие, а не этот!	6, 7
А. Царьков. «Санкт-Петербург»: долгий путь к причалу	9
В. Зубов, Д. Лугин. Ракета в ящике	10
В. Зубов. Лазеры против БЛА	12

## Сенсации наших дней / Горизонты науки и техники / Инструменты науки

А. Гурьянов. Лов – донный и подлёдный	6
М. Нииттюранта. Гегемон геномной революции	7
М. Гельфанд. Химеры Крейга Вентера	7
М. Нииттюранта. Биочип ищет раковую клетку. И находит!	8
С. Славин, В. Мейлицев. Фотоэлементарно, Ватсон! или Победная поступь солнечного летания	9, 10

## Управление рисками

Г. Настенко. Супермены, не слетавшие в космос	11
---	----

## Медицина / Институт человека

Д. Макунин. В двух шагах от сибирской язвы	4
Т. Новгородская. Ещё радужнее!	8
С. Бодров. Вечно живой эликсир бессмертия	10
Л. Мельников. Гении нас погубят!	11

## Техника и спорт

Драйв на ровном месте	5
С. Данилов, И. Седов. Марш энтузиастов	

в Буран-Дей	5
С. Данилов, Сергей Гончар: «Спорт высоких достижений – это спор высоких технологий»	7
По Неве... на снегоходе!	10
Мотоцунами пред башнями Кремля	11
С. Виноградов. Дворовые чемпионы	11

## Смелые проекты / Идеи наших читателей

О. и С. Зеге. Без остановок и пробок	1
В. Червяков. Цикл Червякова, или Как повысить эффективность ДВС	1
А. Юнкерт. Катер-самолёт	10
В. Моторин. Инновационные торнадо-технологии	12

## Смелые гипотезы

А. Сумбатов. Цветные и белые пятна газовых гигантов	1
Е. Дмитриев. Внеземная жизнь найдена... на Земле!	3
Л. Мельников. Надо различать науку и технологию	5
В. Фролов. А расширяется ли наша Вселенная?	8
Г. Попов. Притянуть за нос... Поймать на рычаг?..	11
С. Семиков. Смещение без разбегания. Ритц против Допплера	12

## Историческая серия

И. Боечин. Первым был КОМТА	1
И. Боечин. Бесхвостки Черановского	2
И. Боечин. Предки «горбатого»	3
И. Боечин. С изменяемым крылом	4
И. Боечин. Залетавшая «курица»	5
И. Боечин. «Стрела», опередившая время	6
И. Боечин. Крылатые глаза корабля	7
И. Боечин. «Двухсотые» МиГи	8
И. Боечин. Потомки «Ильюшина»	9
И. Боечин. ...Данные были превосходны	10
И. Боечин. «Спарки» Болховитинова	11
И. Боечин. Последний Ла	12
Историческая серия в 2011 году. Оружие боевых кораблей	12

## Музей агентурного оружия

А. Ардашев. Оружие последнего шанса	1
А. Ардашев. Стреляющий клинок	2
А. Ардашев. Джентльмена защитит его трость	3
А. Ардашев. Ствол в телефонной трубке	4
А. Ардашев. Разящее перо	5
А. Ардашев. Смертельная сигарета	6
А. Ардашев. Огнестрелы рукопашного боя	7



А. Ардашев. Перстни для ниндзя	8
А. Ардашев. Стреляющий перстень	9
А. Ардашев. Смерть притаилась в рукаве	10
А. Ардашев. Ближе к телу	11
А. Ардашев. Заряженный каблук	12

**Время – пространство – человек / Панорама**

А. Сумбатов. Блин!	
С утолщением в центре...	6
С. Данилов. Гараж утопий как зеркало русских инноваций	8
«Мост через Берингов пролив»	8
С. Александров. Парадные эскадрильи	8
С. Данилов. В любимую пещеру... со стрижами	9
Е. Ясиновская. «Дождь, пар и скорость»: искусство прогресса	12

**Выставки / Музеи**

А. Самохин. Частная инновационная премьера с партийным огоньком	2, 3
И. Седов. Через нору крота — к звёздному небу!	3
И. Измайлов. Пристрастны к исторической миниатюре!	5
Домашнее 3D не за горами	6
И. Боечин. Тяга к изобретательству неистребима!	6
И. Боечин, Ю. Егоров. Принять швартовыв...	7
ЭКСПО-2010: вдоль общей дороги	9
Дети — и это наше всё?	9
Ю. Макаров. Гражданские в Фарнборо	10
Ю. Макаров. Куда летят дворцы-офисы	12

**НТТМ**

И. Седов. Репортаж с Улицы инноваторов	6
И. Зверев, И. Переверзев. Смотр молодежных инноваций	8
С. Данилов. Хроника «ТМ»	8
С. Анисимов. «Питомник людей будущего»	10

**Технику – молодёжи! Дебют рубрики**

П. Куликов. Бегу и знаю куда	12
------------------------------	----

**Мир увлечений / Ремёсла / Технология творчества**

Н. Теряева. Как превратить знания в деньги?	1
В. Рон. Раритеты Анны Иоановны	1
И. Скрылёв. Реинкарнация клинка	3
Б. Примочкин. «Чёрная молния»: секреты автомобильного летания	4
Проявить и закрепить прошлое	7
А. Первозчиков. Телохранители японского меча	7
Х. Шошина. Вулканорайдеру снег не нужен	8
О. Семёнов. Оружие чести офицерской	9
А. Гурьянов. Поглазеть на тачки	10
С. Долгов. Скримшоу китобоев	11

С. Славин. То ли авто, то ли мото...	11
С. Долгов. «Война. Post factum»	12

**Из истории современности / Страницы истории**

Г. Черненко. По следам отважных аэронавтов	1
Г. Черненко. «Межпланетные путешествия» Якова Перельмана	4
Г. Черненко. Первый русский «телефонист»	6
М. Дмитриев. Стволы под парусами	7
Г. Черненко. Второй Кулибин	7
М. Дмитриев. Ответный удар по Штатам	8
И. Боечин. Подводные налётчики	8
Н. Кузнецов. Рабочая лошадка холодной войны	8
Г. Черненко. История одного «духожима»	10
С. Зигуненко. Ландо для Луны	11
Г. Черненко. Русский парашют	11
Д. Хазанов. 13 тысяч самолётов. Для Победы достаточно	12

**Реликвии науки и техники**

Е. Гаврилина. Прогулка по «Белфасту»	3
Б. Примочкин. Чтобы не распалась связь времён	8
Техника связи Красной армии в Отечественной войне	8

**Загадки забытых цивилизаций / Загадки истории**

А. Вершинский. Уроки византийских полководцев и русская «наука побеждать»	2
М. Дмитриев. Массачет! Имя твоё не забыто, подвиг твой... непонятен!	3
И. Измайлов. А был ли подвиг?	3
Т. Соловьёва. Убийство в Гилее. Скифский детектив	4

**Антология таинственных случаев**

М. Дмитриев. Ахиодор и Олоферн	1
Г. Абсава. Британский яд для русского царя	2
М. Дмитриев. Рукотворный потоп	6
И. Боечин. Дорога на Рур	6
Г. Настенко. Граф Дракула говорил... по-русски!	7
М. Дмитриев. Улетевший от смерти	9
И. Боечин. Быть агрессивным и стойким!	9
В. Довгошей, В. Осетров. Аномалии урочища	11
Синья Гора	11
М. Дмитриев. Ошибка Леонардо	12

**Из истории вещей**

С. Славин. Кабесот есть даже на орбите	1
К. Смирнов. Спасибо советской разведке!	4

**65 лет Победы**

И. Боечин. Финал в Карлсхорсте	5
И. Боечин. Лицо Победы	5
К. Смирнов. Взяли и освободили!!!	5

**Юбилей / Наши авторы**

А. Самохин. Технические сказки в эпоху авхозов	10
С. Александров. От Гатчины до Липецка. 100 лет российской авиации	11

**Наши партнёры**

На перехват адской воронки	1
Взрывная смесь науки и креатива	2
Учёные разбираются с феноменами	3
Месяц ревущих моторов	4
«Гигантомания» Discovery	5
Инновации для устойчивого развития	5
Крокодилы бега	6
Вселенная развлечений	7
Подать, разрезать, протащить!	9
Свернуть горы и выжить	12

**Клуб любителей фантастики**

В. Гвоздей. Нетривиальный подход	1
П. Госсен. Зелёный Охотник	1
А. Казовский. Эксперт	2
А. Краснобаев. Планета дождей	2
В. Гвоздей. Неоконченный роман	2
А. Самохин. Злые волшебники запретного города	3
В. Гвоздей. На паритетных условиях	3
В. Марышев. Заигрались	4
Ю. Антолин. Великий Электронщик	4
В. Гвоздей. Вселенский форум гуманоидов	4
В. Гвоздей. Левый бизнес	5
Е. Красносельская. Догнать прошлое	5
М. Гелприн. По кругу	6
В. Гвоздей. Сложный вопрос	6
В. Гвоздей. Начало	7
Ю. Молчан. Доброволец	7
Д. Чекалов. «Дух дышит, где хочет»	7
В. Гвоздей. День спасения	8
Т. Глекова. Манят меня изменчивые дали	8
В. Марышев. Хозяин	8
В. Гвоздей. Период становления	9
Ю. Молчан. Свет оседлавшие	9
А. Краснобаев. Я, не робот!	9
В. Гвоздей. Тир	10
В. Марышев. Чудо-дерево	10
С. Красносельский. День первый	11
В. Гвоздей. Вечные ценности	11
В. Гвоздей. Новый уровень	12
А. Краснобаев. Лабиринт	12
С. Семёнов. 24:37	12

**Время искать и удивляться** 1 – 12

**XXI – век нано** 2, 4, 5, 8, 9, 11

**ЭВМ** 2, 5, 7, 10

**Вокруг земного шара** 1 – 12

**Эхо «ТМ»** 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11

**Клуб «ТМ»** 1 – 12

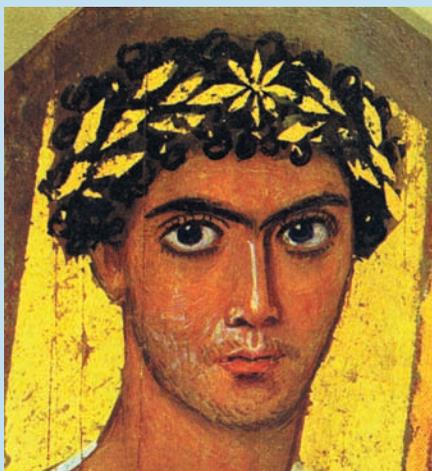
## 7 лихорадок. Возбудитель – золото!



Как протекала «болезнь» в Калифорнии? А Австралии? На Колыме, наконец? Этому посвящено новое исследование нашего автора, доктора геолого-минералогических наук Владимира Полеванова.

### Такие люди! и все в нимбах...

Откуда пошли нимбы на христианских иконах? Они ведут свою родословную от венков на погребальных портретах древних египтян, а золотые оклады



образов – от золотого фона этих картин – считает художник Михаил Дмитриев.

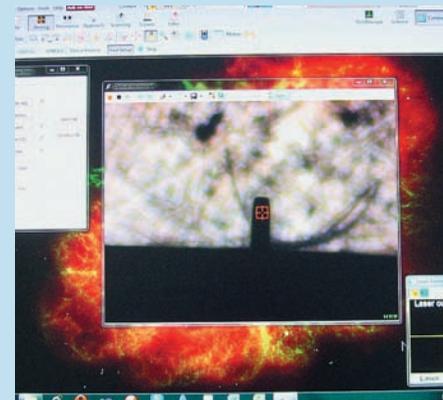
### Окно в будущее

Изучать жизнь океана, дрейфуя в гигантском «поплавке». Мчаться на водном самолёте, закладывая виражи среди зелёных камней



и радужных рыбок. Нырять на Северном полюсе и опускаться в Марианскую впадину... Всё это позволяет делать подводная техника нового поколения.

### Главный наноприбор



С чего начинается высокая технология? С науки. А с чего начинается наука? С наблюдения. А чем наблюдать объекты наномира? Семейство приборов носит «групповое» название сканирующих зондовых микроскопов. Некоторые отечественные разработки в этой области выходят на первые позиции в мире.

В ближайших  
номерах



**ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ**

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



**ОРУЖИЕ**

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



**ski**  
горные лыжи

**Ski/Горные лыжи**  
Международный спортивно-художественный журнал, с 1992 г.

#### Главный редактор

Александр Переvozчиков  
ap@tm-magazin.ru

#### Зам. главного редактора

Валерий Поляков  
wp@tm-magazin.ru

#### Ответственный секретарь

Константин Смирнов  
ck@tm-magazin.ru

#### Научный редактор

Владимир Мейлицев

#### Обозреватели

Сергей Александров, Игорь Бочин, Юрий Егоров, Юрий Ермаков, Юрий Макаров

#### Допечатная подготовка

Игорь Макаров, Андрей Скворцов, Анастасия Бейзерова, Тамара Савельева (набор), Людмила Емельянова (корректур)

#### Распространение и реклама

Денис Бибик  
Тел.: (499) 972 63 11;  
real@tm-magazin.ru; reklama@tm-magazin.ru  
ЗАО МДП «МААРТ» www.maart.ru  
Телефон (495) 744-55-12

#### IT-проекты и реклама на портале

Сергей Берёзин  
admin@tm-magazin.ru

#### Производство ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

Генеральный директор Ирина Нииттюранта

Адрес редакции: ул. Лесная, 39, оф. 307  
(ЗАО «Редакция журнала «Техника – молодёжи»»).

Тел. для справок: (495) 234 16 78

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

Email: tns@tm-magazin.ru

Уважаемые читатели!

Информируем вас, что с первого полугодия 2011 г. журнал «Техника – молодёжи» распространяется исключительно по подписке.

Подписка на «ТМ» осуществляется, как обычно, по каталогам: «Объединённый каталог «Пресса России» и «Почта России»

Свидетельство ПИ №ФС77-35783.

Подл. к печати 15.11.2010. Заказ № Тираж 49 650 экз.

ISSN 0320 331X

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

2010, № 12 (927)



# Стекло Заполярья

В норвежском городе Тромсё находится Blaast — самая северная стеклорудная мастерская мира. Здесь трудятся девушки — Вивви-Энн, Кари и Элен, сохранившие в наш век автоматизации и массового производства приёмы и навыки стеклорудов-ремесленников. Основная продукция — уникальные, в основном выполняемые на заказ, декоративные изделия: фужеры, вазы, графины, статуэтки людей и животных...

Посмотреть, как мастера из стеклянных стержней-заготовок создают высокохудожественные произведения, может любой желающий. Сначала в печи на металлической трубке, погружённой в расплавленное стекло, возникает стеклянный шар — старт будущего шедевра. Затем в жидкое стекло добавляются красящие порошки, и мастер приступает к формовке создаваемого изделия. Он (а вернее, она) очень быстро (стекло может застыть) с помощью инструментов, подобными которым пользовались ещё в Средневековье, «разворачивает» заготовку в нужный размер, а затем наносит резьбу, вытягивает ножки ваз, шлифует и т.д. Это при том, что заготовка должна непрерывно вращаться, так как иначе мягкое стекло просто стечёт вниз. После этого заготовка остужается, мастер срезает с неё всё лишнее, снимает с трубки, и ваза готова.

Есть шутка, что можно бесконечно долго смотреть на огонь, воду и на то, как работают другие. Но это действительно так, если наблюдать за работой таких мастеров, как девушки-стеклоруды из заполярного Тромсё.

Валерий ПОЛЯКОВ, фото автора



Цех. В печи в расплаве стекла — стеклорудные трубки, основной инструмент мастера



Коньяк из таких бокалов способен скрасить даже долгую полярную ночь



Шар из жидкого стекла — заготовка будущей вазы



Шлифовка будущей вазы. На столике лежат инструменты, подобными тем, что применялись в стеклорудном деле на протяжении столетий



Вынутое из печи мягкое стекло легко может потерять форму, стекая вниз. Поэтому один стеклоруд непрерывно вращает заготовку, пока другой придаёт ей требуемую форму



Готовая ваза снимается со стеклорудной трубки



**Clart**  
GLASSHYTTA

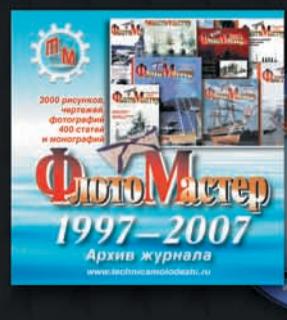
# ВПЕРВЫЕ НА DVD ДИСКАХ

ПОЛНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ АРХИВЫ ЖУРНАЛОВ И.Д. «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»:  
 «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ», «АВИМАСТЕР», «ФЛОТОМАСТЕР», «ТАНКОМАСТЕР», «ОРУЖИЕ»,  
 «ГОРНЫЕ ДЫЖИ/SKI» «ГОРНЫЕ ДЫЖИ/SKI КУРОРТЫ».



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ ЖУРНАЛА  
 «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»  
 (1933 — 2009)

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 ДЫЖИ/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 ЖУРНАЛА  
 «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»  
 (2009)

150 рублей



ЭЛЕКТРОННЫЙ АРХИВ КАТАЛОГА  
 ГОРНОЛЫЖНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ  
 «SKI ГИД — 2010»

340 рублей

ПЕРЕЧИСЛИТЕ ДЕНЬГИ НА НАШ РАСЧЁТНЫЙ СЧЁТ:

ЗАО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»  
 РАСЧЕТНЫЙ СЧЕТ 40702810038090106637 МОСКОВСКИЙ БАНК ОАО СБЕРБАНКА РОССИИ  
 Г. МОСКВА, КОРРЕСПОНДЕНТСКИЙ СЧЕТ: 30101810400000000225 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

