

Ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 03/2012

Что движет
летающими
артефактами

с. 40

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

9



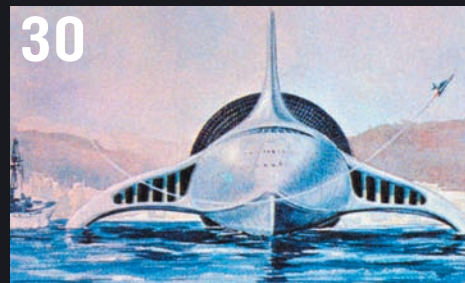
Беспилотный разведчик
на мотоциклетном
движке

18



Доколе наши вундеркинды
будут мыть золотой песок
заморских силиконовых долин?

30



Тяжеловесы подводного
старта

Прорыв на «Востоке»

Через 20 лет экстремальной работы на антарктической буровой российскими учёными получены пробы жидкости из озера Восток, 15 – 34 млн лет назад заблокированного каменно-ледяным щитом толщиной до четырёх километров. Это – первое из более чем 300 антарктических подлёдных озёр, к которому совершён уникальный географический прорыв. И площадью (15 тыс. кв. км), и глубиной (до 1200 м) оно напоминает озера Онтарио или Байкал.

Озеро Элсуорт

Британские учёные планируют начать бурение в ноябре 2012 г. (см. ТМ № 12 за 2011 г.)



Озеро Уиланс

Американская команда надеется прорваться к озеру в конце 2012 г.

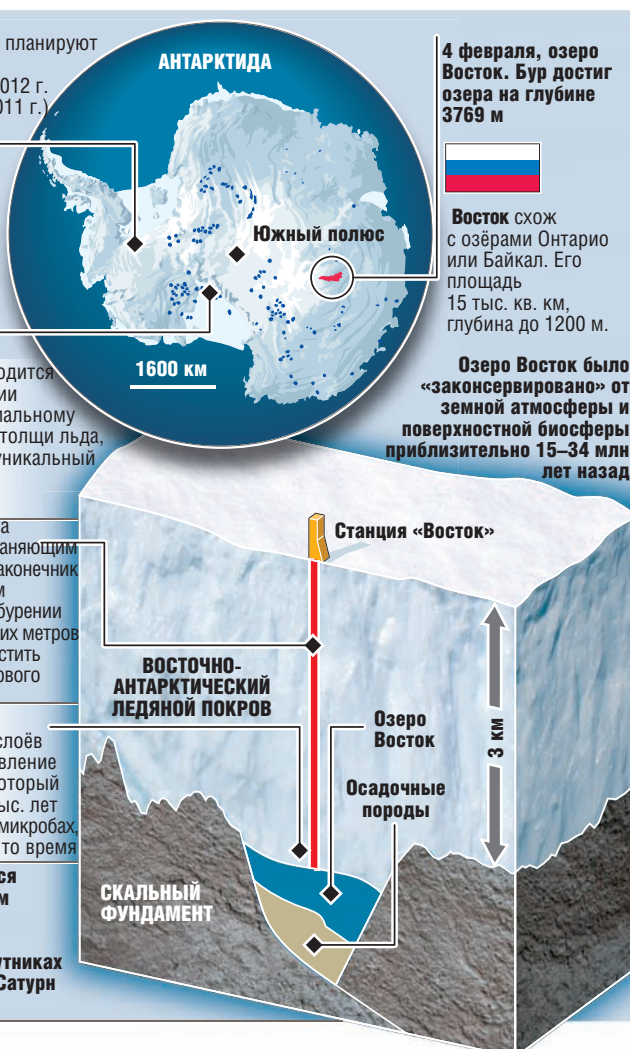


Вода в озёрах находится в жидком состоянии благодаря геотермальному теплу и давлению толщи льда, которые создали уникальный гидрологический микроклимат

Скважина заполнена керосином, предохраняющим её от замерзания. Наконечник сверла с подогревом использовался при бурении последних нескольких метров льда, чтобы не допустить загрязнения реликтового водоёма.

Образцы из вышележащих слоёв льда дают представление о микроклимате, который существовал 400 тыс. лет назад, и различных микробах, существовавших в то время

Восток считается хорошим образцом экосистемы, присутствующей, возможно, на спутниках планет Юпитер и Сатурн



Сейчас работы на буровой приостановлены – до прихода антарктического лета. Исследования продолжатся в декабре. Скважину законсервировали, заполнили керосином, чтобы предохранить от замерзания.

Особые меры предосторожности предприняли при проходке последних – из 3769! – метров льда. Специально изобретён наконечник бура – с подогревом и хитроумным устройством, предохраняющим озеро от любых загрязнений, чтобы реликтовые микроорганизмы попали в руки специалистам в первозданном виде.

Учёных уже насторожили некоторые особенности ледяных кернов – в образцах содержится не больше двух-трёх клеток на миллилитр, да и те могли попасть в образцы случайно.

Впрочем, неизвестные доселе формы жизни могут таиться в донных отложениях. Подтвердить или опровергнуть эту гипотезу можно с помощью специальных зондов, оснащённых видеокамерами, а также приборами, измеряющими давление, температуру, химический состав вод. А пока учёный мир с нетерпением ожидает первых результатов исследований тех проб воды, что уже подняты на поверхность. Ну, а если окажется, что озеро Восток – единственная безжизненная водная система? В этом случае она станет своего рода тренировочной площадкой методов поиска внеземной жизни и на земле, и в космосе.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Главный редактор
Александр Перевозчиков
anp@tm-magazin.ru

Зам. главного редактора
Валерий Поляков
wp@tm-magazin.ru

Ответственный секретарь
Константин Смирнов
ck@tm-magazin.ru

Научный редактор
Владимир Мейлицев

Обозреватели
Сергей Александров,
Игорь Боечин, Юрий Егоров,
Юрий Ермаков,
Юрий Макаров,
Татьяна Новгородская

Допечатная подготовка
Игорь Макаров,
Анастасия Бейзерова,
Антон Диденко,
Тамара Савельева (набор),
Людмила Емельянова
(корректур)

Распространение и реклама
Денис Бирик
Тел.: (499) 972 63 11;
real@tm-magazin.ru;
reklama@tm-magazin.ru

Учредитель и издатель
ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

Генеральный директор
Ирина Нииттюранта
director@tm-magazin.ru

Адрес редакции:
ул. Лесная, 39, оф. 307.
Тел. для справок: (495) 234 16 78
tns@tm-magazin.ru

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

Email: tns@tm-magazin.ru
Свидетельство
ПИ №ФС77-42314.
Подп. к печати 17.02.2012.
Тираж 48 920 экз.

ISSN 0320 331X
© «Техника — молодёжи».
Общедоступный выпуск
для небогатых»

2012, № 03 (942)

Выпуск издания осуществлён
при финансовой поддержке
Федерального агентства
по печати и массовым
коммуникациям



с. 46



Сделано в России

2 Натаскан на запах опасности

Может ли прибор заменить Мухтара? Кое в чём может. В подмосковной Дубне на базе самых высоких ускорительных технологий разработан компактный детектор взрывчатых и наркотических веществ

Инструменты науки

5 Беспилотники в поисках аномалий

Проблемы и поиски

6 Фокусы Великого Принципа

СТО опирается на принцип относительности Галилея—Эйнштейна. Но этот принцип — умозраительный, он нуждается в логическом и экспериментальном подтверждении. Но оказывается, что попытки такого подтверждения зачастую приводят к обратному результату

Управление рисками

9 Заглянувшие в ядерную преисподнюю

В операции по ликвидации последствий аварии на АЭС «Фукусима-1» активно

Художник Александр Доронин уверен, что заставить летать можно любой артефакт. На его картине не плывёт, а летит «Летучий голландец». Не зря же он летучий (с. 40)

применяются американские военные БПЛА, которые сумели с воздуха заглянуть в недра разрушенных реакторов

Историческая серия «Вертолёты»

16 Первый тяжеловес

История успеха

18 «Взрывная» команда России

Валентин Фондаратов, студент 4-го курса: «Хочу выиграть и второй чемпионат мира по программированию!»

22 XXI – век nano

Инженерное обозрение

24 Мышь — мыши рознь

Две полезные конструкции с компьютерными «мышами» Как дать «вторую жизнь» устаревшим морально, но еще работоспособным компьютерным мышкам

28 Вокруг земного шара

Горизонты науки и техники

30 Из первого океана — в шестой

Чем больше ракета, тем огромное — и дороже — сооружения технической и стартовой позиций. Кроме того, есть расчёты, вообще ставящие под сомнение возможность создания ракет наземного старта с взлётной массой более 5 тыс. т. Самым простым способом решить эти проблемы может оказаться старт из воды. Впрочем, это идея неновая...

НТТМ

38 Кому ёжики с наноклоучками?

Почему через 5–10 лет именно инженеры, технологи будут цениться в нашей стране больше, чем представители коммерческих структур

Невероять

40 Почти, как в сказках Задавались ли вы когда-нибудь вопросом, как с технической точки зрения действуют сказочные транспортные средства типа ступы, метлы, ковры-самолёта?.. Можно ли построить их на самом деле?

Смелые гипотезы

46 Найдена «Битва при Ангиари»?

Не исключено, что пропавший шедевр Леонардо да Винчи в скором времени будет обнаружен

Антология таинственных случаев

48 Феномен Америго

История о том, как талантливый литератор Америго Веспуччи дал своё имя новому материку — Америке

Музей зажигательного оружия

52 Огненные бомбы пехоты

Клуб любителей фантастики

56 В. Марышев — Шаг в сторону

57 В. Гвоздей — Партнёр

61 А. Лурье — Замочная скважина

62 Клуб ТМ

Время—Пространство—Человек

64 Лучшие умы человечества как средство платежа

Натаскан на запах опасности

Наталья ТЕРЯЕВА,
к.ф.-м. н., г. Дубна

Цех сборки детекторов. Серебристый ящик и есть прибор ДВиН. Вся начинка – нейтронный источник, титановая мишень и детектор гамма-излучения – размещается внутри



Уникальный аппарат производит российская инновационная компания «Нейтронные технологии», руководимая физиком Михаилом Сапожниковым, заместителем директора Лаборатории физики высоких энергий Объединённого института ядерных исследований.

ДВиНу, в отличие от Мухтара, не требуется нюхать вещь преступника, чтобы обнаружить его след. Прибор от рождения «натаскан» на тридцать с лишним видов взрывчатки, наркотиков и сильнодействующих ядов. Нейтронный «нос» на расстоянии слышит запах опасности, скрытой в морских контейнерах, транспортных фурах или багаже пассажиров. Принцип действия прибора таков. ДВиН испускает пучок меченых нейтронов, направляя его, словно луч, на исследуемый объект (скажем, чемодан). По реакции нейтронов на содержимое объекта «нос» сообщает, есть или нет внутри взрывчатка, наркотики либо яды. Получить ответ от нейтронов можно лишь благодаря тому, что они меченые.

Нос на меченых нейтронах

Ещё в прошлом веке на осмотренных чемоданах таможенники ставили белый крестик обычным мелом. Нейтрон – не чемодан, его под электронным микроскопом не удержишь и крестик на нём не поставишь. Так что метят их не мелом, а другими частицами.

В приборе ДВиН нейтроны производит миниатюрный ускоритель длиной всего 30 см. Его официальное название – импульсный нейтронный генератор – означает, что нейтроны появляются не постоянно, а лишь во время импульса: в момент столкновения ядра тяжёлого водорода с ядром титана. В столкновении двух ядер, как Венера из морской пены, рождается другая пара: нейтрон и альфа-частица. Поскольку каждый нейтрон вылетает из нейтронного генератора всегда в паре с альфа-частицей, то

«Нюхай, Мухтар, нюхай!» – давал команду взять след своему четвероногому питомцу проводник служебной собаки Колычев в известном фильме «Ко мне, Мухтар!». Прибор ДВиН (Детектор Взрывчатки и Наркотиков), изобретённый учёными подмосковной Дубны, заменит сразу нескольких мухтаров. Потому что работает (точнее: не лаает, не кусает и совсем не устаёт!) с 2011 г. в количестве шести десятков экземпляров на станциях Московского и Ленинградского метрополитена, а также на железнодорожных вокзалах российских городов.

альфа-частицу и сделали меткой нейтрона.

Нейтроны метят

Родившись в столкновении двух ядер, нейтрон и альфа-частица разлетаются в разных направлениях и с разными скоростями – примерно, как бильярдные шары, вылетающие из группы, в которую ударил биток. Но физические характеристики пары альфа-частица плюс нейтрон оказываются связанными друг с другом. Поэтому стоит лишь зафиксировать датчиком энергию и направление движения альфа-частицы, как тут же станет известно то же самое о помеченном ею нейтроне.

И вот летят меченые нейтроны пучком в досматриваемый объект. Один попадает в спрятанный там, к примеру, гексоген, а другой пролетает мимо гексогена. Тот нейтрон, что попал в гексоген, при столкновении с ним испускает гамма-излучение. По энергии гамма-излучения можно определить, с ядрами каких химических элементов столкнулся нейтрон. Если это те элементы, из которых состоит гексоген, значит, цель обнаружена. О положении гексогена внутри объекта расскажет альфа-частица, пометившая угодивший в цель нейтрон. Прибор ДВиН одновременно выпускает 64 нейтронных пучка и получает изображение «срезов» объекта по глубине – трёхмерный его образ. Поскольку гамма-излучение облада-

ет высокой проникающей способностью, то взрывчатые и другие запрещённые вещества и предметы можно обнаружить, даже если они скрыты внутри бетонной стены толщиной 30 см.

Чуют нефть

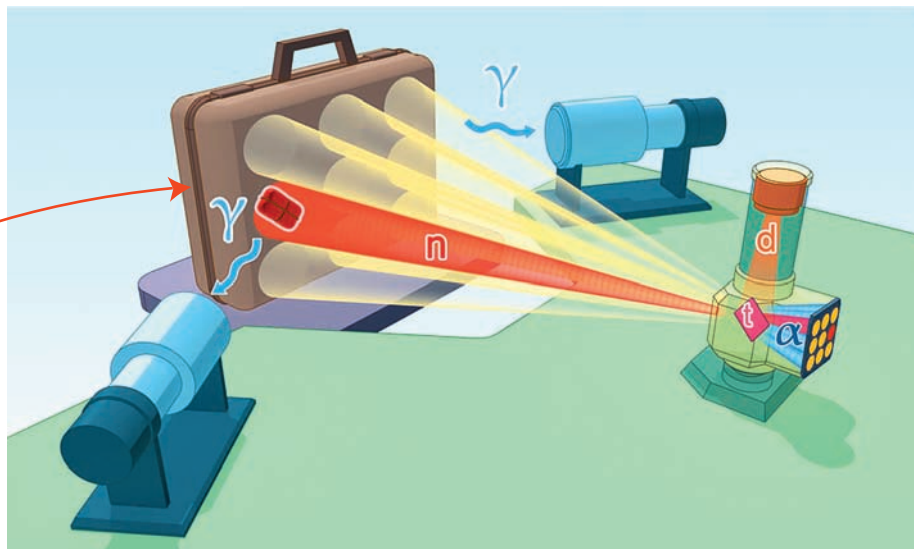
Использовать всюду проникающие нейтроны для разведки нефти предложил в 1940 г., работая в США (ещё до своего переезда в Дубну), итальянский физик Бруно Понтекорво. Считается, что он впервые и осуществил эту идею в США в 1941 г.

Внутри нефтяной скважины помещали толстостенную стальную гильзу, содержащую нейтронный источник (запаянную ампулу с механической смесью порошков бериллия-7 и полония) и детектор, регистрировавший излучение от горных пород, облучённых нейтронами. Смесью радиоактивных изотопов бериллия и полония непрерывно производила поток нейтронов. Нейтроны взаимодействовали с ядрами элементов, которые содержались в горных породах скважины. Детектор стальной гильзы фиксировал энергию столкнувшихся с ядрами элементов породы нейтронов. По ней и судили о том, содержится ли в этих породах водород, входящий в состав нефти, поскольку столкновение с ядрами водорода замедляло бег нейтронов – снижало их энергию.

Но оказалось, что источник непрерывного действия при нефтяном каротаже плохо отличал друг от друга пласты, насыщенные водой и нефтью. И вода, и нефть содержат водород, поэтому замедляют нейтроны практически в одинаковой степени.

Толчок развитию нейтронных источников дало изобретение термоядерного оружия, где их использовали для инициации реакции цепного деления. В американском «Толстяке», взорванном над Нагасаки 9 августа 1945 г., цепную реакцию плутония-239 запустил нейтронный инициатор под названием «ёжик» – шарик из бериллия размером с перепелиное яйцо, покрытый тонким слоем полония. Но такую схему признали малоэффективной, и неуправляемый тип нейтронного иницирования почти не применялся в дальнейшем. Более эффективным инициатором стал малогабаритный импульсный нейтронный генератор – предшественник того самого маленького ускорителя нейтронов для детектирования взрывчатки и наркотиков.

В разведке нефти импульсный источник нейтронов тоже давал более существенный эффект – оказался, как минимум, точнее. Его детектор при каротаже регистрировал энергию гамма-излучения от ядер элементов горных пород, облучённых нейтронами. Эта энергия также индивидуальна для каждого химического



При эксплуатации эта крышка закрыта. Для управления и чтения результатов к прибору подключается ноутбук

элемента, как отпечатки пальцев для человека.

В Советском Союзе первый импульсный генератор нейтронов для контроля нефтяных скважин к 1956 г. разработал коллектив физиков во главе с академиком Георгием Флёровым, известным всему миру как лидер пионерского синтеза сверхтяжёлых элементов в Объединённом институте ядерных исследований в Дубне. (Кстати, один из последних элементов таблицы Менделеева, открытых в Дубне группой под руководством его ученика и последователя, академика Юрия Оганесяна, будет назван флеровием.)

Выходит, появлением миниатюрного ускорителя нейтронов, который использован дубненскими физиками для создания «нейтронного носа» ДВиН, мы обязаны нефти и термо-ядерному оружию.

Госзаказ, нефть и секрет успеха

Если попытаться разобраться в том, что сыграло решающую роль в становлении бизнеса крупных высокотехнологичных компаний, то окажется, что практически каждая из них не смогла бы выжить без госзаказов или государственной поддержки в другой форме. Например, общими звеньями в бизнес-цепочках развития компаний Apple, IBM и пока ещё небольшой фирмы «Нейтронные технологии» из подмосковной Дубны оказались нефть и государственные нужды. Судите сами.

Михаил Сапожников – генеральный директор ООО «Нейтронные технологии» – придумал и создал мобильный детектор взрывчатки и наркотиков (ДВиН) на основе нейтронного источника для нефтяного каротажа. Опытные образцы прибора собрали по заказу ФСБ России. А серийное производство ДВиНа в Дубне удалось запустить с помощью технической базы ОИЯИ и финансов государственной корпорации «Роснано». Первыми потребителями продукции «Нейтронных технологий» стали ОАО «РЖД», Московский и Ленинградский метрополитен. Два Стива – Джобс и Возняк – сделали свой первый персональный компьютер Apple I на базе процессо-

ра MOS Technology 6502. Микросхемы для него разработали инженеры Texas Instruments, преемницы компании GSI – Объединённой геофизической службы, которая до 1941 г. занималась сейсмической разведкой для нефтедобывающей промышленности США. Во время Второй мировой войны GSI производила электронику для войск связи армии и флота Соединённых Штатов. Вряд ли об этом знают миллионы пользователей «айфонов», «айподов» и «айпэдов» во всем мире.

Компания International Business Machines, больше знакомая нам под аббревиатурой IBM, появилась благодаря проходившей в США переписи населения 1890 г. Для обработки её результатов впервые применили изобретение Германа Холлерита под названием «электрический табулятор». Воодушевлённый успехом изобретатель открыл фирму по выпуску табуляторов, которая через 34 года превратилась в IBM. Выйти из кризиса Великой депрессии IBM помогли крупные заказы правительства США. В 1941 г. компания поставляла по лизингу своё оборудование в концлагеря фашистской Германии для учёта пленных, а вообще во время войны производила стрелковое оружие. После войны IBM создала для ВВС США компьютеризированную систему ПВО.

Так что же движет развитием высоких технологий?

Так что же нужно?

Все эти истории в инновационном бизнесе уже стали азбучными истинами. И мы могли бы вынести из них полезные уроки по поводу инноваций, на которые имеет смысл сделать ставку для быстрой и эффективной модернизации российской экономики. Ну, например, тот урок, что без госзаказов инновации вроде ДВиНа не будут иметь значительного спроса (они уж точно – не для домашнего хозяйства), а значит, перспективные нейтронные технологии не получат дальнейшего развития. Те же соображения применимы к строительству современных ускорителей для протонной терапии онкологических заболеваний. Их, между прочим, собирают тоже



За этой дверью, что ведёт в помещение с радиационной защитой, тестируют каждый собранный прибор. Толщина двери – 0,5 м – демонстрирует степень защиты

в Дубне, в ОИЯИ (см. ТМ № 12 за 2011 г.)

Поскольку направления модернизации уже сформулированы в одном из посланий Президента РФ Федеральному собранию, то стоило бы, наверное, поддержать серьёзным государственным заказом инновации, которые укладываются в обозначенные этими направлениями рамки. Только государство и крупный производительный бизнес (масштаба оружейного или нефтяного) могут дать толчок развитию инноваций и поставить на ноги инновационное предприятие в первые годы его работы. А потом уже его работу регулирует рынок. Это как с детьми в семье: родители дают воспитание и образование, а встали на ноги – трудитесь сами, зарабатывайте семье на хлеб.

В сегодняшней, немодернизированной России всё же есть несколько процветающих НИИ и заводов. Они работают на нефтяную отрасль – на её деньги и для её развития. Средств на это не жалеют. Остаётся, крепко поддерживая проекты, подобные ДВиН, двинуть вперёд и всю российскую экономику. ТМ

Беспилотники в поисках аномалий

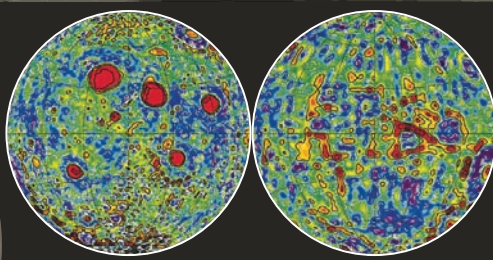
Спутники ГРААЛЯ: Летают по орбите вокруг Луны. У обоих космических кораблей работают системы для измерения лунной гравитации и для определения точного расстояния между ними

Связь и передача информации на Землю



Система измерения дальности следит за расстоянием между космическими кораблями, когда они проходят через области большей или меньшей силы тяжести

ЛУННАЯ АНАТОМИЯ



▲ Лунная гравитация: ГРААЛЬ призван детализировать информацию о гравитационных аномалиях (эти области выделены красным) подробнее, чем в существующих картах, что позволит будущим пилотируемым миссиям на Луну безопасно перемещаться в любое место на поверхности

С начала 2012 г. работает на орбите Луны двойная беспилотная Лаборатория гравитационного анализа недр (Gravity Recovery and Interior Laboratory, сокр. GRAIL – рус. ГРААЛЬ). Она создаёт первую полную карту аномалий гравитационного поля планеты и её внутреннего строения. Аппараты GRAIL-A и GRAIL-B зондируют Луну в автономном режиме. Система измерения дальности, встроенная в оба космических корабля для определения расстояния между ними, поможет с высоким разрешением составить гравитационную карту спутника Земли. Гравитационная сила изменяется в зависимости от внутреннего строения и рельефа местности. Впоследствии период обращения спутников уменьшится до двух часов, и их приборы станут получать наиболее детализированную информацию о рельефе и о гравитационном поле Луны. Научная фаза миссии, продолжительностью до 3,5 месяцев, завершится падением аппаратов на поверхность Луны.



Запуск ГРААЛЯ, сентябрь 2011 г.

Подготовка к запуску космических близнецов

По материалам: Graphic News, NASA/KSC, соб. информ

«Ложь не перестаёт быть ложью, даже если в неё верят миллионы людей».
Джеральд Мэсси, английский поэт XIX в.

Сверхсветовые нейтрино, обнаруженные в прошлом году (см ТМ № 11 за 2011 г.), нанесли далеко не первый удар по принципу относительности в том понимании, как его исповедовал Эйнштейн. Принципа, ставшего физической основой Специальной теории относительности, которая, по сути, является не более чем одним из многих его математических приложений.

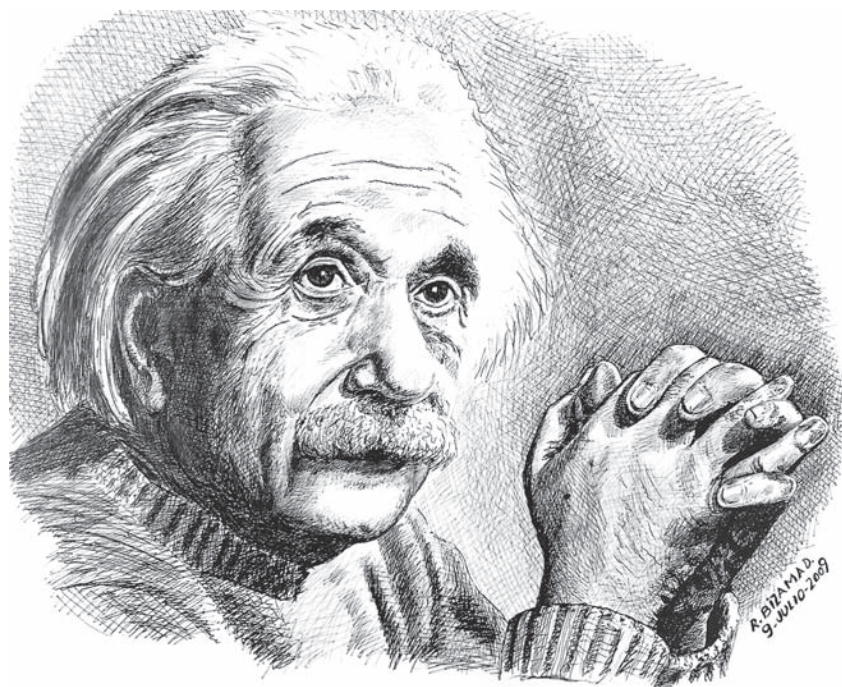
Но не надо думать, что принципу относительности Галилея—Эйнштейна угрожают лишь некие факты, полученные в экспериментах. Теоретически он тоже уязвим, причём на тех же путях, которые привели к его появлению: на путях логических рассуждений...

Владимир Павлович ГЛУШКО,
Владимир Владимирович ГЛУШКО,
Виталий Владимирович ГЛУШКО

В парадигме современной физики понятие «перемещение объекта в пространстве» имеет смысл только тогда, когда указано материальное тело (и связанная с ним система отсчёта), относительно которого объект движется. Безотносительного движения не бывает. Однако ускорение материальных тел имеет абсолютный характер, оно безотносительно. Для регистрации ускорений не нужна система отсчёта. Факт наличия ускорения тела, его величина и направление действия могут быть определены с помощью прибора — акселерометра, который закрепляется на самом теле.

Состояние движения материальных тел в пространстве определяется двумя принципами относительности: Птолемея—Коперника и Галилея—Эйнштейна.

Принцип Птолемея—Коперника математический, его используют тогда, когда одно и то же явление природы может изучаться в разных системах отсчёта. Например, движение планет Солнечной системы можно рассматривать в системе отсчёта, связанной с Землёй (система Птолемея), а можно и в системе, связанной с Солнцем (система Коперника). Заметим, что можно подобрать такую систему отсчёта, в которой представление любого природного явления выглядит наиболее просто (как и математическая запись его отображения). Например, движение планет в системе отсчёта, связанной с Солнцем, выглядит достаточно просто, тогда как в системе отсчёта



Луны представить его будет невообразимо сложно.

Суть принципа Птолемея—Коперника заключается в утверждении, что природа является объективной реальностью, и её явления не зависят от наличия наблюдателя и, тем более, от состояния его движения.

Принцип Галилея—Эйнштейна считается физическим, поскольку он прямо указывает на предполагаемое устройство природы, на один из возможных законов, по которым реализуются природные явления. Он заключается в утверждении, что во всех инерциальных системах отсчёта, находящихся в относительном движении, все физические явления (без каких-либо исключений и при равных начальных условиях) протекают одинаковым образом (отображаются одной и той же формой записи уравнений).

Нетрудно заметить, что этим свойством принцип Галилея—Эйнштейна разительно отличается от принципа Птолемея—Коперника, у которого одно и то же явление, наблюдаемое из разных систем отсчёта, выглядит по-разному. Указанное различие является основанием для постановки вопроса о соответствии принципов реальностям природы.

Принцип Птолемея—Коперника описывает природные явления так, как они отображаются в сознании человека (он созерцательный). Он не претендует на какую-либо физическую модель устройства природы. Напомним, что сам Птолемей считал свою систему описания движения планет не физической теорией, как таковой, а только математическим способом расчёта положения космических тел на небесной сфере. И он никогда не претендовал на то,

что сложная математическая конструкция его способа вычислений выражает истинное существо вещей (строение видимой Вселенной), как это ошибочно полагают в наши дни. Иными словами, между принципом Птолемея—Коперника и реалиями природы нет конфликта.

Не так обстоит дело с принципом Галилея—Эйнштейна. Он регламентирует движение всех тел в про-

ставлять собой как бы виртуальный (математический) «объект» природы, с которым какое-либо физическое взаимодействие материальных тел полностью исключено. Такой вывод не совсем очевиден и требует детального исследования свойств принципа.

В существующей трактовке принципа Галилея—Эйнштейна говорится о сравнении однотипных

Эйнштейна теряют всякий смысл. Действительно, смена места наблюдения не может повлиять на состояние движения всех тел системы. И именно в этом случае положения принципа прямо противоречат всему опыту астрономических наблюдений, выраженному в принципе Птолемея—Коперника, в котором описание движения тел прямо зависит от системы наблюдения.

Фокусы Великого Принципа

странстве Вселенной, и, по сути, претендует на статус одного из основных законов природы. Однако он возник в результате догадки Галилея. Но тогда, являясь не наблюдаемым фактом, а вероятным знанием, принцип нуждается в логическом и экспериментальном подтверждении своей истинности. Или — опровержении...

Это мы и постараемся сделать — ответить на вопрос о соответствии принципа Галилея—Эйнштейна реалиям природы.

Физическая сущность принципа, как он трактуется в современной физике, заключена в тезисе, что в природе нет явлений, зависящих от скорости их движения относительно пустого космического пространства. При наличии такой зависимости принцип просто не выполнялся бы. Логическое развитие этого тезиса приводит к заключению, что пустое космическое пространство не должно иметь никаких материальных свойств, то есть оно должно пред-

природных явлений, реализующихся как в движении, так и в покое. А зачастую в его различных интерпретациях прямо указывается, что сравниваются характеристики одного и того же природного явления. При этом упускается из виду одно важное обстоятельство: способ перевода материальных тел, участвующих в явлении, из состояния покоя в состояние равномерного прямолинейного движения.

В формулировке принципа об этом ничего не говорится. Делается ли это посредством реального ускорения, изменяющего скорость движения тел? Или переводом наблюдателя из системы, где происходит явление, в движущуюся систему отсчёта, как это математически (или виртуально) делается в принципе Птолемея—Коперника?

В последнем случае это просто смена места наблюдения. Но тогда все утверждения принципа Галилея—



Если же речь идёт об изменении скоростей движения самих тел, то это возможно сделать только через их ускорение. Напомним, ускорения абсолютны и хорошо регистрируются с помощью акселерометров. Сама же процедура ускорения тел есть реальное физическое действие, связанное с использованием сторонней силы.

Иными словами — материальные тела, участвующие в реальных природных явлениях, не могут фантастическим, сказочным, т.е. виртуальным образом переходить из одной инерциальной системы в другую, минуя стадию действительного ускорения. Только после процедуры реального ускорения тел, участвующих в явлении, само явление физически и формально (математически) будет считаться происходящим

уже в другой инерциальной системе отсчёта. И именно этот случай получения относительного движения тел как раз и подпадает под действующую формулировку принципа Галилея—Эйнштейна.

Это основополагающий момент, поэтому остановимся на нём подробнее.

Хотя в формулировке принципа Галилея—Эйнштейна ничего не говорится об ускорении тел, участвующих в природном явлении, но переход тел из одной системы отсчёта в другую, то есть изменение скорости их движения, возможен только через ускорение. Вдумайтесь – одно и то же явление одинаково протекает в разных инерциальных системах отсчёта – это основное положение принципа, – то есть при разных скоростях. А изменение скорости возможно только через ускорение. Следовательно, в действующей формулировке принципа Галилея—Эйнштейна уже изначально «заложено» наличие этого ускорения – хотели этого Галилей с Эйнштейном или нет, – а поэтому рассмотренный выше случай как раз и подпадает под его формулировку.

Давайте рассмотрим пример.

Этот принцип определяет отношение между любыми материальными телами и физическими процессами, происходящими в космическом корабле, когда он ещё находился на космодроме, и этими же самыми материальными телами и явлениями, когда корабль уже стартовал и теперь движется в космосе с постоянной скоростью относительно планеты, то есть после ускорения. В согласии с принципом Галилея—Эйнштейна, сразу же после действия ускорения материальные тела, участвующие в явлении, должны мгновенно возвращаться в то своё начальное (исходное) состояние, в каком они были до ускорения (до старта корабля), – только тогда явление сможет продолжаться с сохранением прежних его характеристик и особенностей.

Необходимость в данном пояснении вполне понятна, поскольку в процессе силового воздействия на тела они не только изменяют скорость

своего движения, но могут придти во вращение, а также изменять своё внутреннее состояние: деформироваться, нагреваться, намагничиваться и т.п. Но если в телах, участвующих в природном явлении, произошли изменения, то это неизбежно приведёт к изменению характеристик самого явления.

Но принцип Галилея—Эйнштейна гласит, что при разных скоростях движения одно и то же явление протекает одинаковым образом. Это значит, что не должны измениться и характеристики тел, которые участвуют в этом явлении. То есть принцип утверждает, что после ускорения никаких изменений в материальных телах, участвующих в природных явлениях, быть не должно.

В этой связи, уже с чисто логико-формальной точки зрения, принцип относительности Галилея – Эйнштейна должен быть переформулирован. Он должен был бы утверждать, что после ускорения тел, участвующих в каком-либо физическом явлении (фактически, после действия внешней силы), сами явления будут реализовываться точно так же, как и до их ускорения (до действия внешней силы). Вот то физическое обстоятельство, которое де факто должен регулировать физический принцип относительности Галилея – Эйнштейна.

А в такой формулировке истинность принципа уже совсем не очевидна, как это представлялось Галилею, а затем и Эйнштейну, и требует определённых доказательств. Ведь, как показывает практика, под действием сторонней силы изменения в материальных телах всё же происходят, и их проявление прямо зависит от величины ускорения тел, что непременно должно сказываться на физических явлениях, в которых они участвуют.

Например, из механики хорошо известно, что любое материальное тело при достаточно большой величине ускорения может механически разрушиться под действием сил инерции. Вследствие этой причины природное явление с его участием может попросту не продолжиться

дальше. То же самое может произойти, если сложное по элементному составу тело, находящееся в жидком или газообразном состоянии, попало под действие ускорения и пространственно разделилось на составляющие его компоненты, как происходит в процессе центрифугирования, – это прекратит любые химические реакции. Биологические процессы также возможны только до строго определённых значений величин ускорений, превышение которых их прекращает.

Таких примеров можно привести множество. Все они указывают на то, что после ускорения материальных объектов процесс протекания механических, химических или биологических явлений, в которых они участвуют, может существенно измениться и даже стать невозможным (к биологическим объектам не вернётся жизнь, разрушенные тела сами по себе не восстановятся и т.д.). Так что, с представленной выше позиции, принцип Галилея—Эйнштейна требует уточнения физических условий его применения. Это необходимо сделать хотя бы с точки зрения учёта величины ускорения, предшествующего наступлению постоянной скорости движения тел. В связи со сказанным выше, ставится вопрос о том, а отражает ли собой принцип относительности Галилея—Эйнштейна свойства природы (её законы) как таковые?

При ответе надо чётко осознавать, что в современной формулировке он представляет собой лишь математическую абстракцию, в которой полностью проигнорирован процесс изменения состояния движения тел, а поэтому очень далёкую от реалий природы. По сути, сам принцип представляет собой всего лишь набросок к постановке задачи, решение которой ещё только сможет выявить различие или тождественность свойств у материи, находящейся в движении и в покое. А поэтому приписывать ему роль не только самого общего закона природы, но даже значение частной характеристики какого-либо физического процесса, нет никаких оснований. **тм**

Заглянувшие в ядерную преисподнюю

Владимир
ЗУБОВ,
к.т.н.

При ликвидации последствий аварии на АЭС «Фукусима-1» активно применяется военная робототехника, в том числе беспилотные ЛА, которые сумели с воздуха заглянуть в разрушенные реакторы станции.



Первые ласточки

В условиях сильнейшего радиационного заражения в первые дни после аварии было практически невозможно детально оценить разрушения и грамотно распланировать шаги по ликвидации ЧП. Первоначально для выполнения таких операций использовались вертолёты сил самообороны Японии, крупный американский военный беспилотный летательный аппарат (БЛА) RQ-4 Global Hawk, а также небольшой БЛА самолётного типа японской компании Air Photo Service.

Высотный разведывательный беспилотник RQ-4 Global Hawk (в пер. с англ. — «Глобальный Ястреб»), способен развивать скорость до 800 км/ч и совершать полёты на расстояние 25 тыс. км на высоте до 18 км. Продолжительность нахождения аппарата в воздухе составляет 36 ч. Бортное оборудование Global Hawk включает видео и фотоаппаратуру высокой чёткости, системы радиоэлектронной борьбы, аппаратуру ретрансляции сигналов и радиоэлектронной разведки, инфракрасные камеры и другое оборудование.



Французский БЛА HE190 AP фирмы Helipse

Global Hawk, базирующийся на авиационной базе ВВС США, расположенной на острове Гуам в западной части Тихого океана на расстоянии около 2780 км от Японии, прибыл в пространство над АЭС спустя 22 ч после землетрясения. В течение следующих двух месяцев Global Hawk выполнил 20 вылетов на АЭС, провёл более 300 ч в воздухе, кружа над электростанцией, и отснял тысячи снимков. Кроме этого, в первые дни работы, благодаря наличию на борту инфракрасных камер, БЛА позволил определить, что реакторы нагреваются, и возможен процесс расплавления топливных стержней. Кроме американского БЛА Global Hawk, использовался и БЛА японской компании Air Photo Service, предназначенный для аэрофотосъёмки. БЛА представляет собой маленький самолёт, длиной 2,2 м и имеет размах крыльев 2,8 м. Полный вес — 35 кг, скорость полёта — 100–220 км/ч, продолжительность полёта — 4–5 ч, дальность — 500 км. БЛА совершил облёты станции и сделал серию фотографий высокой чёткости.



БЛА RQ-4 Global Hawk



Третий энергоблок после взрыва

Однако из-за чрезвычайно высокого уровня радиации в зоне станции замеры и съёмки с помощью указанных выше БЛА проводились лишь со значительного расстояния, и невозможно было выявить детальную картину аварии для принятия экстренных мер. Возникла крайняя необходимость как в воздушных, так и в наземных малогабаритных беспилотных аппаратах — роботах, способных максимально близко подобраться к разрушенным зданиям и самим реакторам. Однако в первое время из-за завалов, вызванных цунами, и обломков от взрывов зданий о применении наземных роботов не могло быть и речи.

В связи с этим, для того чтобы ближе подобраться к реакторам Япония купила для фото-видеосъёмок и замеров радиации три французских беспилотника вертолётного типа HE190 AP. Контракт на сумму около 40 тыс. евро получила небольшая



БЛА T-Hawk на выставке достижений по программе «Боевая система будущего». Вашингтон, Национальная аллея у здания Конгресса США, 13 июня 2008 г.

французская компания Helipse. Беспилотники оборудованы компьютером, датчиками для измерения радиации, инфракрасными датчиками температуры, фото- и видекамерами, системой GPS, инерциальными датчиками и компасом. Они могут находиться в воздухе до 1 ч и преодолеть за это время 30 км. Длина БЛА 2,3 м, высота 0,7 м, размах ротора 1,9 м, масса БЛА без топлива и полезной нагрузки 6-7 кг, грузоподъемность 6-7 кг, мощность двигателя 2,9 кВт (4 л.с.), оптимальная высота полёта 500 м, максимальная 2000 м. Однако такие лёгкие вертолётные БЛА как французский HE190 AP также не лишены недостатков. Они уязвимы при работе в непосредственной близости от зданий, а от разрушенных — тем более, особенно в ветреную погоду, так как могут зацепиться винтом за торчащую арматуру, балки и стены здания. В апреле 2011 г. Правительство США предложило Японии для оценки ситуации на АЭС использовать свой новый малогабаритный беспилотный летательный аппарат вертикального взлёта и посадки T-Hawk. Что касается этого аппарата, то он свободен от таких недостатков, так как

выполнен по схеме «вентилятор в кольцевом обтекателе». И даже если T-Hawk заденет за стену, то катастрофических последствий не произойдёт, поскольку вращающиеся лопасти закрыты обтекателем. Как оказалось впоследствии, летающий робот T-Hawk стал самым полезным для осмотра повреждений зданий, так как операторы могли удерживать его на месте, направлять в труднодоступные места и использовать его камеры для получения более точного представления о масштабах разрушений и убытков.

Военный беспилотник вертикального взлёта T-Hawk

БЛА, получивший индекс RQ-16A и название T-Hawk (сокращённо от «Tarantula Hawk» — небольшая хищная птица, которая нападает на ядовитых пауков в пустыне), создан по заказу военных в рамках самой



Защитное покрытие первого реактора



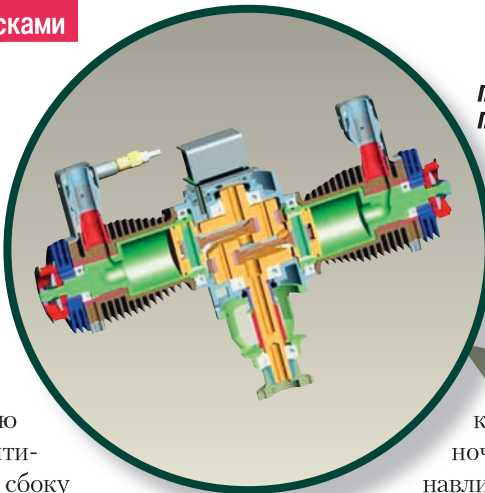
БЛА T-Hawk на пусковой подставке

дорогостоящей за последнее время программы развития вооружений — «Боевая система будущего».

При разработке этого аппарата разработчики столкнулись с большими трудностями по созданию необходимой подъёмной силы, минимизации массы аппарата и обеспечению его устойчивости. Решение этих проблем стало возможным благодаря новым достижениям в области миниатюризации компонентов БЛА и созданию высокомоментных портативных компьютеров. Как отмечают разработчики: «Это совершенно новая технология. Раньше не было вычислительных комплексов, способных обеспечить полёт этого средства. На исследование и разработку ушли годы, прежде чем удалось научить аппарат зависать на одном месте». Он обладает уникальными свойствами. Разработчики аппарата заставили мотоциклетный двигатель не просто летать, но летать по заданному маршруту, вдоль улиц между домов, заглядывать в окна, осматривать крыши и зависать на одном месте. Небольшие размеры и возможность висеть на месте, как вертолёт, позволяют ему залетать в труднодоступные места, куда другие ЛА попасть не могут.

Предполагалось, что каждое подразде-

Аппарат БЛА T-Hawk имеет массу 7,9 кг, диаметр 35,6 см и 4 упругих опоры в виде загнутых прутьев, обеспечивающих амортизацию при посадке. Вентилятор, закрытый сбоку кольцевым обтекателем, гонит мощный поток воздуха вниз, создавая подъёмную силу. По бокам кольцевого обтекателя размещены два цилиндрических отсека, присоединяемые к БЛА при подготовке к старту. В одном отсеке находится авиационное электронное оборудование, контролирующее параметры полёта,



Поршневой двигатель БЛА T-Hawk в разрезе. По сути, мотоциклетный движок!

датчики параметров окружающей среды и инерциальная система. В другом отсеке, в шаровом шарнирном подвесе — камеры дневного или ночного видения, устанавливаемые по выбору в зависимости от задач и времени суток, GPS-приёмник и радиопередатчик. С помощью дневной камеры можно обнаруживать и распознавать цели размером с человека на расстоянии 250 м, с помощью ночной — на дальности 125 м. Во вращение вентилятор приводится бензиновым двухцилиндровым

Истребитель Тарантулов

Масса и габариты БЛА позволяют переносить его в ранце



Запуск двигателя с помощью пусковой подставки

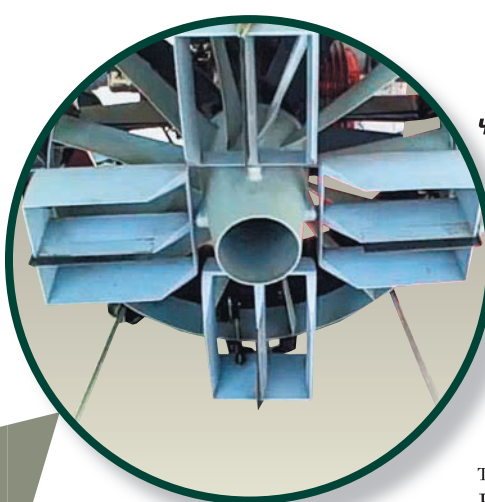


БЛА и транспортные контейнеры

БЛА «заглядывает» в окна домов



Расположение аппаратуры на операторе



Четыре независимых дефлектора БЛА

на холостых оборотах двигателем, ставит БЛА на землю и даёт команду на взлёт.

Под кольцевым обтекателем расположены четыре независимых прямоугольных дефлектора, осуществляющих управление аппаратом за счёт отклонения потока воздуха, гонимого вентилятором.

БЛА может управляться в ручном и автоматическом режиме. Перед полётом оператор задаёт его план, который может включать до 100 интересных точек. Задание выполняется по координатам, получаемым с помощью GPS. После выполнения программы аппарат самостоятельно возвращается к точке старта. Взлёт и посадка также могут осуществляться без участия оператора, но если он в ходе автоматического полёта заметит что-то

важное, то может в любой момент перейти на ручное управление.

T-Hawk переносится вместе с наземным оборудованием двумя солдатами — один несёт передающую станцию и пульт управления с дисплеем, другой — сам аппарат и топливо.

Время подготовки к полёту 5 мин.

Ориентировочная

стоимость одного БЛА 200–250 тыс. USD.

поршневым двигателем с цилиндрами объёмом 56 см³ каждый. Двигатели подобного типа применяются на мотоциклах, скутерах, моторных лодках. Они экономичны, обладают хорошим коэффициентом соотношения мощность/масса и могут работать на различных видах топлива. Мощность одного цилиндра двигателя составляет 3 кВт (4 л.с.) при 8200 об/мин.

Запуск двигателя осуществляется механически, как у лодочных моторов, за рукоятку с тросом. Перед запуском БЛА ставится на пусковую подставку, причём вал двигателя соединяется с валом подставки, на который намотан трос. Солдат с помощью педали прижимает подставку ногой к земле и дергает за рукоятку с тросом. После запуска солдат снимает с подставки летательный аппарат с работающим



Вид на БЛА сверху. Видна крыльчатка вентилятора и кольцевой обтекатель

Четыре энергоблока после взрывов и пожара. Фото сделано с БЛА компании Air Photo Service 20 марта 2011 г.





Фотография части бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива блока №4, выходящей на Тихий океан. Снято с БЛА T-Hawk 15.04.11

ление численностью в 40 человек будет иметь один такой аппарат. Серийное поступление в войска планировалось на 2011 г. Однако, в связи с экономическим кризисом и намерением Президента США Барака Обамы, сократить в ближайшие 12 лет военные расходы на 400 млрд USD, армия США отказалась от дальнейшего финансирования и массовых поставок БЛА военным. Тем не менее T-Hawk уже поставляется в Англию и достаточно широко и успешно используется в Ираке, Афганистане и других странах. К настоящему времени сотни этих БЛА совершили более 12 тыс. испытательных и эксплуатационных полётов и отлично зарекомендовали себя в различных ситуациях.

БЛА T-Hawk на «Фукусима-1»

В Японию после аварии на АЭС было поставлено четыре БЛА T-Hawk, оснащённых датчиками для измерения уровня радиации. Начиная с середины апреля, два БЛА совершают полёты над «Фукусимой-1», а ещё два находятся в резерве. Они уже выполнили ряд успешных рейдов, отсняв несколько часов видео и сделав десятки фотографий. T-Hawk обладает функцией дистанционного наведения видеокамеры и увеличения изображения, что позволяет операторам более детально изучить повреждённые участки реактора. Использование прямой видеопередачи данных в режиме реального времени даёт возможность спасателям корректировать курс полёта. Операторы также могут контролировать камеры БЛА, задавая нужные углы просмотра для наиболее подробного изучения повреждённого оборудования. Компактные размеры позволяют использовать его в условиях ограниченного пространства, в которых люди или другие летательные аппараты не способны работать.



Фото верхней части реактора 4-го энергоблока, снятого с БЛА T-Hawk через проём в разрушенной стене здания. Жёлтый купол — стальная защитная оболочка реактора. Снято с БЛА T-Hawk 15.04.11

15 апреля работники ТЕРСО при содействии сотрудников Honeywell, обученных приёмам управления T-Hawk, провели обследование зданий 1-го, 3-го и 4-го реакторов. На следующий день ТЕРСО опубликовала полученные изображения. Специалисты из японского исследовательского института атомной энергии JAERI, проанализировав полученные при помощи T-Hawk видеоматериалы, пришли к выводу, что изображения реакторов и технологических линий дают возможность заявить о том, что вероятность атомного взрыва остаётся, но она невелика. Исполнительный директор по оперативной деятельности в Институте атомной энергии, имеющий 35-летний опыт работы с ядерными реакторами, сказал, что изображения «очень чёткие» и показывают детали, которые он раньше не видел. Как видно на фото, снятом с БЛА T-Hawk, на верхней части стальной защитной оболочки 4-го реактора торчат болты (обведено овалом), которые, видимо, были сорваны избыточным давлением во время взрыва, что могло привести к выбросу большого количества радиоактивных частиц в атмосферу. С 1 по 4 мая T-Hawk облетал область к югу от станции в радиусе около 5 км с целью изучения состояния её территории.

14 июня с помощью БЛА изучалось состояние завалов, разрушений и обломков на участке вокруг здания первого реактора, чтобы затем построить вокруг него защитный кожух. Начатое в августе сооружение защитного кожуха из материала на основе полиэфирного волокна было завершено 14 октября 2011 г. Специальная ткань, обтягивающая 62 панели, должна предотвратить распространение радиоактивных частиц (пыли и других материалов) с аварийных атомных реакторов в окружающую среду.



Для устранения радиоактивных частиц, внутри здания установят воздухоочистители. С их помощью предполагается удалить 90% радиоактивных веществ. Такими же оболочками компания ТЕРСО планирует покрыть здания 3-го и 4-го реакторов, которые также были разрушены взрывами водорода в марте 2011 г.

Тем не менее радиация делает своё дело. Как сообщалось в СМИ, она стала причиной неисправности и одного из четырёх аппаратов T-Hawk. Утром в пятницу, 24 июня, во время проведения замеров радиации над вторым реактором, произошёл сбой в работе электроники, после чего вышел из строя блок управления двигателями. Робот T-Hawk упал («совершил вынужденную посадку») на крышу второго реакторного блока станции, и больше не отзывался ни на какие команды управления, перестав при этом передавать телеметрические данные. По словам представителей компании ТЕРСО, аварийная посадка беспилотника, весящего около 8 кг, не привела к повреждению конструкции здания. «Дыма и огня на месте посадки беспилотника не наблюдается», добавили они. Точной информации о том, что же действительно произошло с БЛА, до сих пор нет.

22 июля с помощью другого T-Hawk были получены образцы радиоактивных материалов из воздуха над вторым реактором, а 23–26 июля образцы пыли с верхней части 1–3 реакторов.

Несмотря на то, что один аппарат вышел из строя, беспилотники T-Hawk продолжают применяться для осмотра повреждений и измерения уровня радиации и оказывают неоценимую помощь специалистам компании ТЕРСО, которые выполняют работы по охлаждению расплавленных ядер трёх реакторов и предотвращению утечек радиоактивных материалов в окружающую среду. **тм**



«АРХИМЕД»

XV Московский международный Салон
изобретений и инновационных технологий

Уважаемые дамы и господа!

Приглашаем Вас к участию в XV Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед», который будет проходить с 20 марта по 23 марта 2012 года в Москве, в Эко Центре «Сокольники», павильон №2.

«Архимед» - это Ваш путь к успеху!

Став участником Салона «Архимед-2012», Вы сможете:

- продемонстрировать всему миру свои изобретения, личные и коллективные достижения в инновационной сфере;
- принять участие в конкурсной и деловой программе Салона;
- пройти курс обучения в «Международном университете изобретателя».

Деловую программу Салона, совместно с дирекцией Салона, подготовят и проведут Министерство образования и науки РФ, Роспатент, ФГУ Федеральный институт промышленной собственности, Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий – Фонд «Сколково».

Организатор Салона:

Центр содействия развитию изобретательства и рационализации
ВОИР

При поддержке:

- Администрации Президента Российской Федерации
- Правительства г. Москвы
- Всемирной организации интеллектуальной собственности

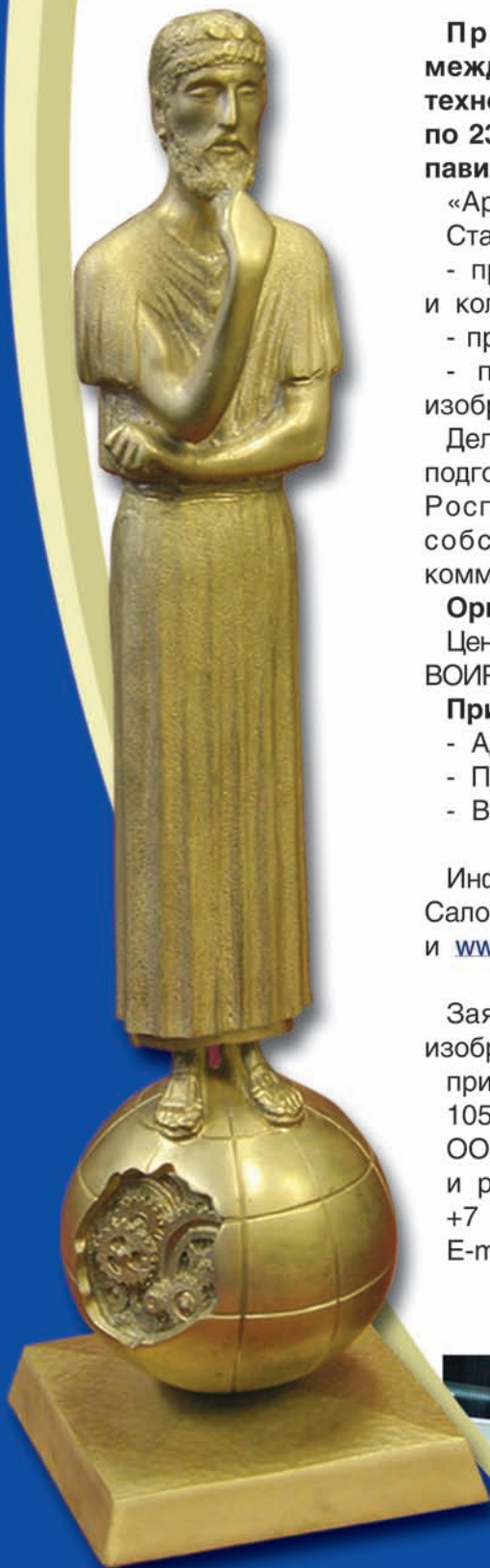
Информацию и видеорепортажи обо всех участниках и проектах Салона «Архимед» можно получить на сайтах www.archimedes.ru и www.innovexpo.ru в рубрике «Каталог изобретений».

Заявки на участие в XV Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2012» принимаются до 20 февраля 2012 г. по адресу:
105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д.53, к.В, оф.606
ООО «Центр содействия развитию изобретательства и рационализации ВОИР».

+7 (495) 366-14-65, +7 (495) 366-03-44 (Тел./факс)

E-mail: mail@archimedes.ru, mail@mosvoir.ru

Реклама



Первый тяжеловес

Михаил ДМИТРИЕВ.
Рисунки автора

К началу 50-х гг. создали и испытывали вертолёты разных схем, и удачные начали выпускать серийно. Теперь предстояло превратить их в «рабочих лошадей», пригодных для военной службы и перевозок пассажиров и грузов. Нашим конструкторам предложили разработать многоцелевой вертолёт, предназначенный для транспортировки людей и техники. В задании на его проектирование уточнили — новая машина должна вмещать 12 десантников или 8 раненых с сопровождающими их медиками, или лёгкую полевую 57 или 76 мм пушку (с расчётом и боеприпасами), или два 82-мм миномёта (с расчётами и боеприпасами), или два мотоцикла с колясками, или автомобиль (ГАЗ-67Б, ГАЗ-6, «Победа»). Всего 1200 кг, а в перегруз и до 1600 кг и 1300 кг на внешней подвеске. К этому времени в конструкторском бюро А.Д.Швецова для будущих вертолётов подготовили двигатель АШ-82В с принудительным воздушным охлаждением.

В октябре 1951 г. в ОКБ М.Л. Миля приступили к проектированию машины ВД-12. В носовом отсеке, с наклоном 28 град. установили АШ-82В, вал которого соединили с редуктором и передачами на винты. Несущий выполнили 4-лопастным диаметром 21 м. Его лопасти сначала были со стальными лонжеронами и фанерной обшивкой, потом конструкцию выполнили из прочных стальных труб. Три лопасти толкающего рулевого винта диаметром 3,6 м изменяемого шага были деревянными, трапецевидной формы. За моторным расположили топливный отсек с баком для 970–1000 л топлива, а над ними кабину для двух пилотов с органами управления для каждого, приборами, обеспечивающими полёты днём и ночью и в сложных метеорологических условиях. На хвостовой балке поместили горизонтальный стабилизатор. В апреле 1952 г. построили опытный ВД-12, который 3 июня совершил

свой первый полёт. После этого лётчики С.Г.Бровцев, В.В.Виницкий, Ю.А.Гарнаев, Р.И.Капрелян и В.П.Колошенко приступили к испытаниям. Их результаты подтвердили расчёты конструкторов — на высоте 1600 м скорость достигала 185 км/ч, наибольшая 207 км/ч, статический потолок 2000 м, динамический 5650 м, дальность полёта 466 км. По грузоподъёмности ВД-12 вдвое превосходил лучший тогда геликоптер И.Сикорского С-55.

Серийное производство вертолёта, переименованного в Ми-4, началось ещё тогда, когда шли его испытания. В 1954 г. его начали получать ВВС. В этом же году появился пассажирский Ми-4, у которого грузовой отсек переоборудовали в комфортабельный салон с 12 мягкими креслами, отделением для 200 кг багажа, вентиляцией, обогревом и тепло- и звукоизоляцией.

На санитарном варианте в салоне размещали 8 съёмных носилок для больных или раненых, было место для сопровождающего их санитаря и медикаментов. На некоторых установливали операционный стол и усиливали освещение, дабы облегчить работу хирурга.

Спасательные Ми-4 оснащали дополнительным топливным баком ёмкостью 500 л в грузовом отсеке, специальным оборудованием, сбрасываемой самонадувающейся шлюпкой и лебёдкой для подъёма потерпевших бедствие. На них устанавливали поисковый радиолокатор и опускаемые на землю или в море световые маячки для ориентировки сухопутных и морских спасателей. Всё в том же 1954 г. появился сельскохозяйственный Ми-4. Это был обычный транспортный вертолёт на который за 14 ч (время, необходимое на переоборудование) навешивали баки с жидкими и сухими химикатами, их рассеиватели и распыскиватели.

В 1959–1960 гг. на Химкинском водохранилище под Москвой проводились испытания Ми-4 на поплав-

ковом шасси. Пилоты отрабатывали вертикальные взлёт и посадку и передвижение на плаву со скоростью 15–20 км/ч. Опыты признали успешными.

В 1958 г. конструкторское бюро М.Л. Миля представило военным десантно-транспортный Ми-4А, а в следующем году — машину Ми-4М оборудованную аппаратурой для обнаружения подводных лодок и средствами их уничтожения, ещё немного позже появился ударный Ми-4АВ, предназначенный для поражения боевой техники и фортификационных сооружений. Боевые вертолёты этого типа предполагалось вооружить несколькими пулемётами, противотанковыми управляемыми и самонаводящимися реактивными снарядами.

В 1955 г. лётчики-испытатели В.П.Колошенко и В.В.Афонин выполнили необычное задание. Взлетев на двух Ми-4 с подмосковного аэродрома, они преодолели 5 тыс. км и «прилеглись» на дрейфующей научно-исследовательской станции «Северный полюс-5», и благополучно вернулись.

Ми-4 использовались не только в СССР, но и в Чехословакии, Австрии, Египте, Индии, Иране и Афганистане. Около 700 машин поставили в 34 различных страны.

Добавим, что на Ми-4 установили 8 мировых рекордов, и в 1958 г. на Всемирной выставке в Брюсселе его удостоили золотой медали и диплома. Тогда он по праву считался самым тяжёлым вертолётom мира, обладавшим наибольшей грузоподъёмностью. Но уже в том же 1958 г. появился Ми-8, поднимавший до 12 тыс. кг.

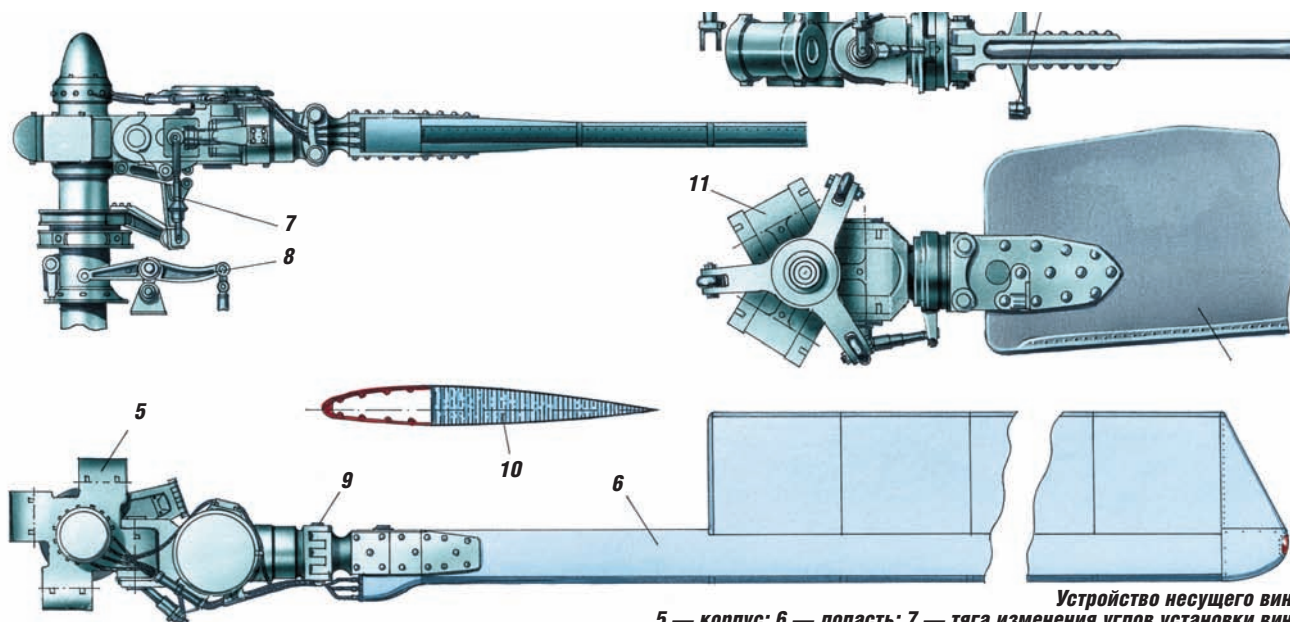
Вертолёт Ми-4:

вес пустого — 5100 кг,
взлётный — 7550 кг,
скорость крейсерская — 140 км/ч,
наибольшая — 185 км/ч,
мощность двигателя — 1700 л.с.,
высота полёта — 5500 м,
дальность полёта — 500 км,
полезная нагрузка — 1600 кг,
экипаж — 2 лётчика



Вооружение Ми-4АВ:

- 1 — подфюзеляжная гондола;
2 — пулемёт калибром 12,7 мм;
3 — блоки с управляемыми реактивными снарядами;
4 — управляемые противотанковые реактивные снаряды



Устройство несущего винта:

- 5 — корпус; 6 — лопасть; 7 — тяга изменения углов установки винта;
8 — рычаг автомата перекося; 9 — датчик целостности лонжерона лопасти;
10 — профиль лопасти — сотовый наполнитель хвостового отсека лопасти

Оборудование вертолёта Ми-4МЗ:

- 15 — обтекатель поискового радиолокатора «Рубин-В»; 16 — кассета с глубинными бомбами;
17 — опускаемый излучатель и приёмник гидролокатора; 18 — антенна дополнительной радиостанции



Втулка рулевого винта:

- 11 — корпус; 12 — тяга изменения углов установки лопасти, крестовина; 13 — центробежные грузы;
14 — лопасть рулевого винта

«Взрывная» команда



Некогда наш инженерный корпус славился отменными IT-специалистами. А сейчас? Почему русские «вундеркинды» всё чаще уезжают мять золотой песок заморских силиконовых долин? Эти вопросы гендиректор ТМ Ирина НИИТТЮРАНТА обсудила с золотым медалистом чемпионата мира по программированию, студентом Валентином ФОНДАРАТОВЫМ.

Ирина Нииттюранта: Какое событие в твоей жизни вызвало у тебя желание заниматься IT-проектами?

Валентин Фондаратов: Сложно сказать. Вообще-то, в классе седьмом вдруг дико захотелось написать что-нибудь своё, какую-нибудь крутую «игрушку», наподобие тех, в которые сам играл. Но желания были расплывчатыми, и оттого мои начинания не продвигались. Зато, после девяти, кажется, лет учёбы в школе, мне приспичило написать форум для своего класса. Вдруг стало обидно, что у нас нет своего уютного надёжного места для обсуждений. С поставленной задачей, помню, я справился за четыре или три дня, но при этом сутками не спал и почти не отходил от компьютера.

И. Н.: Кто-то из твоих родственников был математиком или физиком?

В. Ф.: «Технарями» были только бабушка с дедушкой по маминой линии. Тех знаний, что перепали от них, мне хватило: бабушка преподавала в колледже математику и информатику, а дедушка — физику. Так возникало

Алексей Левин, Валентин Фондаратов, Арсений Смирнов, Андрей Лопатин (слева направо) — победители Международной студенческой олимпиады по программированию намереваются выиграть и второй чемпионат мира по программированию!

желание больше узнать и разбираться в математике, ещё лет с шести.

И. Н.: Как ты выбирал, куда поступить после школы? По каким критериям — условия занятия? Стипендия? Гранты?

В. Ф.: С вузом долгая и тяжёлая история (улыбается). Я с 9-го класса участвовал в олимпиадах по информатике, поэтому, соответственно, я общался с разными тренерами. Больше всего времени я занимался у тренера из команды Института точной механики и оптики. Ребята из моей школы тоже

занимались в ИТМО. Уже класса с 10-го, наверное, они твёрдо решили, что всей командой выступят на чемпионате мира. Но надо так случиться, что в этом году я соревновался со своими товарищами!.. Между тем, я долго сомневался в правильности выбора вуза, — мне, честно скажу, не нравилась политика ИТМО по отношению к студентам. Выбрал Санкт-Петербургский университет, и на меня тогда произвело впечатление, что первокурсник из СПбГУ, самый сильный среди российских участников олимпиады, «закрыв» сессию с тройкой! Я решил, что хочу именно такое — бескомпромиссное! — математическое образование, даже безотносительно моих занятий программированием. Я решился на такой шаг

Через 11 мин 22 с станут известны олимпиадники! Среди претендентов — команды из Мичиганского (США), Чжэузянского (Китай) и, конечно, нашего, Санкт-Петербургского университетов



России

(даже ценой развала моей школьной команды). И очень рад, что своевременно отделил увлечение олимпиадным программированием от образования, которое влияет на то, как я говорю, как я думаю и как я поступаю.

И. Н.: Расскажи об условиях занятий.

В.Ф.: Сначала я учился математике в самой сильной группе, там было действительно сложно и интересно, поэтому совсем не хотелось ничего другого. Потом, по ряду причин, я перевелся на «матобес», то есть, по сути, на информатику. На этом сложности, в принципе, закончились, как, впрочем, и интерес к учёбе. Все-таки после изучения математики, как науки, переходить к изучению математики, как инструмента, не очень «круто»...

Стипендию платили обычную – на проездной в метро плюс пару раз сходить в буфет. Спасали призы, которые я регулярно получал на соревнованиях по программированию. Например, за победу на чемпионате по программированию СПбГУ выдавали спонсорскую премию, большую, чем годовая стипендия в университете. Это притом, что чемпионат проходил трижды в год. Со стороны вуза больше никакой помощи не было, к этому все давно привыкли и чудес никто не ждал. Хорошо, что хотя бы айтишные фирмы понимают ценность «олимпи-

адников», «пасут» их и щедро одаривают призами.

И. Н.: Кто-нибудь из производителей или российских бизнесменов заинтересовался твоими успехами? Получал ли ты серьёзные предложения?

В. Ф.: Многие боссы понимают, что олимпиады надо поощрять, но большинство смотрит на это скептически. В общем, без серьёзной подготовки на работу устроиться тяжело, и уж тем более тяжело дожидаться приглашения. Работодатель, скорее, отдаёт предпочтение технически, а не интеллектуально подкованному специалисту. А технически подкованных – пруд пруди среди выпускников любой ИТ-кафедры. Сейчас много приглашений к сотрудничеству от сверстников, запускающих свои проекты.

И. Н.: Какие гонорары выплачивают победителям на Европейских и Американских олимпиадах? Получал ли



Чемпионат мира – это тоже праздник!

ты предложения от иностранных компаний?

В. Ф.: В общем и целом на соревнованиях принято дарить какие-нибудь материальные, а не денежные призы, однако случаются приятные исключения. Как раз устроители самых знаменитых и уважаемых соревнований, например TopCoder, ACM ICPC, любят одаривать победителя десятком-другим тысяч у.е.

И.Н.: Это неплохой стимулирующий фактор! И все-таки: поступали ли предложения от иностранных компаний?

В.Ф.: Конкретных предложений не было. На чемпионате мира технический директор IBM объявил аудитории: «всех вас мы будем рады видеть





Одна из «фишек» чемпионата — торжественный проход уток — развлекает серьёзных программистов

у себя!» Но это все слова, конечно. Чтобы попасть куда-либо, нужно этим заниматься, аккуратно делать резюме, серьёзно готовиться к собеседованию и так далее.

И.Н.: Может быть, золотая медаль ЧМ повлияет на решение руководства?

В.Ф.: А может, и нет. Всё зависит от конкретного случая и конкретных людей. Впрочем, со мной хотели связаться ребята из Google — к ним как-то попало моё резюме, которое я готовил для участия в одном из соревнований в Венгрии. Но на самом деле, за этим последуют всё те же пять собеседований, а на шестом я, может, вылечу, потому что банально не понравлюсь какому-нибудь функционеру.

И.Н.: Что больше всего поразило в Америке?

В.Ф.: В положительном плане — ничего. Нет, Америка, конечно, не Россия, там сосули лазером не сбивают. В экономическом плане все неплохо, хотя публика встречается немного странная. Например, они ненормально часто извиняются — по любому поводу. Или — «толстопузы» вместо того, чтобы худеть, садятся на электромобили и жрут на них гамбургеры — этого я тоже не понимаю. Хотя, скорее всего, просто не все западные влияния дошли до России. Буду надеяться, что и не дойдут. Мне запомнились и понравились две вещи: всеобщая атмосфера шика и довольствия (на взгляд туриста, конечно) и веселые негры.

Негры, конечно, не все подряд весёлые, но они какие-то более простые, что ли, и больше остальных похожи на обычных русских парней. Помню, мы стояли в очереди на американские горки, рядом высился негр, обслуживающий аттракцион, и тут он, поглядев на нас, ни с того, ни с сего озорно заорал нам: «Эй! Давай пять!». Это меня впечатлило.

И.Н.: Где хотел бы работать — при одинаковых материальных условиях: в России или за границей?

В.Ф.: Хорошо заданный вопрос! Действительно, сейчас цены на IT-специалистов почти такие же, как на Западе, во всяком случае, разница не колоссальна, как десять лет назад.

Но дилемма осталась. С одной стороны, в России родные и близкие, друзья и те, кому можно посвятить свою работу. Но с другой стороны, лично мне подчас просто неприятно смотреть на то, что происходит у нас, например, на политической арене. Это и ареной

сложно назвать уже, разве что цирком? Не знаю, где я буду через пять лет. Я работаю в хорошем месте (веб-разработчиком в социальной сети «ВКонтакте», добавляет новые сервисы. — *Ред.*) и знаю, кого я кормлю своим трудом, но что делать, если мне нужно будет платить, скажем, за то, чтобы посмотреть на Исаакиевский собор? Я не знаю, чего ожидать от наших бюрократов, и это пугает. Но если в стране что-нибудь кардинально поменяется... то ответ будет однозначным: в России.

И.Н.: Есть ли у тебя свой, уникальный программный продукт?

В.Ф.: Уникальный? Не знаю, наверное, некоторые мои вещи, которые сейчас являются частью сайта «ВКонтакте», уникальны. А относительно своих проектов... Суперидей пока нет, но я нередко пытаюсь что-нибудь придумать, чтобы сделать жизнь людей лучше. Когда придумаю, вы об этом узнаете. Первыми. (*Улыбается*) Потому что реализовать идею — пустяки! Сейчас мои друзья образовали «взрывную» команду, способную на всё. Другое дело, что сложно придумать, куда эту силу направить. Если у вас есть мысли, предлагайте!

И.Н.: Твои планы на год?

В.Ф.: Сперва отдохну после сложного года. А затем хочется разработать что-нибудь новое в программировании, в конце концов, выиграть второй чемпионат мира. Вы спросите: «А учёба?». А учёба в свободное время. Так вот меняются приоритеты. В конце концов, учёба нужна для того, чтобы реализовать эти три плана.

А стипендия... Ах да, вы уже знаете. **тм**



«Золотые мозги» России с директором Международной олимпиады по программированию и представителями Baylor U, IBM — главным спонсором и организатором соревнования

Уважаемые читатели!

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

Наложенным платежом товар, к сожалению, не высылаем.

Самый быстрый способ купить издания —
приехать в редакцию по адресу:

Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307, тел.: (495) 234-16-78

Бланк заказа

Ф.И.О. _____

Телефон _____

Адрес _____

Индекс _____

Область, район _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корпус _____

Квартира/офис _____

Я заказываю: _____

ЗАПОЛНИТЕ бланк заказа,
извещение и квитанцию.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ деньги

на указанный расчётный счёт.

ОТПРАВЬТЕ копию квитанции

с отметкой об оплате

и заполненный бланк заказа

по факсу (495) 234-16-78

или по адресу:

127051, Москва, а/я 94.

Тел. (499) 972-63-11

technicamolodezhi.ru

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

В цену включена доставка.

Извещение

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

(получатель платежа)

Расчётный счёт

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счёт

30101810400000000225

ИНН 7734116001

КПП 770701001

БИК 044525225 (для юр. лиц)

Код ОКП 42734153 (для юр. лиц)

Индекс

Адрес

Ф.И.О.:

Вид платежа

Дата

Сумма

Подпись плательщика

Кассир

Квитанция

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

(получатель платежа)

Расчётный счёт

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счёт

30101810400000000225

ИНН 7734116001

КПП 770701001

БИК 044525225 (для юр. лиц)

Код ОКП 42734153 (для юр. лиц)

Индекс

Адрес

Ф.И.О.:

Вид платежа

Дата

Сумма

Подпись плательщика

Кассир

АРМИИ, СРАЖЕНИЯ, УНИФОРМА

1. Армии Украины 1917 — 1920 гг., 140 с.	200
2. Армейские Уланы России в 1812 г., 60 с.	110
3. Армия Петра III. 1755 — 1762 гг., 100 с.	190
4. Белая армия на севере России, 1918 — 1920 гг., 44 с.	120
5. Белье армии Северо-Запада России, 1918 — 1920 гг., 48 с.	120
6. Униформа армий мира	
I ч. 1506 — 1804 гг., 88 с.	130
II ч. 1804 — 1871 гг., 88 с.	130
III ч. 1880 — 1970 гг., 68 с.	130
7. Униформа Красной армии 1936 — 1945, 64 с.	130
8. Гвардейский мундир Европы 1960-е гг., 84 с.	135
9. Иностранные добровольцы войск СС, 48 с.	130
10. Индейцы великих равнин, в тв. обл., 158 с.	150
11. История пиратства, 144 с.	160
12. Кригсмарине (униформа, знаки различия), 46 с.	120
13. Униформа Гражданской войны 1936 — 1939 гг. в Испании, 64 с.	120
14. Знаки Российской авиации 1910 — 1917 гг., 56 с.	120
15. Битва на Калке в лето 1223 г., 64 с.	130

АВИАЦИЯ

16. Авиация Гражданской войны, 168 с.	250
17. Воспоминания военного лётчика-испытателя. С.А.Микоян, в тв. обл., 478 с.	400
18. Отечественные бомбардировщики (1945 — 2000), I ч., тв. обл., 270 с.	350
19. Халхин-Гол. Война в воздухе, 68 с.	150
20. Ближний бомбардировщик СУ-2, 110 с.	190
21. «Бесхвостки» над морем, 56 с.	130
22. Ту-2, 104 с.	190
23. Истребители Первой мировой войны. ч. 1, 84 с.	250
24. Истребители Первой мировой войны. ч. 2, 75 с.	250
25. Неизвестная битва в небе Москвы, 1941 — 1945 гг., 144 с.	300
26. История развития авиации в России 1908 — 1920 гг.	260
27. Советская военная авиация 1922 — 1945 гг., 82 с.	150
28. Фронтовые самолёты Первой мировой войны, 76 с.	180

БРОНЕТЕХНИКА

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

ФЛОТ

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

ОРУЖИЕ

41. Эволюция стрелкового оружия, I ч., Федоров. В., 208 с.	280
42. Эволюция стрелкового оружия, II ч., 320 с.	280
43. Справочник по стрелковому оружию иностранных армий, 280 с.	290
44. Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам иностранных армий, 133 с.	290

НОВИНКИ

45. Материальная часть стрелкового оружия под ред. Благонравова А.А. т. 1, 2, 3. по 250 руб. всего 750	
46. Словарь технических терминов бытового происхождения, в тв. обл., 181 с.	140
47. История снайперского искусства, О. Рязанов, 160 с.	200
48. Отряд специального назначения «Русь», 256 с.	350

**Скоро в продаже книга Бориса Горшкова
«Чудо техники — железная дорога»**



Никаких чудес, только польза



Профессор Института физики высших технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета Александр Ильин разработал наноалмазную присадку для автомобилей. Это вещество добавляется к топливу или смазочным материалам и позволяет устранить микродефекты трущихся поверхностей, а также способствует восстановлению деталей шатунно-поршневой группы. Как показали испытания опытно-промышленных образцов присадки «СТАРТ», она позволяет на 2-3% снизить расход топлива (для автомобилей с пробегом выше 40 000 км), повышает компрессию в двигателе и существенно уменьшает токсичность и «дымность» выхлопных газов.

Первое коммерческое предложение о создании линии производства продукта профессор ТПУ получил от предпринимателя Виктора Золоторёва. По словам бизнесмена, первоначальное финансирование этого проекта готовы взять на себя несколько фирм Екатеринбурга. Кроме компаний-субъектов рынка машиностроения, разработкой ТПУ заинтересовалась и вузовская наука — малое инновационное предприятие, созданное при Уральском федеральном университете им. Б.Н. Ельцина.

Специально под заявленный проект коллектив авторов разработки и инвесторы планируют создать малое инновационное предприятие (по № 217-ФЗ). Само производство должно быть развернуто на площадях технопарка приборного завода (Томск). В проекте также участвуют магистранты, бакалавры и аспиранты ТПУ.

Этот неисчерпаемый графен

Двумерный монослой графена обладает уникальными электронными свойствами, например высокой подвижностью носителей заряда — до $200\,000\text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, что близко к подвижности электронов в металлах при комнатной температуре. Одновременно для него характерны выдающиеся оптические свойства: монослой графена способен поглощать до 2% падающих фотонов в видимой и ультрафиолетовой областях спектра; с увеличением числа слоёв поглощение растёт. Для сравнения: полупроводники типа A^3B^5 , используемые в оптоэлектронике, в широком диапазоне длин волн прозрачны.

Такая выдающаяся комбинация оптических и электронных свойств графена позволяет создавать на его основе как новые поколения существующих устройств, так и устройства, которых раньше вообще не было.

Так, группа американских учёных разработала сверхбыстродействующий фотодетектор на основе одно- и многослойного графена.

При поглощении света в графене происходит генерация электрон-дырочных пар, которые в обычном состоянии рекомбинируют в течение десятков пикосекунд ($1\text{ пс} = 10^{-12}\text{ с}$). Однако при приложении внешнего поля может произойти разделение носителей заряда и генерация фототока. Это же происходит и в присутствии «внутреннего» поля, которое образуется на поверхности раздела металлического электрода и графена. За счёт этого поля и обеспечивается работа детектора.

На рис. 1 показаны СЭМ изображение устройства и оптическая фотография на врезке. Механизм генерации и сбора фотоносителей показан на рис. 2а,б.

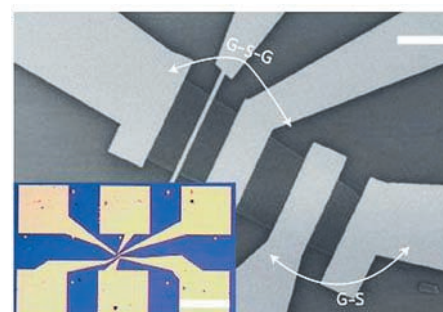


Рис. 1. Так выглядит устройство в сканирующем электронном микроскопе

Электронные пары появляются и разделяются при освещении области «внутреннего» электрического поля на границе графена и металлического электрода.

Если цепь не замкнута (рис. 2а), то они разделяются, но ток отсутствует. В области генерации зарядов возникает напряжение U_{oc} . При замыкании цепи (рис. 2б) в ней начинает течь ток $I = U_{oc}/R_g$, где R_g — сопротивление графена.

В отличие от диодов Шоттки, которым из-за большого барьера металл—полупроводник—металл требуется большое напряжение, графеновой системе, в которой такой барьер практически отсутствует, требуется почти нулевое напряжение. Для генерации фототока носители заряда должны покинуть область генерации раньше, чем произойдёт рекомбинация. Допустим, в сильном поле подвижность составляет $5,5 \times 10^5\text{ м/с}$. Тогда, для того чтобы покинуть 200-нанометровую область фотогенерации, носителям заряда понадобится $\sim 0,36\text{ пс}$. Таким образом, вероятность такого процесса довольно велика, что приводит к высокой внутренней эффективности (6–16%).

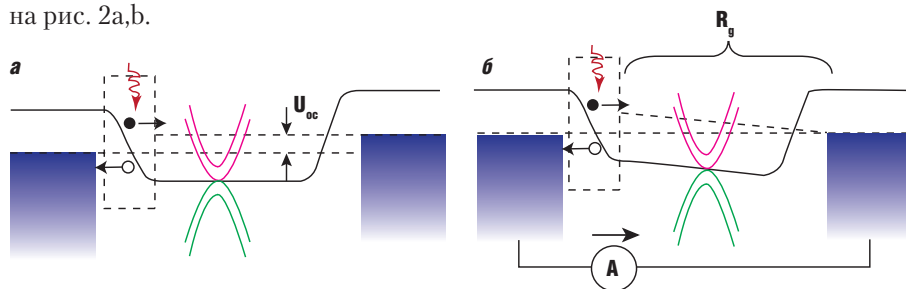
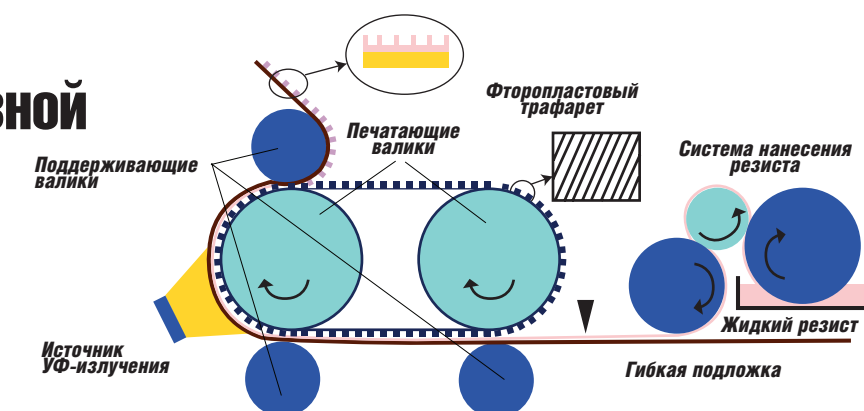


Рис. 2. Диаграммы, иллюстрирующие функционирование устройства: а — цепь разомкнута; б — цепь замкнута

На пути к непрерывной нанопечати

В электронике, фотонике, других отраслях уже давно используется литографический метод получения наноизображений. Его главное преимущество – более высокое, чем у других методов, разрешение. Но есть и недостаток – малая скорость печати: единицы минут и более на одну подложку. Фактически это исключает применение нанолитографии для промышленных приложений.

Нужна непрерывная рулонная печать. И вот учёные из Мичигана создали установку для такой печати, а также печати на твёрдой поверхности 10-сантиметровой ширины. При демонстрации возможностей своего аппарата они изготовили решётки с шириной 300 нм и разной толщиной остаточного слоя – важно отметить, что решёт-



ки имеют практическое применение, например, в поляризаторах электромагнитной волны.

На рисунке схематически показаны процессы рулонной печати.

Направление движения подложки – справа налево. Из резервуара при помощи системы из трёх роликов на неё наносится жидкий резист, отверждаемый ультрафиолетовым излучением. Далее идёт процесс собственно печати. Рабочая лента с фторопластовым трафаретом, формирующим из резиста

нужный рисунок, перематывается двумя печатающими валиками. Система подачи резиста жёстко синхронизирована с ними, что гарантирует однородное по толщине покрытие подложки независимо от скорости печати.

Постоянство давления контролируется датчиком и обеспечивается поддерживающими валиками. При прохождении по внешней стороне левого печатающего валика лента облучается ультрафиолетом, резист отверждается – процесс печати завершён.

Нечего мельтешить зря!

Мы неоднократно (см., например, ТМ № 8 за 2010г., 9 и 11 за 2009 г.) затрагивали тему МЭМС и НЭМС – микро- и наноэлектро-механических систем. Были даже движущиеся устройства, такие, как нанокар из № 7 за 2009 г. Но и такая экзотика меркнет перед перспективой создания устройств, позволяющих извлекать энергию почти что из «ничего».

Конечно, не совсем «из ничего». Скорее – из источников, возможности которых раньше не удавалось утилизировать.

Пример: итальянские специалисты разработали технологию, которая позволяет извлекать энергию из хаотического движения бактерий.

Идея состоит в том, что свободно передвигающиеся бактерии могут вращать объекты определённой формы – в частности шестерни с несимметричными зубьями. По предположению исследователей, крутящий момент должны создавать бактерии, которые попадают на зубец шестерни, перемещаются вдоль него, а затем «упираются» в соседний зубец.

Для того чтобы проверить свои выкладки на практике, исследователи изготовили полимерные шестерни с внешним диаметром 48 и толщиной 10 мкм (рис. 1) и поместили их в суспензию живых бактерий. Оказалось, что участвовавшие в эксперименте бактерии *E. Coli* (кишечная палочка) действительно могут задерживаться на несколько десятков секунд в углах, образованных двумя зубцами (рис. 2). В результате шестерня, на которую они воздействовали, вращалась со скоростью около одного оборота в минуту.

Создаваемый бактериями крутящий момент был оценен в 10 пН•мкм. Конечно, величина ничтожная. Но, во-первых, и система, скажем так, небольшая; а во-вторых, учёные планируют продолжить эксперименты с различными штаммами *E. coli* и объектами разных геометрических форм, рассчитывая значительно увеличить скорость их вращения.

В описанном эксперименте край зубца передвигался с линейной скоростью в 2,5 мкм/с, в то время как средняя скорость перемещения бактерий составляет 20 мкм/с – уже немалый резерв.

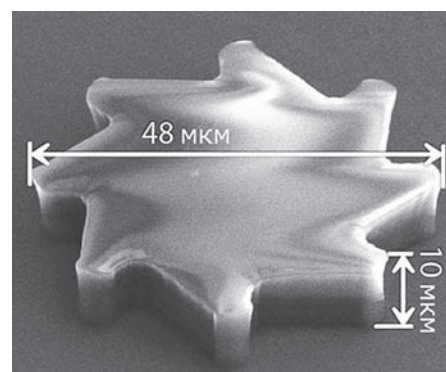


Рис. 1 Полимерная шестерня с асимметричными зубцами

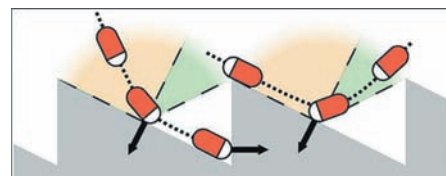


Рис. 2 Механизм вращения шестерни. Бактерии движутся белыми частями вперед; черными стрелками показаны силы, с которыми они воздействуют на зубцы. Крутящий момент создаёт бактерия, которая попадает в угол, образованный зубцами

Возможно, другая форма шестерни, другие виды бактерий позволят достичь значительно лучших результатов. Как бы то ни было, несмотря на невысокий КПД текущей разработки, учёные полагают, что сама технология извлечения энергии из бактериального «супа» имеет большие перспективы.

Мышь — мыши рознь. Две полезные конструкции с компьютерными «мышами»

Компьютерные мышки есть в каждом доме. С появлением новых старые, ещё работоспособные, но устаревшие морально, как правило, выбрасываются или пылятся без дела в кладовке. Однако не каждый знает, как можно применить, практически не изменяя, их электронную начинку для задач и целей, выходящих за рамки тематики компьютерной периферии. А между тем сделать это совсем не сложно.

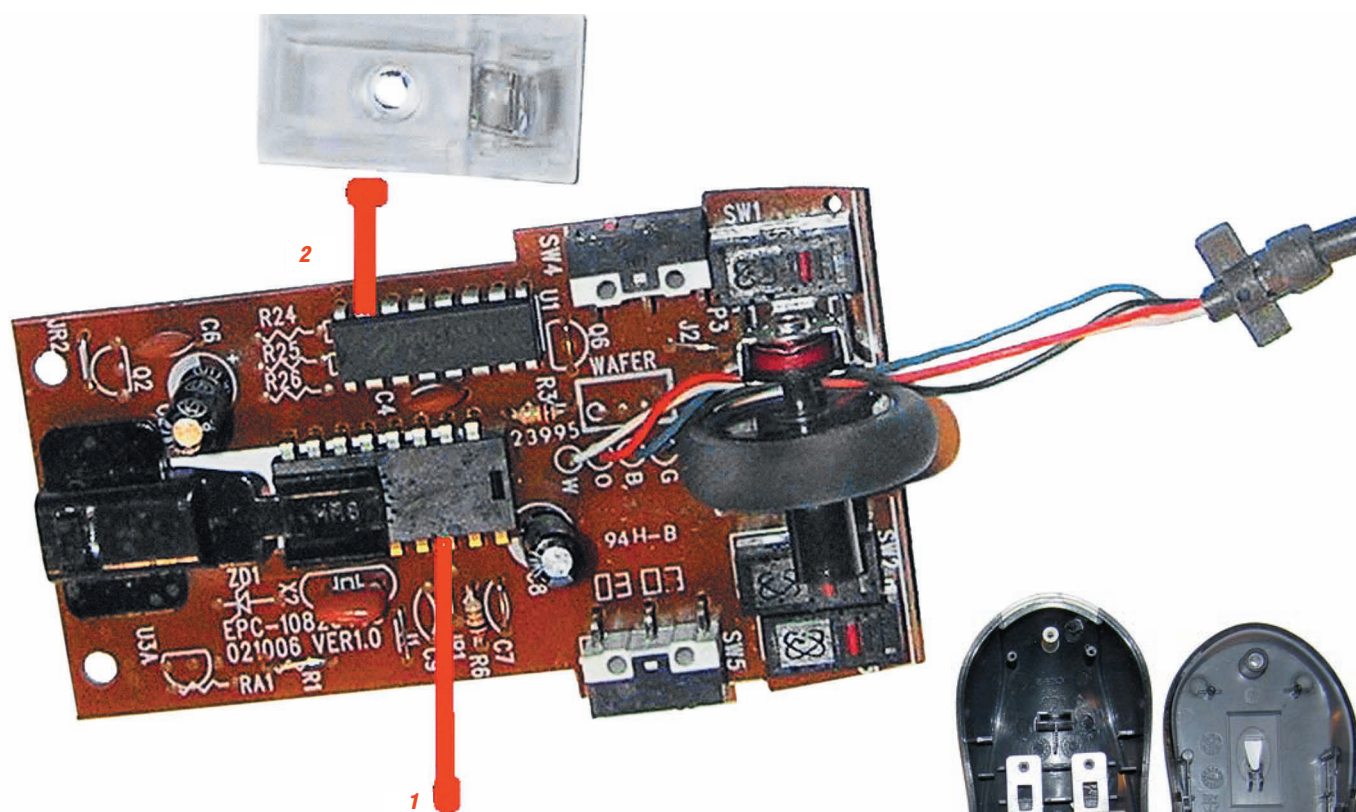


Рис. 1. Вид печатной платы оптической мыши Defender Optical 1330 со снятой крышкой корпуса
Номерами обозначены:

1 — Вывод (ножка) 6 16-выводной микросхемы с обозначением на печатной плате U2 маркированной A2051B0323;

2 — вывод 15 микросборки, обозначенной на печатной плате, как U1, и маркированной HT82M398A. Этот вывод подключают к точке А (рис. 3) усилителя тока

«Красный глаз» включает свет. Бесконтактный выключатель света из оптической компьютерной мыши

Оригинальными выключателями света сегодня никого не удивить, однако представленный ниже — из оптической компьютерной мыши — необычен и удобен в городской квар-

тире. По нескольким причинам: во-первых, миниатюрная мышь хорошо вставляется в стенную нишу, выдолбленную под штатный клавишный выключатель; во-вторых, такой выключатель сможет работать бесконтактно — достаточно провести пальцем (или иным предметом) на расстоянии 1,5 см от

«красного глаза» подсветки мыши; в-третьих, устройство изначально обладает эффектом триггера. Один раз провёл пальцем — свет загорелся, второй раз — выключился. Предусмотрен и индикатор реагирования — при проведении пальцем у «подсветки» она загорается втрое ярче. Чтобы превратить мышь в выключатель

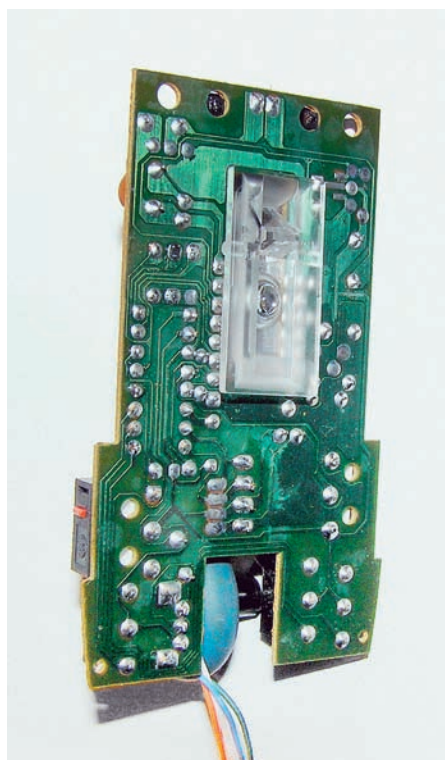


Рис. 2. Печатная плата оптической мыши Defender Optical 1330 со стороны оптической линзы

чатель, к ней нужно будет добавить простейший усилитель тока на транзисторе с исполнительным реле в коллекторной цепи с тем, чтобы сигналы от мыши управляли лампой освещения мощностью до 200 Вт (ограничены параметрами реле). Поскольку практически все оптические мыши построены по одной схеме и принципу работы, как это сделать рассмотрим на примере одной из них — Defender Optical 1330, представленной на рис. 1.

Рассмотрим подробнее то, что на нём изображено. Слева на рис. 1. печатная плата (а правее неё элементы корпуса — нижняя и верхняя крышки) оптической мыши Defender Optical 1330. Обратим особое внимание на печатную плату, поскольку именно она поможет нам понять, как работает современная оптическая компьютерная мышь.

Итак, основное устройство позиционирования координат — 16-выводная микросборка A2051B0323 с обозначением на плате U2; её маркировка предполагает некий стандарт производителя, который можно идентифицировать по каталогам (фирмы-производителя мыши).

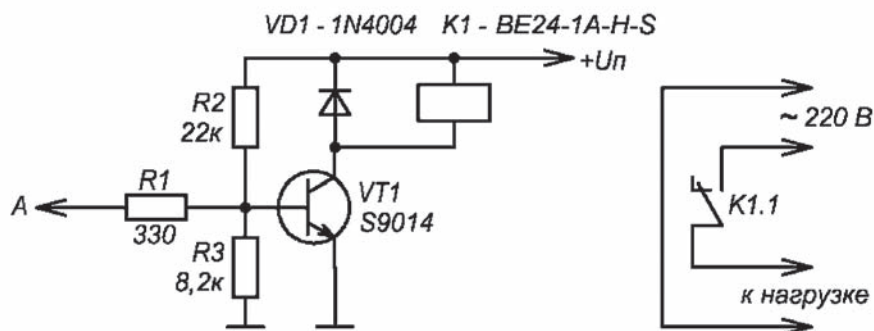


Рис. 3. Усилитель тока с исполнительным реле, управляющим нагрузкой в сети 220 В

Микросборка необычная: она совмещена с фотоприёмником (в одном корпусе — он показан сверху микросборки — металлической скобой). С вывода 6 микросборки U2 на анод светодиода красного цвета поступают импульсы с частотой около 1 кГц, поэтому даже когда оптическая мышь находится без движения на столе, видна красная, едва мерцающая «подсветка». Однако значение её «не только подсвечивать место, занимаемое мышью — для красоты». Эта «подсветка» изменится на более яркую при перемещении мышки. Светодиод — это беспроводной передатчик светового потока, а фотоприёмником служит сама микросборка с встроенным в её корпус электронным узлом (см. выше). Таким образом, фотоприёмник принимает световой сигнал, отражённый от любой поверхности — в данном случае — от стола. Когда световой поток светодиода, отражённый от поверхности стола и принятый фотоприёмником, становится нестабилен (мышь перемещают по поверхности стола), напряжение на выводе 6 микросборки U2 падает до нуля, и светодиод загорается в полную силу. Именно такую реакцию мы видим у мышки на компьютерном столе при попытке её перемещения.

Время горения светодиода в полную силу составляет 1,3 с (если нет более продолжительных воздействий на

мышь). Одна из главных деталей оптической мыши (как ни странно) не электроника, а пластмассовая линза, изогнутая под специальным углом, без неё мышка значительно «слепнет». На рис. 2 показана печатная плата оптической мыши Defender Optical 1330 в другом ракурсе — со стороны оптической линзы.

На печатной плате оптической мышки есть и другая микросборка с обозначением (на плате) U1 и маркировкой HT82M398A; она на рис. 1 чуть правее микросборки U2. Обе микросборки взаимосвязаны. Выводы 15 и 16 микросборки U1 соединены печатными проводниками с выводами 4 и 5 (соответственно) микросборки U2. Когда на фотоприёмник поступает отражённый от препятствия (вашего пальца, ладони) сигнал, на выводах 15 и 16 микросборки U1 (и, соответственно, на выводах 4 и 5 микросборки U2) изменяется уровень логического сигнала на противоположный; причём это не инверсные выводы, а независимые друг от друга. Изменение сигнала на них происходит в зависимости от вертикального или горизонтального перемещения мышки (перемещения перед ней препятствия). Управляющий сигнал для исполнительного устройства (низкий уровень

Внимание, важно!
Устанавливать в стенную нишу под штатный выключатель мышку нужно в собранном корпусе, который надёжно фиксирует оптическую линзу со стороны основания (подложки) мышки.



Рис. 4. Фото (внешний вид) приёмопередатчика RX-9 комплекта беспроводной клавиатуры и манипулятора оптической мыши

сменяется на высокий, это состояние можно зафиксировать осциллографом на выводе 15 U1 или на выводе 4 U2) подключают к исполнительному устройству (адаптеру), к точке А (схема на рис. 3).

Открытие транзистора и включение реле происходит при высоком логическом уровне в точке А (схема на рис. 3).

Диод VD1 защищает обмотку реле от бросков обратного тока. Резистор R1 ограничивает ток в базе транзистора. Реле может управлять не только лампой освещения, но и любой нагрузкой с током до 3 А. Источник питания — стабилизированный с напряжением 5 В $\pm 20\%$. Транзистор можно заменить на KT603, KT940, KT972 с любым буквенным индексом. Исполнительное реле K1 можно заменить на РМК-11105, TRU-5VDC-SB-SL или аналогичное на напряжение срабатывания 4 — 5 В. 4-проводный кабель частично отпаивают от платы в месте соединения со штатным разъёмом, и перепайвают два провода (зелёный и белый) к выводам 15 и 16 микросборки U1 со стороны элементов (не печатного монтажа), так как иначе провода будут мешать установке платы в корпус мышки.

Распайка (цоколёвка) разъёма на плате мышки (см. рис. 1) такова: 1 вывод — общий провод, 2 вывод — питание «+5 В», 3 и 4 — выходные импульсы. Если схема и печатная плата вашей мышки не соответствуют представленной на примере Defender Optical 1330, достаточно взять любой осциллограф или логический пробник (индицирующий хотя бы два основных состояния — высокое и низкое) и опытным путём найти на плате точки с управляющим сигналом.

Подойдёт любая оптическая мышь для ПК, поэтому нет разницы, какой разъём находится в конце соединительного кабеля компьютерной мыши, его всё равно придётся снимать. Также можно применить и беспроводные мыши (с передачей сигнала по радиоканалу, к примеру, из комплекта A4 TECH — адаптер мыши RX-9 5 В 180 мА); в части позиционирования координат у них такой же принцип работы, как и у проводных.

Вариант применения беспроводной компьютерной мышки

Новая волна смены поколений распространённого компьютерного манипулятора: «хвостатые» (с проводами) оптические мышки уступают дорогу своим беспроводным аналогам. К примеру, актуальны беспроводные оптические манипуляторы-мышки RP-650Z. Оптическое разрешение мышки равно



Рис. 5. Установка беспроводной мышки для «охраны» сейфа

800 dpi — этого вполне достаточно для хорошей работы. Чтобы при перемещении мышка взаимодействовала с компьютером без проводов, необходим маломощный передатчик радиоволн (его ещё называют передатчик сигналов по радиоканалу). В комплекте A4 TECH приёмопередатчик радиосигнала (рис. 4) совмещён с устройством для перезарядки аккумуляторов (в одном корпусе имеет переключатель для быстрой зарядки) типа AA; последний подключается к USB-порту с помощью штатного разъёма USB 2.0.

Необычные варианты использования беспроводной мышки — в качестве сигнализатора открывания сейфа, работы стиральной машины и даже... холодильника представлены ниже. Все эти варианты основаны на небольшом смещении предмета и даже на эффекте детонации. Так, старые модели холодильников в момент включения-отключения компрессора «колбасит» столь сильно, что «пол шатаётся». Нечто подобное происходит при работе стиральной машины в режиме отжима. Установка беспроводной мышки в качестве датчика на корпусе холодильника, стиральной машины позволяет сделать сигнализатор детонации. При установке мышки на металлическую

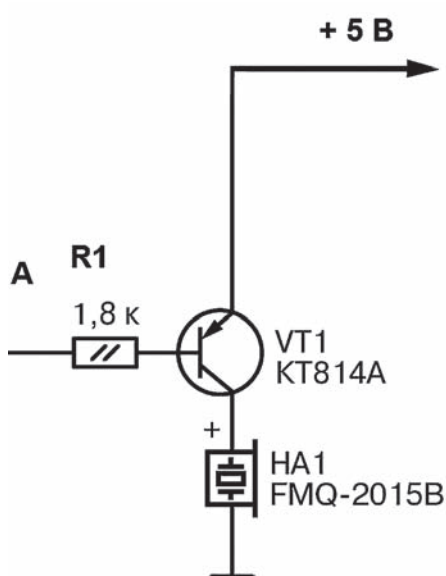


Рис. 6. Схема адаптера для звуковой сигнализации открывания сейфа (подключают к приёмнику RX-9 — рис. 4 — компьютерной мыши беспроводного комплекта A4 TECH)

дверь — получится сигнализатор её открывания или воздействия (ещё один вариант применения).

На рис. 5 показан пример установки беспроводной мыши RP-650Z на стенку сейфа. На расстоянии до 2 м от мышки на сейфе (максимальное расстояние вследствие небольшой мощности передатчика беспроводного компьютерного комплекта) расположен приёмопередатчик радиосигнала (см. рис. 4), который соединён с устройством-адаптером. В беспроводной мышке RP-650Z управляющий сигнал (при перемещении мышки его уровень меняется с высокого на низкий) берут с вывода 4 единственной на печатной плате микросборки, обозначенной на плате UM1. Поэтому в данном случае пот-

ребуется иная схема усилителя тока — она представлена на рис. 6. Теперь при открывании сейфа и даже любым механическим воздействием на него (сдвигающем на доли миллиметра датчик-мышь) сработает устройство охраны.

В качестве звукового излучателя (обозначение на схеме рис. 6 HA1) применён звуковой капсюль со встроенным генератором звуковой частоты, подключать его надо стро-



Рис. 7. «Громкая сирена» KPS-4519 в качестве звуковой сигнализации

го в соответствии с полярностью. Транзистор VT1 p-n-p проводимости открывается тогда, когда напряжение в точке А близко к нулю, то есть в момент смещения мышки. Можно использовать и громкую сирену KPS-4519 (рис. 7), поскольку при приложенном питании 12 В она даёт громкость звука, достаточную для того, чтобы услышать его в соседних помещениях (более 80 дБ). Подключать «сирену» надо в соответствии с полярностью (красный провод — к «+» питания).

Беспроводную мышь пользователь имеет возможность устанавливать как угодно, не заботясь о соединительных проводах (удаляя её от приёмника, естественно, на допустимое расстояние). Вариантов применения данной технологии может быть много, и они ограничиваются лишь вашей фантазией. **TM**

Закрепление мышки. На нижнюю часть её корпуса (не закрывая светодиод и линзу) моментальным клеем приклеиваем магнит от рекламных магнитов (что на холодильник). Теперь мышка надёжно фиксируется к любой металлической поверхности (холодильник, стиральная машина и проч.). При попытке её снятия сработает сигнализация, что весьма полезно для сейфа и его владельца.



Поймать ветер



Трудно сказать, как быстро будет достигнут предел коммерческой эффективности угольных, газовых, ядерных, солнечных и ветровых наземных электростанций, однако понятно, что развитие современной энергетики рано или поздно упрётся в потолок дефицита земли и сверхдороговизны энергии. И здесь взоры учёных обращаются к океану с его гигантским энергетическим потенциалом.

Немецкий проект SkySails предлагает использовать постоянные сильные морские ветры в качестве источника электроэнергии. Необычность проекта — в уникальной конструкции ветряка. Он представляет собой дешёвую и простую в установке невысокую опору (можно даже привязной понтон), на которой установлен генератор, компьютер и барабан с тросом. Трос, управляемый компьютером, удерживает в воздухе воздушный парус, кайт. В потоке воздуха кайт движется, как воздушный змей, поднимаясь и опускаясь. В процессе этого движения вращается барабан, и вырабатывается электроэнергия. В случае ненастья или изменения ветровых условий компьютер разматывает или сматывает трос, поддерживая максимальную эффективность установки или оберегая кайт от поломок.

Такая конструкция ветряка имеет неоспоримые преимущества перед обычными ветровыми турбинами с вертикальными лопастями. Не надо строить дорогостоящую высокую опору, ориентируясь на максимальную силу высотных ветров. Кайт способен подниматься на большую высоту и ловить ветер на высоте от 200 до 800 м в зависимости от погоды, что обычному ветряку не под силу. SkySails также может использоваться и на морских судах — в качестве дополнительного источника энергии.



Двигатель на воздухе



Британские инженеры изобрели инновационный двигатель Dearman, работающий на сжиженном воздухе и способный конкурировать с водородными топливными элементами и электрическими батареями в автомобилях. По заверению разработчиков из компании Ricardo Consulting Engineers, Dearman построить дешевле, чем производить, например, электрические батареи для электрокаров. Такой двигатель вырабатывает большое количество энергии, безопасен, а заправка автомобиля с ним не будет долгой и трудоёмкой.

По своей конструкции данный силовой агрегат — это тот же двигатель внутреннего сгорания, однако без свечей зажигания и с криогенной жидкостью вместо традиционного топлива. Так как жидкий воздух хранится при 160°C , при обычной температуре он превращается в газ, который, расширяясь, толкает поршень, аналогично традиционной бензиновой смеси. «Выхлоп» у такого двигателя — просто холодный воздух.

Среди преимуществ технологии называется невысокая стоимость внедрения Dearman. Во-первых, воздуха в атмосфере предостаточно, а во-вторых, криогенные жидкости уже производятся и реализуются в огромных количествах во всех странах, в том числе в России. Кроме того, сжиженный воздух хранится при низком давлении и не может загореться, поэтому производство резервуаров для его хранения также не должно быть затратным в отличие от резервуаров для хранения водорода.

Критики, однако, указывают, что с хранением вещества с предельно низкой температурой в движущемся автомобиле будут значительные проблемы.



Перелёт на астероиде



Группа исследователей из Аргентины и Бразилии сделала попытку установить, могут ли какие-то виды земных организмов перенести космический перелёт (например, на астероиде) и выжить на поверхности Марса или Европы, спутника Юпитера. В эксперименте принимали участие организмы — экстремофилы (то есть способные жить и размножаться в экстремальных условиях окружающей среды) — археи *Natrialba magadii*, *Haloferax volcanii* и бактерии *Deinococcus radiodurans*. В Бразильской лаборатории синхротронного света в городе Кампинас земные организмы помещали в камеру, где имитировались подобные экстремальные условия. В частности, они находились в крайне разреженной атмосфере и подвергались воздействию ультрафиолетового излучения. В результате учёные установили, что *H. volcanii* погибли полностью, *N. magadii* показали уровень выживаемости в 0,1 %, а *D. radiodurans* — примерно в 1 %. Эксперимент длился всего три часа, в то время как реальный полёт астероида от одной планеты Солнечной системы до другой может занимать миллионы лет. Таким образом, астероиды вряд ли могли оказаться средством, подходящим для транспортировки земных организмов. Тем не менее результаты работы могут быть полезны для правильной стерилизации разного рода аппаратов, которые планируется посылать в космос. Например, проблема заражения другой планеты земными бактериями особенно остро стоит перед разного рода марсоходами — в настоящее время к запуску готовится MSL NASA, а в 2018 г. планируется запустить совместный проект NASA-ESA под названием ExoMars.



Борьба с мышинной наркоманией

Научному коллективу из швейцарского Университета Женевы удалось с помощью лазера моментально избавить мышей от наркозависимости. Специалисты просто «стёрли» из головного мозга подопытных грызунов биохимическую информацию и устойчивые электромагнитные связи, которые превратили животных, приученных к кокаину, в наркоманов.

Согласно современной науке, зависимость от наркотиков появляется с созданием между двумя полушариями мозга особых связей на основе существующего у живых организмов природного механизма самоощущения. Эта связь образуется в результате особого химического воздействия наркотиков на части головного мозга.

Воздействуя лучом лазера на нервные окончания нейронов — клеток лобных долей префронтальной коры головного мозга — специалисты смогли разрушить эти наркотические биохимические информационные каналы. А когда мозг «забыл» о наркотиках, восстановить его нормальную работу.

Изучение подвергнувшегося воздействию лазера мозга бывших мышей-наркоманов показало, что восстановление мозга удалось до такой степени, словно никогда и не был объектом воздействия кокаина.



Солнце освещает улицы. Ночью

Компания NXP Semiconductors N.V. анонсировала созданное в сотрудничестве с Philips Lighting инновационное, экологически безопасное, высокоэффективное решение для освещения улиц с использованием солнечной энергии, когда лампы уличного освещения заряжаются днём от солнца, увеличивая мощности обычной электросети, экономя деньги и снижая выбросы CO₂. Разработчики считают, что решение Solar Gen2 может существенно изменить картину городского энергопотребления в ночное время. Ключевым фактором стало сочетание новых светодиодов высокой яркости и уникальной патентованной оптики с интеллектуальными контроллерами заряда, которые способны обеспечить эффективность преобразования мощности фотогальваническими солнечными элементами на уровне 98%.

Светодиоды высокой яркости компании Philips представляют собой высокоэффективное решение, которое подходит для любых традиционных уличных светильников и позволяет устанавливать их на расстоянии до 50 м друг от друга — гораздо дальше, чем при использовании других решений. Таким образом Solar Gen2 обеспечивает наименьшую стоимость освещения в расчёте на 1 км и является серьёзной альтернативой системам с питанием от сети переменного тока. С помощью интеллектуальных контроллеров заряда NXP MPT61x от солнечных панелей передаётся максимальная мощность аккумуляторным батареям. При этом гарантируется наибольший срок службы батарей за счёт их интеллектуального заряда и разряда. Кроме того, при необходимости контроллеры могут снижать уровень освещённости, используя журнал управления освещением и самообучающийся интеллект.



Из первого океана — в шестой

Со времён доисторических водная стихия делает возможным существование движущихся конструкций громадного размера. Таковы древние морские ящеры и современные киты (а также спруты), таковы корабли и суда... Таковы и летающие машины.

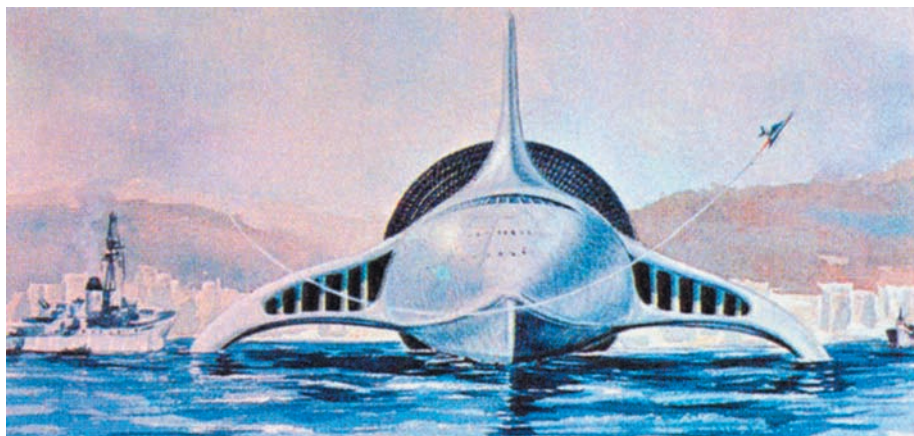
Начать, пожалуй, стоит с графа Цепелина, строившего свои крупнейшие — тогда — в мире дирижабли в плавучем ангаре на Боденском озере. Затем — издевательски огромный (по отношению к Версальскому договору, запретившему Германии строить самолёты с числом двигателей более одного и мощностью более 100 л.с.) Do-X Клода Дорнье, гигантские гидросамолёты Франции, Великобритании, Германии, США, Советского Союза, Японии... Непревзойдёнными уже 45 лет остаются 90-м длины и 540 т взлётного веса «Корабли-макета» Р. Алексеева.

Но это всё — авиация, океан №5. А как с космосом?

Только возможность транспортировки по воде позволила создать громадные блоки ступеней «Сатурна-5», по воде же доставлялись на космодромы внешние топливные баки «шаттлов». Не случайно на морском берегу строятся новый китайский космодром и новый ракетный завод... Но этого мало! С начала космической эры конструкторов не оставляет мечта и стартовать прямо из воды. И этому есть очень серьёзные технико-экономические основания.

Высокая стоимость космических полётов связана не только со сложностью и, соответственно, дороговизной самих летательных аппаратов, но и с не менее высокой стоимостью уникальных стартовых сооружений, которые, к тому же, при аварии могут быть полностью разрушены. Не дешевле и сооружения технической позиции, где ракету-носитель собирают. В процессе сборки и доставки с технической на стартовую позицию ракета космического назначения испытывает нагрузки, радикально отличающиеся от тех, которые ей предстоит в полёте, но не меньшие по величине...

А нельзя ли обойтись без всего этого?



География знает четыре океана: Атлантический, Тихий, Индийский и Северный ледовитый. «Пятым океаном» давно называют океан воздушный, земную атмосферу, область деятельности авиаторов и воздухоплавателей. Тогда «шестым океаном» логично назвать космическое пространство; так его и называли на заре космической эры, да как-то не прижилось... Таким образом, речь пойдёт о транспортных системах, которые должны стартовать ИЗ воды (кстати, в основном из Атлантического океана...) в космическое пространство. ИЗ воды, а не с платформы на её поверхности!

А заодно спасать и повторно использовать если не всю ракету, то хотя бы какую-то её часть?

А давайте попробуем, сказали в 1962 г. инженеры «Аэроджет-Дженерал Корпорейшн», и предложили Sea Dragon — «Морской дракон».

«Дракон» остался в море

Задачу они поставили «скромную»: один миллион фунтов (453 т) полезного груза на 500-км круговую орбиту! Любопытно, что в качестве типовой полезной нагрузки рассматривался жидкий водород для заправки межпланетных кораблей. Дальше всё «просто»: стартовая масса — 18 тыс. т, длина ракеты — 150 м, диаметр — 23 м. 1-я ступень должна была работать на компонентах керосин — жидкий кислород, вторая — жидкий водород — жидкий кислород. А потом начиналась инженерная фантастика.

Авторы «Морского дракона» справедливо рассудили, что построить такое чудовище известными на тот момент

ракетными технологиями крайне, гм, проблематично. Ну и чёрт с ними! Например, двигатель. На стенде уже работал F-1, тот самый, который потом поднимал «Сатурн-5» (по пять штук на ракету), топливо — керосин плюс жидкий кислород, тяга — 780 т. Но «Дракону» нужно даже не 18 тыс., а, с учётом потерь на выход из воды, все 36 тыс. т тяги!

Ставить полсотни F-1? Не вариант, и вот почему. Будучи поставлены сроками своей лунной программы в жёсткие временные рамки, американцы пошли на шаг, для советской школы двигателестроения, например, немыслимый: сознательно ухудшили удельные параметры, дабы упростить доводку. В результате нужную номинальную тягу они получили, и в заданный срок уложились, но двигатель оказался огромным: даже пять агрегатов на 10-м диаметра «Сатурне» разместили с трудом. Ракетная ступень с 50 F-1 хороша для карикатуры «Какой хотел бы

видеть ракету двигателю», но не для проекта, предлагаемого к реализации!

Поэтому двигатель на первой ступени «Морского дракона» ОДИН! Да, тягой 36 тыс. т. С диаметром камеры сгорания около 15 м. Огромные размеры тоже не просто так: они должны были обеспечить требуемую тягу при крайне невысоком давлении в камере сгорания и при минимальном нагреве стенок.

Невысокое давление позволяло (теоретически) обойтись без турбонасосного агрегата. В ракетной технике существуют два основных способа подачи компонентов топлива в двигатель: вытеснительный и насосный. В первом — жидкость просто выдавливается из бака каким-то газом, который не вступает с ней в химическую реакцию. Если компонент криогенный, ситуация ещё проще: нужное давление создаёт сам испарившийся кислород или водород.

Но понятно, что в этом случае давление в двигателе не может быть выше, чем в баке, а прочность бака — это его вес... Насосный способ предполагает, что необходимое давление в двигателе создаёт специальный насос. Приводится в действие он, как правило, газовой турбиной, работающей либо на основных компонентах топлива, либо на каких-то вспомогательных (именно так, на перекиси водорода, до сих пор работают турбонасосные агрегаты 1-й и 2-й ступеней «Союза»). Наддув баков остаётся, но только для того, чтобы на входе в насос не образовывалось разрежение. Соответственно, прочность, а значит и масса баков, на параметры двигателей никак не влияет.

Но турбонасос ЖРД — пожалуй, самый сложный его агрегат, а как его (их? и сколько?) сделать на такую тягу — не очень понятно и сейчас. Поэтому делать и не стали, решив использовать вытеснительную подачу. Справедливо рассудили, что давления наддува вместе с гидростатическим давлением столба жидкости в гигантских баках, да ещё с учётом перегрузок, должно хватить. Жидкий кислород на обеих ступенях и жидкий водород на второй должны были вытесняться своими парами, а керосин на первой — метаном. Бак с жидким метаном расположили в острие конического днища керосинового бака, и, помимо обеспечения наддува, он должен был решать ещё одну задачу.

Ракетой нужно управлять. Причём не только изменять направление полёта по заданной программе, но и компенсировать возмущения траектории. У нас в те времена наиболее перспективными считались специальные рулевые двигатели, а американцы предпочитали качание основных двигателей или их сопел. И «Морской дракон» на участке работы 1-й ступени должен был управляться по курсу и тангажу таким же образом! Двигатель для этого нужно было «качать» всего на 3° в каждую сторону, но, напомним, это же двигатель тягой 36 000 т. С камерой сгорания 15-м диаметра...

Качаться он должен был на шаровой опоре радиусом метра три (к сожалению, в доступных документах размеры отдельных агрегатов ракеты указаны не всегда). Конечно, любая смазка была бы мгновенно выдавлена из зазора между трущимися поверхностями, поэтому туда предполагалось просто поставить деформируемую резиновую прокладку толщиной несколько десятков сантиметров — для поворота на 3° этого хватило бы. А корпусом шаровой опоры как раз и выступал метановый бак — испаряясь, метан бы, кстати, её охлаждал.

Качающийся двигатель нуждается в гибких топливопроводах. Как фирма «Аэроджет» собиралась изготавливать хорошо видимые на эскизах сильфоны 2,5-м диаметра, осталось коммерческой тайной...

Переднее днище переднего (кислородного) бака 1-й ступени тоже предлагалось коническим, причём довольно острым. Зачем? Для спасения и повторного использования! Отработавшая свой участок 1-я ступень должна на высоте 38 км и скорости 1,76 км/с отделиться. Затем раскрывалась тормозная стабилизирующая юбка конической формы 100-м диаметра на надувном каркасе (в сложенном виде она была упакована вокруг узла качания двигателя). В 170 морских милях от места старта, со скоростью 100 м/с гигантский «волан» должен был приводниться. Коническое переднее днище наддутого кислородного бака, по предположению разработчиков, снизило бы ударные перегрузки при входе в воду до приемлемых величин. Оставалось

бы только отбуксировать пустую ступень к месту повторной сборки.

2-я ступень на этом фоне кажется менее страшной — у неё, во всяком случае, маршевый двигатель неподвижный, а управляется она, всё-таки, двигателями рулевыми. Но она же должна обеспечить набор 75% орбитальной скорости, а запас топлива и его энергоёмкость — бесконечны. Нужно повышать эффективность двигателя, а как, если нельзя поднять давление в камере сгорания? Очень «просто»: увеличив степень расширения сопла, т.е. отношение площадей среза и критического сечения. Уменьшить площадь критического сечения нельзя, значит, нужно наращивать площадь среза. Но как, если он и так сделан в диаметр ракеты-носителя? А за счёт раскладного насадка, своеобразной «ромашки», стальные лепестки которой до поры вытянуты вдоль обшивки 1-й ступени, а после (точнее, в момент) разделения раскрываются, образуя стенки сопла! В результате коэффициент расширения увеличивается до 20, а удельный импульс двигателя — до 409 с (конечно, не идеальные для этого топлива 450, но сойдёт...).

Много любопытного было предложено и по сборке ракеты — тоже, естественно, на плаву, — и по эксплуатации... Так, предполагалось, что керосином носитель заправят где-то у берега, затем отбуксируют в точку старта, заправят водородом и кислородом, которые получают тут же путём электролиза морской воды (энергию дадут реакторы атомного авианосца), вертикализируют путём заполнения специального балластного отсека, отделяемого в воде после пуска двигателя...

Как можно оценить проект сегодня, 48 лет спустя? Конечно, как техническую авантюру, особенно применительно к ряду конструктивных решений, не имевших к тому времени никакой экспериментальной проверки (камера сгорания низкого давления чудовищных размеров, её качание, возможность хранения криогенных компонентов без систем захлаживания хотя бы на время предстартовой подготовки, циклопический раскладной насадок). Практически исключено воплощение проекта в описанном виде, однако...

Однако совершенно необходимо отметить, что американские ракетчики

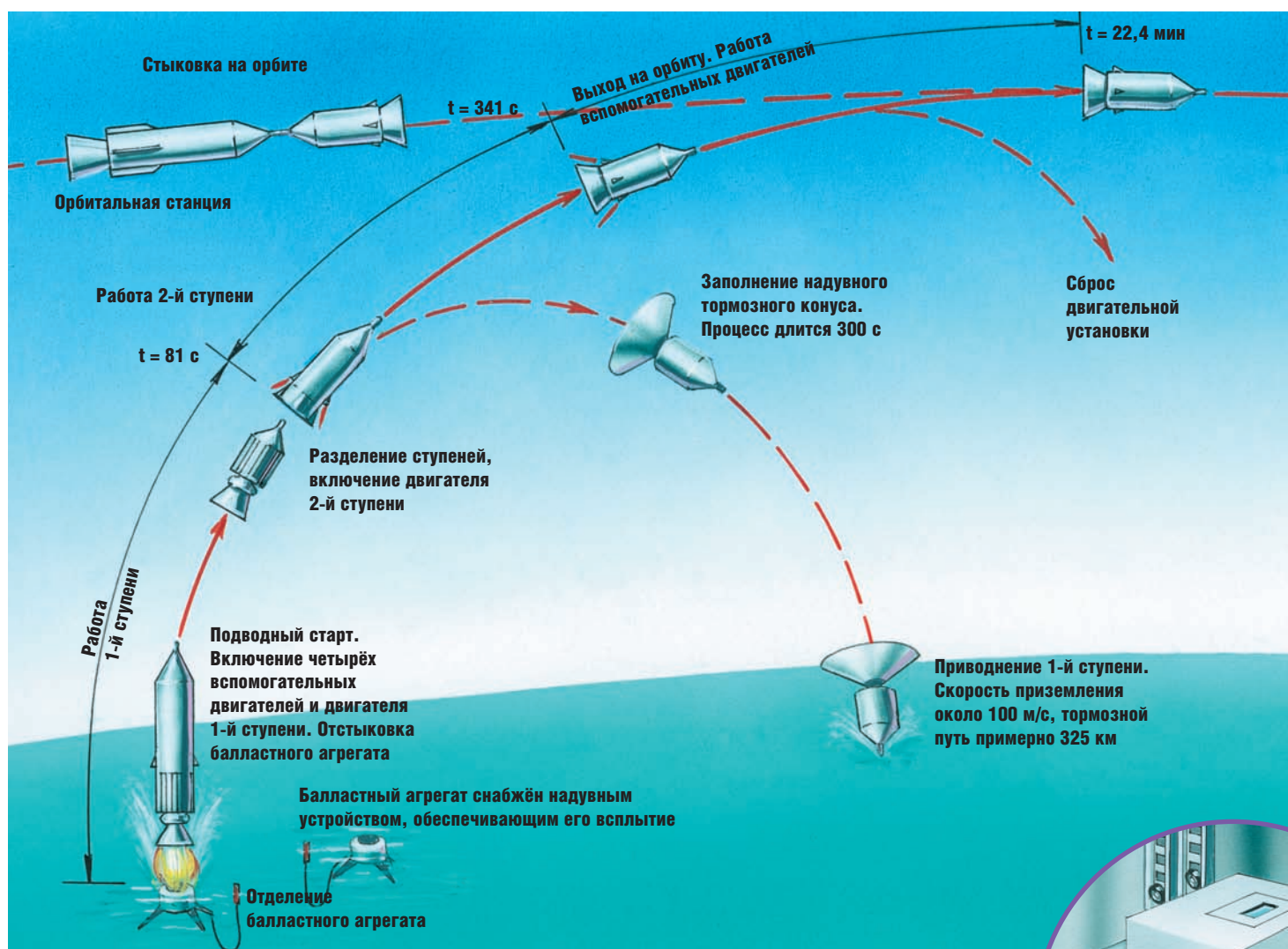
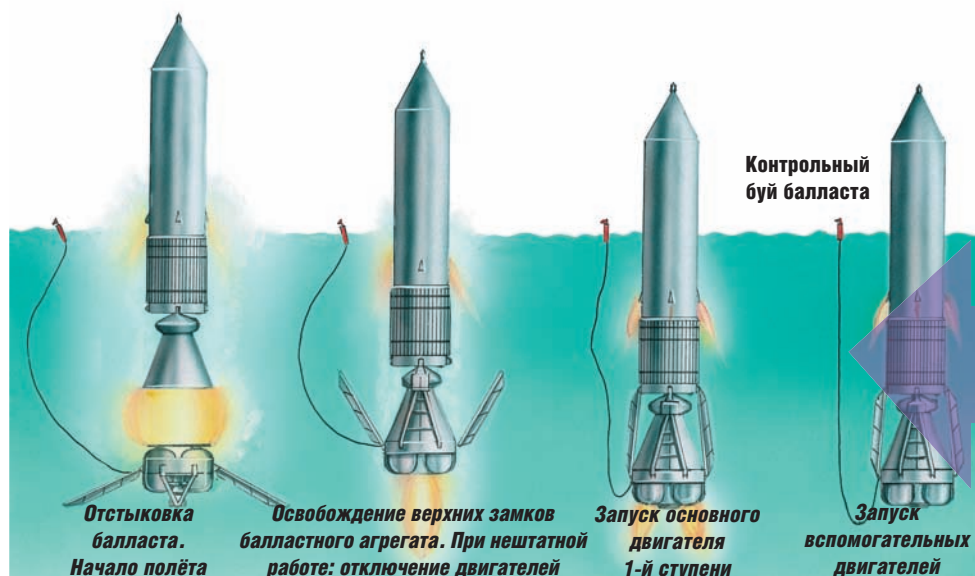


Схема полёта системы «Морской дракон» с возвращаемой первой ступенью

Вместо огромных башен стартовой позиции на корпусе ракеты устроены дорожки, по которым движется кабина обслуживания. Кабины могут быть разных типов, соответственно выполняемым задачам: внешний осмотр ракеты, предстартовые проверки систем, доставка экипажа и пр.





На орбиту с жидкого старта

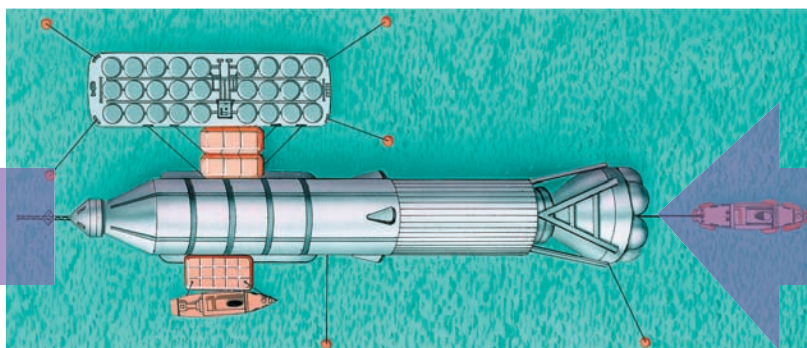


Старт из воды позволяет «Морскому дракону» иметь огромные размеры — самый большой слон не может быть крупнее даже очень средненького кита. Кроме того, при создании и в эксплуатации

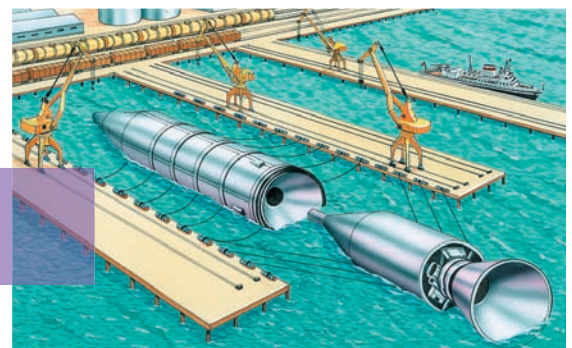
«жидкий» стартовый комплекс на порядок дешевле тех циклопических сооружений традиционного типа, которые потребовались бы для этой гигантской ракеты.

Схема полёта демонстрирует одну из характерных черт раннего периода космонавтики, особенно

свойственную американцам: вторая ступень летит навстречу станции и стыкуется в автоматическом режиме, но в процессе выведения на орбиту систему пилотирует экипаж. Почти с точностью до наоборот по сравнению с практикой сегодняшнего дня...



Ракета собрана, полезная нагрузка на борту. Идёт заправка жидким кислородом. Жидкий водород заправляют уже при вертикальном положении ракеты, перед самым пуском, чтобы снизить потери от испарения.



Стыковка ступеней. Ступени могут быть изготовлены тут же, а могут быть доставлены от места производства морем



Так могла бы выглядеть ракета-носитель «Морская звезда»

искали не основания для отказа от решения фантастической задачи, а способ её решения! К сожалению, в нашей стране задача создания ракеты-носителя грузоподъемностью более 200 т никогда даже не ставилась...

Пчёлы, лошади, дельфины

И всё же не смелость проектантов «Морского дракона» преградила путь гигантской ракете, а прежде всего политика и экономика: сначала «Аполлон», потом Вьетнам. Но идея сокращения расходов на космические пуски за счёт отказа от стартовых комплексов не просто не умерла, а получила определённое развитие. Тем более что попутно решался ряд технических задач, важных не только для космических носителей.

Ещё в ходе проектирования «Морского дракона» были реализованы (правда, не до конца) проекты «Sea Bee» («Морская пчела») «Sea Horse» («Морской конёк»; впрочем, если бы он полетел, как задумывалось, стал бы «рабочей лошадью»...). Первый предназначался главным образом для исследования вопросов запуска ракетного двигателя в воде, зато второй уже должен был стать полноценным носителем, правда, маленьким: 55 т стартовой массы, 2 т полезного груза на 185-км орбиту. Но главное – в его рамках отработали реальные (хоть и маленькие) ЖРД с вытеснительной подачей: «керосиновый» MB-3, запускаемый в воде, и «водородный» Tguax LH2. До реальных пусков, правда, дело не дошло. Через три с половиной десятилетия «Морской конёк» послужил прототипом «Экскалибура» (не единственный американский космический проект, названный в честь

меча короля Артура). Это была бы уже серьёзная машина: 2366,5 т стартовой массы, 55 т полезного груза на 230-км орбиту... Дальше проекта не пошло.

Десятилетием раньше, 3 августа 1984 г., из воды всё-таки стартовала американская ракета «Дельфин», оснащённая, правда, не жидкостным, а гибридным ракетным двигателем (окислитель – жидкий кислород, а горючее твёрдое). Сам полёт оказался неудачным: на 14-й секунде полёта, на высоте 700 м, из-за неустранимого отказа системы управления ракета была подорвана. Но это был ПЕРВЫЙ старт свободно плавающей ракеты из воды!

Уже в начале XXI в. рассматривались небезыңтересные проекты со звучными названиями «Нептун», «Морская звезда», «Водолей», но дальше машинной графики они не пошли. Водный старт привлёк внимание частных, составившихся в конкурсе «X-prize», правда, успехов тоже не принёс... Но идея продолжала жить.

Нужен ли на Луне линейный крейсер?

Отнюдь не 18000-тонный «Морской дракон» держит пальму первенства среди космических монстров, которые планировалось использовать с воды. Рекордсменом здесь остаётся 80000-тонный (!) «Альдебаран».

Напомню, что в начале 1960-х гг. в США активно разрабатывались проекты космических кораблей с атомно-импульсными двигателями. О наиболее известном и проработанном из них – «Орионе» – журнал уже рассказывал (ТМ №6, 2006 г.), но он был далеко не единственным.

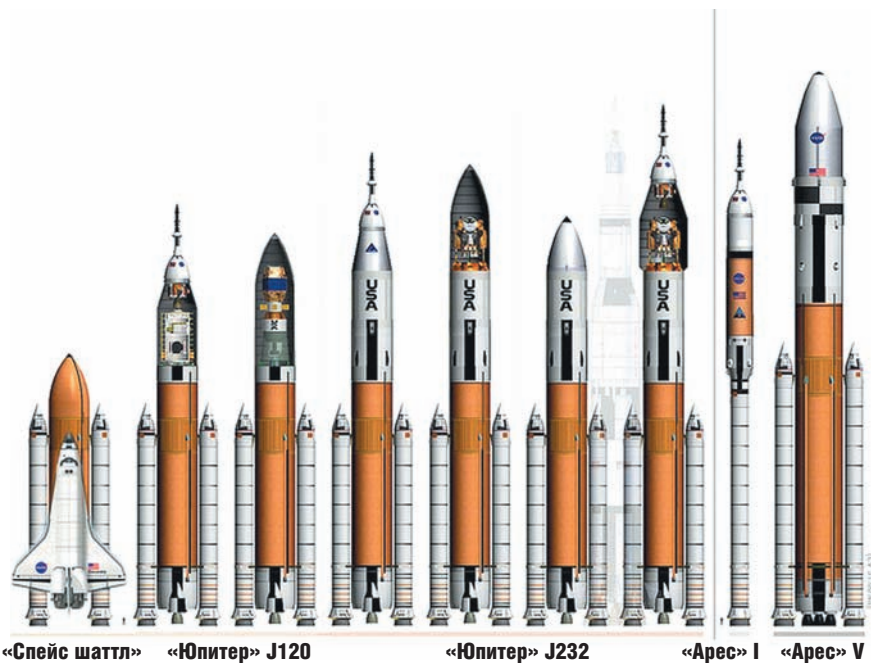
Ряд проектов предусматривал двигатель несколько иной схемы: реактивную тягу создавали не сами продукты ядерного взрыва, а испаряемое и нагреваемое ими в специальной камере рабочее тело (например, вода), с высокой скоростью истекающее через обычное реактивное сопло. Такой вариант имел меньший, чем «орионовский», удельный импульс, но представлялся более удобным для использования в атмосфере Земли. Именно такой двигатель и предполагалось установить на транспортный космический корабль «Альдебаран».

О нём известно крайне мало – несколько численных характеристик и два рисунка. Но известное – впечатляет.

Расчёты велись для двух вариантов: с удельными импульсом 1500 и 3000 с (для справки: удельный импульс ЖРД на водород-кислородном топливе – около 450 с, атомного двигателя с нагревом



Гигантский, повергающий в прах все представления о космической ракете «Альдебаран» (он же – на заставке). Рядом, для сравнения, лайнер «Юнайтед Стейтс», последний держатель «Голубой ленты Атлантики» – приза за самый быстрый переход через этот океан. Длина лайнера – 302,4 м...



Американские системы выведения XXI в.
Слева – многоразовый транспортный корабль «Спейс шаттл», эксплуатация которого в этом веке завершилась; справа – носители «Арес», программа разработки которых в этом веке прекращена; посередине – «Юпитер», занявший место «Ареса» в перспективных планах НАСА.

На заднем плане, полупрозрачный, – «Сатурн-5», доставивший человека на Луну. Полупрозрачный потому, что – прошлый век

рабочего тела в реакторе – 900–1000 с; у электроракетных двигателей удельный импульс достигает 10 000 с, но тяга «не дотягивает» и до килограмма...). В первом варианте, при стартовой массе 50 тыс. т, «Альдебаран» должен был доставлять на околоземную орбиту 10 тыс. т груза. Во втором, при стартовой массе 80 тыс. т, на околоземную орбиту планировалось уже 30 тыс. т, а на Луну – 25,5 тыс. т. Линейный крейсер! «Альдебаран» замыслился как гидросамолёт с горизонтальными взлётом и посадкой, хотя, судя по изображениям это скорее экраноплан: ведь очевидно, что без экранного эффекта аэродинамические характеристики толстопрофильной «бесхвостки» с удлинением меньше 1 в высшей степени отвратительны. С другой стороны, очевидно, что аэродинамика здесь была не очень то и важна.

Впрочем, нужно подчеркнуть, что материалы более детальной проработки до сих пор неизвестны, и, возможно, сохранившиеся рисунки – просто дезинформация. Безотносительно к воз-

можности реализации «закрытого» варианта атомно-импульсной схемы, Московский договор 1963 г. о запрещении ядерных испытаний в трёх средах перевёл и «Орион», и «Альдебаран», и все остальные подобные проекты в разряд сугубо бумажных, по крайней мере на период своего действия (а он бессрочный).

«Левиафан» для Обамы?

1 февраля 2010 г. Президент США Б. Обама объявил о прекращении работ по программе «Созвездие» (см. ТМ №4 за 2010 г.), как не содержащей технологических новшеств по сравнению с проектом «Аполлон» 40-летней давности. Впредь же было решено за ближайшие пять лет наработать научно-технический задел, дабы затем в кратчайшие сроки создать носитель тяжёлого класса с минимальной стоимостью запуска. На призыв Президента откликнулись уже несколько фирм-разработчиков, и в их числе – группа «оппозиционеров» NASA, известная под названием Direct. Она включает более 90 энтузиастов-добровольцев, в числе которых – действующие и бывшие сотрудники NASA и других аэрокосмических фирм, а также специалисты по компьютерной графике, публицисты, юристы. Группа сформировалась пять лет назад, когда для реализации высказанной предыдущим Президентом США Дж. Бушем-младшим концепции полётов за пределы низкой околоземной орбиты были выбраны носители «Арес-1» и «Арес-5».

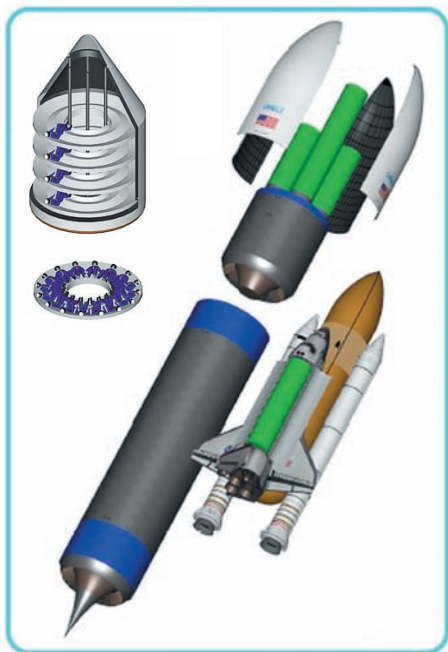
«Оппозиционеры» наглядно показывали, что декларируемая в этих проектах преемственность с системой Space Shuttle – именно декларируемая, фактически же от задела «челноков» остаётся немного. В качестве альтернативы они предложили семейство тяжёлых и сверхтяжёлых ракет-носителей «Юпитер», в которых агрегаты «шаттлов» использовались куда полнее, а сама схема была и логичнее, и надёжнее, и перспективнее. История всё расставила по местам: неуклюжий «Арес-1» разработкой прекращён, тогда как «Арес-5», использующий компоновку «Юпитера» (но уже не «шатловские» агрегаты) в перспективных планах остаётся!

А в начале 2011 г. «Директ» предложила новый проект перспективного сверхтяжёлого носителя. Ракета, как читатель, видимо, уже догадался, рассчитана на пуск из воды и вполне обоснованно получила название «Левиафан».

Носитель должен будет доставлять 140 т полезного груза на круговую орбиту высотой 300 км и наклонением 29°. Стартовая масса – 4019,5 т, длина – 107 м, диаметр – 13,8 м. Обе ступени многоразового использования должны работать на жидких кислороде и водороде, изготавливать же их следует из углепластика.

На обеих ступенях предлагается установить двигатели с кольцевой камерой сгорания и внешним расширением на центральном конусе. Идея эта не нова, хорошо известны и преимущества, которые даёт такой двигатель, как аэрогазодинамические, так и компоновочные: такой двигатель короче «обычного», «обнуляется» донное сопротивление, центральный конус используется в качестве теплозащиты при посадке, предельно упрощается крепление необходимого для вертикализации ракеты балластного блока. Беда только в том, что со стендов такой двигатель за четыре с половиной десятилетия так и не перешёл на реальные машины...

1-я ступень отделяется на 147 с полёта и приводняется на парашютах. 2-я ступень выходит на целевую (низкую опорную) орбиту и через сутки приводняется (также на парашютах) в заданную точку мирового океана.



«Левиафан». Слева: этот носитель, по проекту, будет способен выводить на орбиту грузы, равные загрузке восьми «шаттлов» (зелёные цилиндры). В нижней части ракеты – конус двигателя с внешним расширением, который никому пока не удалось реализовать. Во врезке слева сверху: расположение 64 космонавтов в головном блоке навевает мысли не то о магазине стрелкового оружия, не то о четырёхрядной звезде авиационного двигателя. Справа: действительно, аппарат такого размера транспортировать по суше даже на небольшие расстояния весьма проблематично...

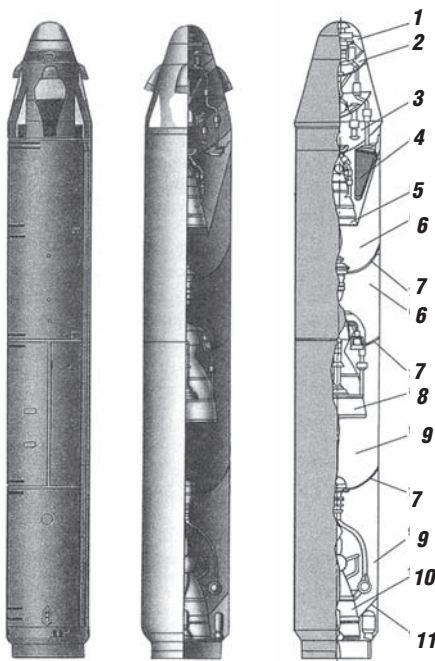
Размеры зоны полезной нагрузки (длина – 25,4, диаметр – 12,8 м) позволяют засунуть в неё восемь блоков, рассчитанных на выведение «шаттлом». Этот огромный объём в сочетании с грузоподъёмностью потворствует самым буйным фантазиям энтузиастов космонавтики. В своих презентациях, например, «Директ» приводит такое сравнение: для развёртывания МКС вместо выполненных за 12 лет 100 пусков «шаттлов», «Союзов», «Протонов», «Н2» и Ariane пять достаточно... трёх «Левиафанов» и, соответственно, трёх месяцев!

В числе потенциальных полезных грузов новой ракеты рассматриваются крупногабаритные телескопы, баки с жидким водородом для межпланетных кораблей (но теперь в конструкцию бака входит и внушительная система обеспечения теплового режима), модульная орбитальная база снабжения «Олимпия», грузовой транспортный многоэтажный корабль «Галеон». Для доставки на околоземную орбиту людей предложен специальный головной блок, на четырёх палубах которого можно разместить 64 человека (правда, этот блок не имеет ни САС, ни средств посадки...)

Но, пожалуй, самым смелым в проекте «Директа» является предполагаемая стоимость транспортных операций. За пуск обещают брать всего... 60 млн долл. – 429 долл. за килограмм! Для сравнения, пуск отечественного «Протона-М» (21 т на низкую опорную

орбиту) стоит порядка 80 млн долл., китайской LM-2E (14,1 т туда же) – 55 млн долл. Надо полагать, такую баснословную дешевизну обеспечат именно водный старт – ну и, наверное, полная (кроме головного обтекателя) многоразовость.

Правда, надо признать, что особых надежд на постройку «Левиафана» нет,



Внешний вид (слева), устройство и компоновка ракеты Р-29РМ. Цифрами обозначены: 1 – разделяющаяся головная часть; 2 – приборный отсеk; 3 – топливный бак 3-й ступени; 4 – боевой блок; 5 – маршевый ЖРД 3-й ступени; 6 – топливные баки 2-й ступени; 7 – двойное разделительное днище; 8 – маршевый ЖРД 2-й ступени; 9 – топливные баки 1-й ступени; 10 – маршевый ЖРД 1-й ступени; 11 – днище-рама двигателя 1-й ступени

главным образом потому, что за добровольцами-оппозиционерами нет производственных мощностей; а как бы ни была хорошо нарисована и правильно посчитана ракета, не будучи построена, она не полетит...

А что у нас?

В нашей стране идея старта из воды, «с плава», особого развития не получила. Причин здесь несколько, но главной следует считать географическую.

В самом деле: едва ли не с любой точки густонаселённого атлантического побережья США видны участки моря, глубина которых превышает несколько сотен метров, и над которыми НИКОГДА не бывает льда. Само побережье не просто заселено, но и освоено, в наличии мощнейшая промышленная инфраструктура, производства практически любого профиля, от металлургических и химических до приборных. А в море – могучий флот, любовно поддерживаемый в этом состоянии непрерывно более века. Тогда как у нас если освоенное побережье – то у мелководных и тесных морей, а если у океана – неосвоенные и неудобные для освоения берега, куда только вертолётном можно долететь. Или дойти морем, по которому, однако, добрую половину года сможет пройти не всякий атомный ледокол. Да и флот – «таперича не то, что давеча»...

Однако есть в стране организация, для которой ракеты подводного запуска – главный объект специализации. Это Государственный ракетный центр им. В.П. Макеева в далеко не морском Миассе, проектирующий баллистические ракеты для подводных лодок (БРПЛ). Свои БРПЛ есть у США, Франции, Китая, но «фирма» Макеева в этом деле уникальна, и вот почему. Несмотря на то, что ещё на рубеже 50–60-х гг. прошлого века в США было решено сделать именно лодочные ракеты основой стратегического ядерного арсенала, проблему запуска двигателя в воде там не только не решили, но даже и не поставили. Все американские лодочные баллистические ракеты выстреливаются из шахт лодки, идущей на ма-

лой глубине, парогазовой смесью, так, чтобы подняться метров на 10–20 над водой. И только там и тогда, в воздухе, запускается маршевый твёрдотопливный двигатель.

У нас ситуация другая: ракеты в основном жидкостные, двигатель на стартовый режим выходит не сразу, да и система управления не приветствует такие «прыжки» (впрочем, позднее В.Ф. Уткин и КБ «Южное» применили такой пуск для межконтинентальных ракет наземного базирования, и использование ЖРД этому не помешало... Но это было через 10 лет после того, как макеевские ракеты обосновались в лодочных шахтах).

Поэтому двигатели миасских ракет Р-21, Р-27, Р-29, Р-29Р и Р-29РМ запускаются в затопленных водой шахтах. На тяге своего двигателя ракета выходит из лодки и из воды (и поэтому глубина пуска отечественных БРПЛ в 2–3 раза больше, чем американских). Энергетические возможности жидкого топлива позволили получить межконтинентальную дальность пуска гораздо раньше, чем до этого дошёл потенциальный противник. А где межконтинентальная дальность, там и возможность выхода на орбиту. И такая возможность была исследована и использована – 7 июля 1998 г. с находившегося в подводном положении атомного подводного ракетного крейсера стратегического назначения К-407 «Новомосковск» (пр. 667БДРМ) ракетой-носителем «Штиль-1» на околоземную орбиту были запущены два микроспутника. «Штиль-1» представляет собою конверсию межконтинентальной баллистической ракеты Р-29РМ.

Эта трёхступенчатая ракета – вершина развития лодочных баллистических ракет с ЖРД, да и не только лодочных. Для оценки совершенства образца техники существует такой критерий – доля полезной массы (в данном случае – массы полезного груза, 2,8 т) в полной (в данном случае – стартовой, 40,3 т). Так вот, для Р-29РМ эта величина составляет 7%, что в полтора-два раза лучше, чем у других баллистических ракет межконтинентальной дальности. Поскольку размеры лодочной шахты ограничены, ракета имеет предельно плотную компоновку. Двигатели

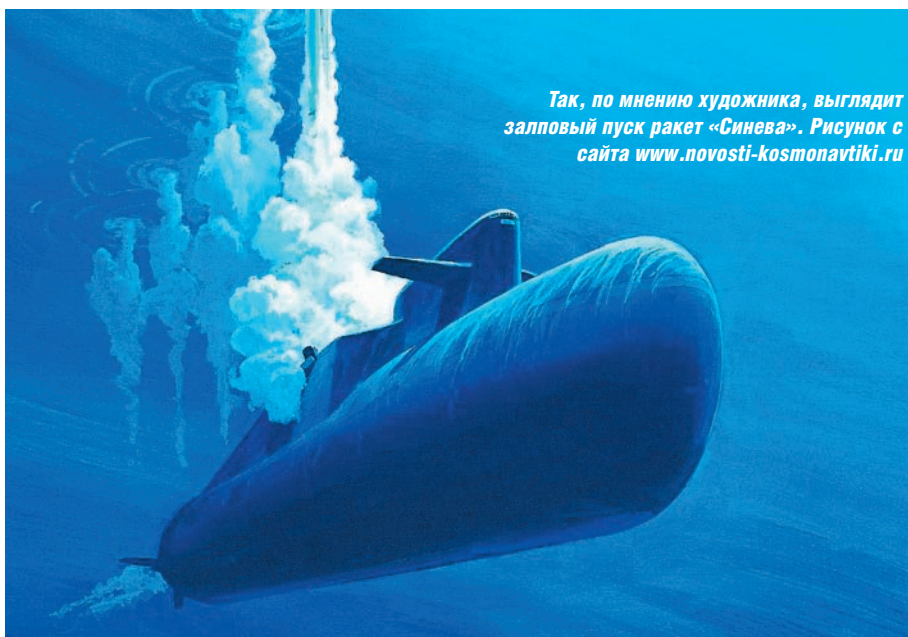
1-й ступени (их два – маршевый и рулевой) утоплены в баке горючего 1-й ступени, а двигатель 2-й ступени – качающийся – висит в... баке окислителя 1-й ступени. Для её отделения удлинённые кумулятивные заряды перерубают обшивку опустевшего бака. 3-я ступень совмещена с блоком разведения головных частей, которых может быть четыре или 10. Её необычная компоновка – боеголовок висят вокруг маршевого двигателя – вызвана тем, что в передней части находится оптикоэлектронный комплекс системы астронавигации. Длина ракеты 14,8 м, диаметр 1,9 м.

Доработка носителя «Штиль-1» свелась к замене боеголовок на спутники (вынужденно малогабаритные) и изменению программы полёта. Это позволяет использовать для запуска спутников штатную подводную лодку, но крайне неудобно для потенциальных клиентов – ядерная БЧ обычно имеет гораздо большую плотность, чем ИСЗ. Естественно, макеевцы предложили более совершенные версии носителей, с переделанной 3-й ступенью и большим головным обтекателем, но такие ракеты потребовали нового стартового комплекса... которого не было, нет и вряд ли будет.

И тогда в Миассе вспомнили об идее пуска со свободного плава.

Было предложено несколько носителей, запускаемых непосредственно из воды. Самым большим был носитель «Прибой», в котором под переделанный «Штиль» добавлялся ещё твёрдотопливный ракетный блок – 1-я ступень ракеты Р-39. В отличие от аме-

Так, по мнению художника, выглядит залповый пуск ракет «Синева». Рисунок с сайта www.novosti-kosmonavtiki.ru



риканских монстров, «Прибой» должен был доставляться к месту пуска на борту судна-дока типа «Стахановец Котов», а применение тяжёлого топлива потребовало специальных сбрасываемых элементов плавучести. Но проект остался на бумаге: во-первых, производство ступеней Р-39 осталось на Украине (почему, кстати, «беззубыми» оказались наши «Тайфуны»...). Во-вторых, всех «стахановцев» «загнали» за рубеж. В-третьих, в классе лёгких носителей, коим и стал бы «Прибой», конкуренция велика и без него.

Другая модификация Р-29РМ – принятая на вооружение в середине 2007 г. Р-29РМУ2, получила название «Синева».

Просто на какое-то время серийное производство ракеты было прекращено, а потом восстановлено. Но восстановлено оно было уже в другой стране. В стране, где многие заводы оказались за границей, где многие технологии утрачены, где понятие «заработать» системно замещено понятием «получить»... А восстанавливать пришлось потому, что, как уже сказано, мощнейшие «Тайфуны» остались без ракет, а разработка новых затянулась.

Главных отличий у «Синевы» два: новая система управления, устойчивая к воздействию электромагнитного импульса (и, видимо, более лёгкая), и изменённые размеры баков, оптимизировавшие распределение топлива по ступеням. Последнее позволило, сохранив габариты, стартовую массу и забрасываемый вес, увеличить максимальную дальность стрельбы с 8300 до 11500 км!

Кому ёжики с наноколлочками?

Михаил Михайлович Смирнов (слева) и его коллега и непосредственный начальник Алексей Сергеевич Малюгин (справа) демонстрируют очередную разработку — манекен в спецснаряжении



Свою будущую специальность Михаил Смирнов выбрал вполне осознанно ещё в юности. Выпускник химико-биологической школы № 446 г.Москвы он поступил в химико-технологический институт по специальности «полимерные материалы», а затем — в аспирантуру.

Параллельно он пошёл работать на знаменитую среди специалистов фирму, официальное название которой звучит так: ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют». И знаете кем? Нет, не угадали — не инженером, а рабочим. Потому как понимал, что в отрасли, где сошлись на самом высоком уровне достижения материаловедения, металлургии, машиностроения, интеллектуальных технологий, свой путь надо начинать с азов. В институте нагрузили знаниями его голову, а реальное производство требуется ещё и пощупать руками.

Впрочем, в пролетариях надолго задержаться ему не удалось. Пришёл день, когда начальство сказал прямо: «Хватит тебе в рабочих ходить».

На новом месте Михаил не сидел сиднем. Постепенно осваивал обязанности и химика, и технолога. Учился быть и экономистом, а также контактировать с людьми не только гражданскими, но военными, которые, среди прочего, оценивают технику и всякие новинки с учётом того, как она поведёт себя в экстремальных, боевых условиях, когда от её надёжности напрямую зависит жизнь людей.

— Михаил Михайлович, а как вы всё успевали? И в аспирантуре учиться, и на производстве разными делами заниматься? — спросил я своего собеседника.

Он пожал плечами:

— В сутках аж 24 часа. — Потом улыбнулся и добавил: — Но вообще-то в то время такое понятие, как выходной, для меня не существовало...

Сегодня принято ругать наше машиностроение. Дескать, вот ракеты падают, самолёты не летают, двигатели глохнут... И даже приличного автомобиля сделать не можем.

Михаил оценивает ситуацию так:

— Спасибо моим учителям, — говорит он. — Когда я оканчивал университет, многие мои сокурсники подались в менеджеры, коммерсанты и т.д. В промышленности, дескать, делать нечего — она в развале, денег там не заработаешь. Я же поверил моим преподавателям, которые утверждали: такие трудности — дело временное. Через 5–10 лет именно инженеры, технологи будут цениться в нашей стране больше, чем представители коммерческих структур.

И этот прогноз, похоже, начинает

оправдываться. Наша промышленность постепенно оправляется от жесточайшего кризиса, постигшего её в конце прошлого века. Одно из доказательств тому — работа и судьба Михаила Смирнова.

— Работая на «Салюте», я волей-неволей обратил внимание вот на какое обстоятельство, — рассказал он. — Большая часть оборудования не только у нас, но и на большинстве предприятий авиационной отрасли и эксплуатирующей авиатехнику компаний сильно изношено, станочное оборудование нуждается в капитальном ремонте...

Анализ видов разрушения и износа оборудования показал, что причиной тому могут быть многие явления — коррозия, механический износ, усталость металла.

В общем, ничего вечного не бывает; любое оборудование требует периодического ремонта. Во время него некоторые детали и узлы меняют на запасные. А некоторые выгоднее и удобнее просто реставрировать. Например, чтобы отремонтировать тот или иной узел огромного токарного станка, надо извлечь его с законного места и отправить на родной завод-изготовитель. А машина порой весит десятки тонн... Так не лучше ли произвести восстановление на месте?

Для этого специалисты всё чаще применяют ремонтные компаунды, в состав которых входят полимерные композиционные материалы, нанопорошки углерода, металлов и керамики, технологические и эксплуатационные модификаторы. А также некое связующее вещество, которое сначала делает всю смесь полужидкой, как сметана, а постепенно затвердевая, достигает прочности металла.

Самый простой аналог такого компаунда — всем известная эпоксидная смола. Смешаешь две жидкие составляющие, да ещё обмотаешь для прочности место излома, например стеклотканью, пропитаешь её смолой, и через некоторое время состав схватывается, затвердевает. Да так, что в следующий раз излом детали скорее произойдёт в другом месте, а не там, где она была склеена.

На производстве, понятное дело, всё сложнее. И компаунды имеют большее количество составляющих, готовятся хитрее... Но суть, пожалуй, та же — восстановить прочность и надёжность изношенной, поломанной детали с наименьшими затратами труда и материалов.

В наши дни появилось большое количество ремонтных полимерных композитов как отечественных (например, «Дексан», «Ремохлор»), так и импортных («Бельзона», «Диамант» и т.д.). Однако у каждого есть свои достоинства и недостатки.

Михаил Смирнов вместе с коллегами провёл детальный и тщательный анализ большинства компаундов и пришёл к выводу, что неплохо бы в этот ряд добавить и собственные разработки, которые бы отличались дешевизной, позволяли бы использовать отечественное сырьё и в то же время обладали бы характеристиками, сравнимыми, а то и превосходящими имеющиеся аналоги.

Нельзя сказать, чтобы всё получилось враз — на исследования и эксперименты ушли годы. Но дорогу, как известно, осилит идущий. Появились первые успехи, пошли публикации в специальной прессе. Разработку заметили. Михаила стали приглашать на разного рода симпозиумы и семинары отраслевых министерств, в «Роснано». Подал он заявку и для участия в «Звoryкинском проекте». Ею заинтересовались спонсоры и партнёры этого проекта; разработка прошла все стадии отбора и попала в финал.

— Ох, и досталось мне во время защиты! — вспоминает Михаил. — Экспертам было мало просто заслушать доклад, они стали задавать такие вопросы, над которыми я сам бы, наверное, никогда не задумался. Пришлось импровизировать на ходу, проявить находчивость, показать глубинное знание проблемы... Итог известен — первое место в номинации «Энергоэффективность и ресурсосбережение» и соответствующая премия.

— Но причём тут всё-таки «ёжики»? — поинтересовался я. — Почему работа называется: «Ёжики из микросилицированного графита и углеродных трубок — «наноклоушек»?

— Да всё очень просто, — рассмеялся Михаил. В качестве наполнителя в наш компаунд мы вместо традиционного стекловолокна и микропорошков добавили новый наноразмерный состав из графита и углеродных трубок. А они под специальным микроскопом как раз так и выглядят — словно ёжики и клоушки...

А потом пояснил, что такой наполнитель в несколько раз легче стекловолокна при, как минимум, сохранении тех же прочностных и эксплуатационных характеристик. Правда, стоит он в 5–7 раз дороже. Но поскольку его нужно на несколько порядков меньше, чем обычно, то на выходе композиционный материал всё же получается в разы дешевле прочих.

Эти качества, в свою очередь, позволили Михаилу предложить новый материал для использования в, казалось бы, совершенно неожиданной области.

— Мы живём в очень беспокойное время, — констатировал он. — Ни для кого не секрет возросшая опасность террористических угроз. Взрывы гремят то там, то тут. Причём террористы специально выбирают места большого скопления людей — залы ожидания в аэропортах и на вокзалах, толпы болельщиков на стадионах и т.п. Бывает немало жертв. А что если мы сделаем так...

И он начертил в своём блокноте схему взрывобезопасного коридора. Он тянется змейкой, с изломами, а стены его и пол увешаны матами из созданного Михаилом и его коллегами материала. Эти маты лёгкие и в то же время очень прочные.

И вот по коридору в зону досмотра аэропорта движутся пассажиры вместе со своими сумками. Даже если среди них затеется террорист-смертник, который произведёт взрыв на подходе к досмотру, эффект с его точки зрения получится минимальный. Ударную волну, поражающие элементы примут на себя маты, остальные пассажиры не пострадают.



«Не лучше ли произвести восстановление узлов станка на месте, а не отправлять станок на завод-изготовитель?»

Хотя это не единственное прикладное применение разработки, о других Михаил пока предпочитает не распространяться. Надо сначала осуществить идею, посмотреть, насколько удачно всё получается, а уже потом звонить в колокола...

Михаил Смирнов искренне надеется, что через 10–15 лет продукция с маркой «Сделано в России» будет высоко котироваться на мировом рынке. И наша страна сможет вернуть себе ведущие позиции во многих отраслях промышленности, экономики, сельского хозяйства. Не вечно же нам сидеть на нефтяной «игле». ТМ

Детали из нового компаунда выглядят, на первый взгляд, вполне прозаично. Но производственники на них не нарадуются...

Детали из нового компаунда выглядят, на первый взгляд, вполне прозаично. Но производственники на них не нарадуются...



Почти, как в сказках

Все, наверное, помнят, что сказочные герои не только пешком бродят да на конях или волках скачут, но и используют порой иные средства передвижения. Например, ковёр-самолёт или ступу, которая, как писал А.С. Пушкин, «идёт-бредёт сама собой». Но задавались ли вы когда-нибудь техническим вопросом, как действуют подобные транспортные средства? Можно ли построить их на самом деле? Наш автор, инженер С. Николаев, попробовал ответить на эти вопросы. И вот что у него получилось.

Сага о ковре-самолёте

На протяжении долгого времени этот, с позволения сказать, летательный аппарат имел распространение в сказках типа «Тысячи и одной ночи», да ещё в русских сказаниях, где Иван-дурак получает ковёр-самолёт от Бабы-яги. Можно также припомнить, что в роли необычного транспорта выступают ковры у Марка Твена в «Путешествии капитана Стормфилда в рай» и у Лазаря Лагина в книге «Старик Хоттабыч».

Не исключено, что возможность прокатиться на любимом транспортном средстве волшебников вскоре появится у любого желающего. Как сообщал журнал Nature, группа учёных

из Франции и США, возглавляемая лауреатом Игнобелевской премии Лакшминараянаном Махадеваном из Гарварда, разработала проект самого настоящего ковра-самолёта.

Для начала исследователи провели эксперимент с гибким вибрирующим листом, погружённым в жидкость. Выяснилось, что лист, если ему при помощи электрических импульсов задать определённую амплитуду колебаний, не тонет и даже передвигается в жидкой среде.

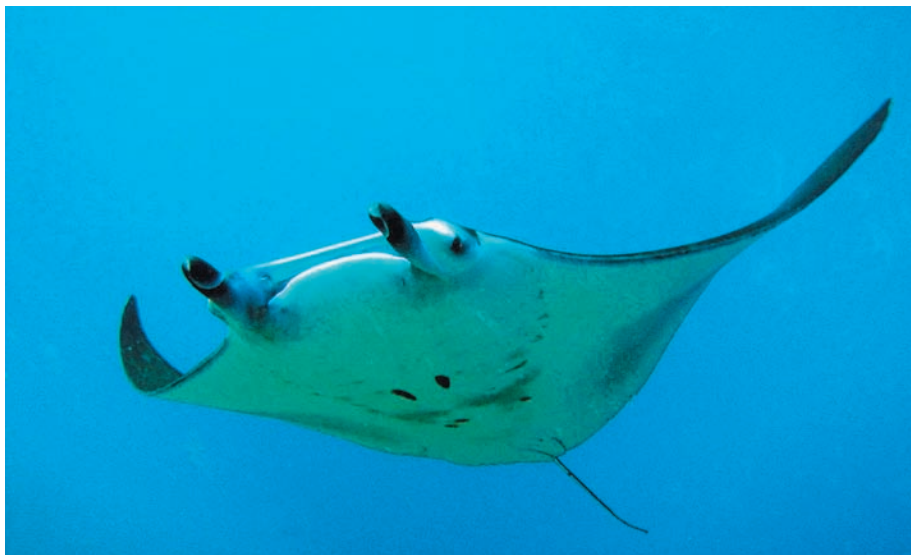
Далее расчёты показали, что вибрирующий «ковёр» может точно так же вести себя и в воздухе. Для этого он должен располагаться достаточно близко к горизонтальной поверхнос-

ти, к примеру, земле или воде. Подталкиваемый электрическими разрядами предмет сможет левитировать благодаря тому, что между ним и поверхностью возникнет зона повышенного давления, и разница в давлениях создаст подъёмную силу.

В настоящее время, по выкладкам учёных, в воздухе сможет удержаться ковёр со стороной около 10 см и 0,1 мм в толщину, при частоте вибраций 10 Гц и амплитуде 0,25 мм. Скептики утверждают, что увеличить площадь подобного летательного аппарата практически невозможно — для этого потребуется слишком тяжёлый и мощный двигатель. Да и летать на постоянно вибрирующем

Васнецов В.М. Ковёр-самолёт. 1880 г.





Так движется скат

ковре не очень удобно из-за постоянной тряски.

Тем не менее, если направлять волны колебаний от одного края к другому, ковёр сможет двигаться вперёд. Он будет немного наклоняться, как, например, вертолёт, но, в отличие от него, двигаться в сторону более высоко расположенного края. (Обратите внимание, что в сказках у летающих ковров-самолётов приподнят именно передний край.) В ближайшем будущем исследователи планируют заставить своё изобретение совершать повороты. А пока суд да дело, другая группа гарвардских учёных создала тонкие полимерные листы, покрытые клетками из мышечной ткани крыс. Воздействуя на такие листы электрическим током, можно заставлять их периодически сокращаться и за счёт этих колебаний передвигаться в жидкости.

«Морские скаты совершают более сложные движения, когда скользят над морским дном, но идея та же», — пояснил профессор Махадеван. Он полагает, что законы физики могут заставить «летать» и более тяжёлый ковёр, например путём правильного учёта свойств среды и подбора частоты звука.

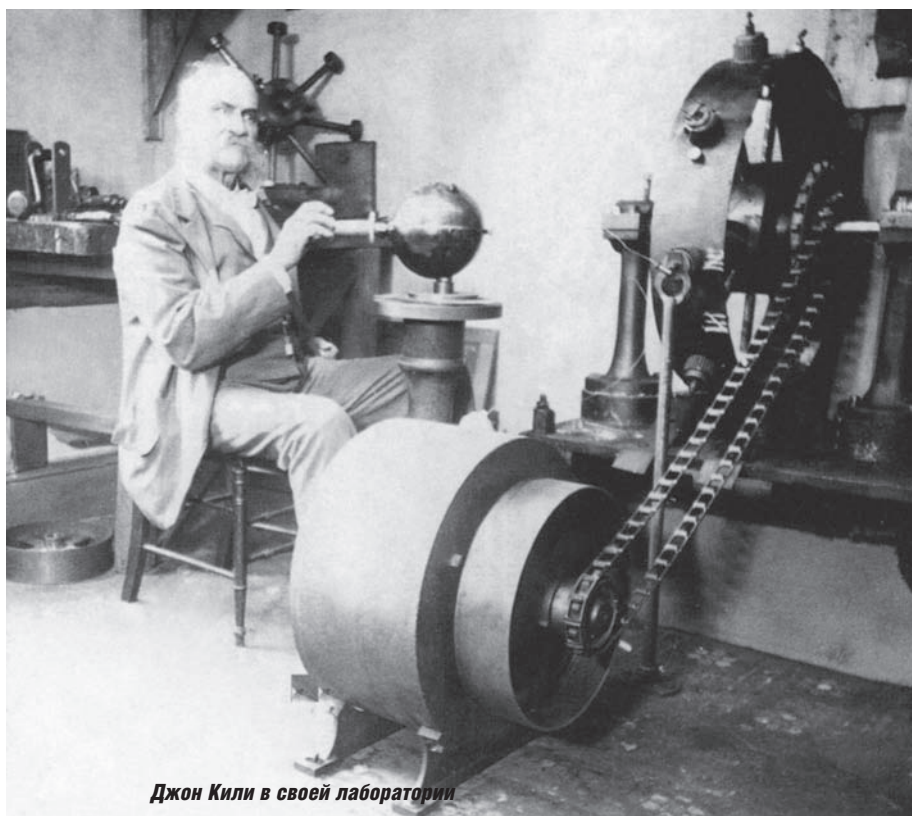
Одним из первых этим способом «антигравитации» занялся американский музыкант Джон Кили (1837 — 1898). Он публично демонстрировал свои достижения и утверждал, что для каждого тела существует мелодия, способная изменить его вес, как в сторону уменьшения, так и увеличения.

«В доме, где жил Кили, сохранилась его лаборатория, — сообщает историк А.Н. Ильин. — В ней когда-то находи-

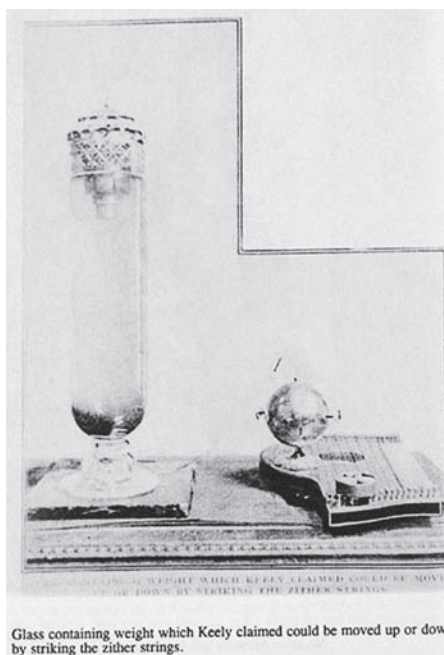
лись многочисленные и непонятные устройства с не менее странными названиями — либратор, симпатический передатчик, дезинтегратор. Они состояли из музыкальных инструментов, органных труб, камертонов и объёмных резонаторов в виде сфер, конусов и цилиндров. То тут, то там попадались диски с тонкими спицами из золота и платины. Отдельные элементы соединялись свободно вибрирующими шёлковыми нитями. Одна из них тянулась к большому механизму с колёсами, цилиндрами и шестернями. Когда Кили трогал смычком струны цитры, вся система, представлявшая собой сложный и точно настроенный акустический резонатор, откликалась,

и в углу лаборатории приходил сам собою в движение массивный механизм с колёсами и поршнями. То есть, говоря иначе, от звуков в огромном механизме рождалась энергия неизвестной природы»...

А вот ещё опыт Кили. Стекланный сосуд высотой более метра он заполнял водой. Металлическая крышка сосуда была соединена со сферой симпатического передатчика толстой проволокой из золота, серебра и платины. На дно сосуда Кили помещал металлические шары. Изобретатель приводил в действие передатчик — начинали петь камертоны. Труба издавала короткий звук, и шар на дне сосуда начинал покачиваться, затем медленно отрывался от дна и устремлялся вверх. Труба звучала снова, всплывал второй металлический шар, затем — третий... Когда музыка стихала, шары продолжали плавать. Их вес явно уменьшился. Говорят, в начале 90-х XIX в. Джон Уоррелл Кили продемонстрировал журналистам и военному ведомству США небольшую летающую платформу. На ней располагалось кресло пилота, а перед ним приборный щиток, похожий на клавиатуру пианино. С нижней стороны платформы были установлены резонаторы. Их звучание



Джон Кили в своей лаборатории



Glass containing weight which Keely claimed could be moved up or down by striking the zither strings.

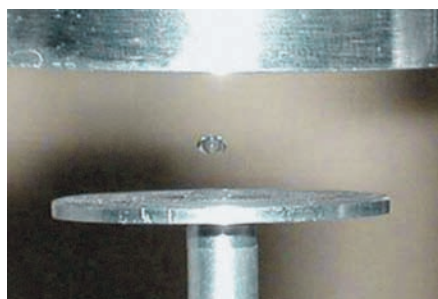
Цитра Кили заставляет левитировать металлический шар

отрывало платформу от земли. Сохранились воспоминания очевидцев того, что платформа летала с большой скоростью, мгновенно изменяла направление полёта, но пилот (это был сам Д. Кили) не испытывал при этом перегрузок.

Однако военное ведомство отказалось финансировать работу Кили, может потому, что в то время не было нужды в скоростных и высокоманевренных летательных аппаратах. Всего обиднее, что ни сама платформа, ни её чертежи не сохранились. Изобретатель очень опасался кражи своих идей. Опасался настолько, что не посвящал в них ни друзей, ни коллег. Внезапная кончина изобретателя предала забвению все его достижения.

Есть ли что-то общее у работ Махадевана и Кили? Поживём — узнаем. Пока, по словам профессора Махадевана, «если хотите прокатиться без тряски, нужно сделать много маленьких ковриков. Но в таком случае скорость будет невелика».

Что касается ковра, способного нести человека, то, «согласно расчётам и закону масштабирования, он останется в сфере волшебного, таинственного и теоретического», даже если ковёр соткать из ультралёгких материалов и добавить к нему супермощный мотор. Однако Махадеван надеется, что его усилия будут способствовать про-



Демонстрация акустической левитации

движению этой работы, и «кто-нибудь сможет реализовать эту мечту, претворить мечту в реальность».

Тем более что в своём исследовании Махадеван идёт по стопам команды учёных из Университета Св. Андрея (Шотландия), которые сообщили о «поразительных эффектах левитации». С ними они столкнулись в процессе моделирования силы, заставляющей предметы слипаться, отмечает газета Daily Telegraph. Профессор Ульф Леонардт и доктор Томас Филбин из Университета Св. Андрея нашли способ использовать явление, получившее название «эффекта Казимира», в результате которого предметы не притягиваются, а отталкиваются. Их открытие может в конечном итоге привести к разработке работающих без трения микромеханизмов, движущиеся детали которых будут подвешены в воздухе.

По словам учёных, этот принцип можно использовать и для поднятия в воздух более крупных объектов — вплоть до человека, что снова приближает нас к коврику-самолёту. Таким образом, получается, что создание коврика-самолёта всё же реально! И доктор Махадеван может составить компанию своим предшественникам, которые получали сначала Игнобелевскую, а потом и Нобелевскую премии.

Полёты на «ступолёте»

«Приделай мотор к воротам, и они полетят»... Этот аэродромный афоризм в полной мере относится и к удивительной машине, которая впервые была продемонстрирована публично в 1957 г.

Зелёное поле Тушинского аэродрома было до отказа заполнено зрителями. Многие с недоверием взирали на странное сооружение, покоившееся на огороженной канатами небольшой площадке, — переплетение труб и



Испытания «ковра-самолёта»: 10-см прозрачный пластиковый лист приводят в движение «рябь» — по его поверхности под действием электричества от одного края к другому идут мелкие волны, создавая поток воздуха

ферм вокруг реактивного двигателя, расположенного вертикально, с прилепленной к нему кабиной вроде как от трактора. «Неужто эта штука полетит?» — качали головами зрители. Всё это хитросплетение железок, хотя и облагороженное белой краской с голубой окантовкой, всё равно особого доверия не внушало. «Ступа, хоть и реактивная», — язвительно обронил кто-то из собравшихся.

Но вот на площадке появился спокойный человек небольшого роста в лёгком комбинезоне и белом защитном шлеме — новинке того времени. Он ещё раз испытующе оглядел всё сооружение и поднялся в кабину.

Запущен двигатель, пламя сечёт землю, выбивая комья и превращая их в пыль. Она клубами расходится вокруг, и уже не видно ничего, кроме пылевого облака. И вдруг на вершине этого клубка прорезалось нечто: воздухозаборник двигателя, кабина, стойки шасси...

Наконец, виден уже весь турболёт, висящий на высоте десяти метров. Аппарат намного тяжелее воздуха, тем не менее, наперекор земному притяжению, повис в воздухе, опираясь на столб газового пламени. Мало того, вот он медленно начинает гарцевать на месте, потом продвигается немного вперёд, идёт назад, поворачивается на месте...

Зрители в восторге от этого «танца». Специалисты же смотрят на него в напряжении. Они отлично знают, что эта штука», официально называемая турболётом, висит в воздухе только благодаря реактивной струе. Если двигатель вдруг «чихнёт» — турболёт рухнет на землю.

Но лётчик-испытатель Юрий Гарнаев, — а это именно он пилотировал диковинную машину, — по-прежнему спокоен. Понемногу, филигранными движениями он убирает газ, снижая тягу, и турболёт медленно снижается, плавно приземляется в ту же самую точку, откуда взлетел...

«Возможно, кое-кому его полёты на турболёте представлялись очередным «воздушным цирком» на диковинном аппарате, созданном специально для праздника, — подвёл итог тому полёту давний друг и соратник Гарнаева, заслуженный лётчик-испытатель Аркадий Богородский. — На самом же деле то выступление в Тушине было частью лётных испытаний машины, умевшей держаться в воздухе на реактивной струе»...

Интересна история создания такого аппарата, тут же прозванного аэродромными остряками «ступолётом». Говорят, в конце Второй мировой войны среди наших авиационных специалистов распространился слух, будто бы немецкие конструкторы в 1943–44 гг. построили какой-то невиданный летательный аппарат, не требовавший аэродрома для взлёта и посадки. Однако он разбился на испытаниях. Впрочем, побывав на секретном заво-

де в Бреслау (ныне Вроцлав), отечественные конструкторы, наверно, всё-таки обнаружили что-то интересное. Известно стало также, что в Великобритании тоже ведутся подобные работы. А через какое-то время в нашей стране были развернуты собственные работы по созданию аппаратов вертикального взлёта.

Свидетельством тому, что они продвигались вполне успешно, и послужила сама «ступа». Продемонстрировав в 1957 г. на параде в Тушине, посвящённом Дню Воздушного флота СССР возможности турболёта, советские инженеры А. Рафаэлянец, В. Матвеев, А. Квашинин, Г. Лапшин и другие на том не остановились. В 1967 г. на очередном воздушном параде, уже в Домодедове, был продемонстрирован необычный самолёт. Он подошёл к аэродрому на небольшой высоте, затем завис, как вертолёт, и начал медленно снижаться. Диктор Левитан объявил на всю страну и её окрестности: «Этот новый самолёт вертикального взлёта и посадки, который пилотирует Герой Советского Союза, заслуженный лётчик-испытатель Валентин Мухин»... Самолёт приземлился, развернулся, снова взревели двигатели, и он вертикально пошёл вверх. Застыв на месте

на высоте около 20 м, он затем медленно, как бы нехотя, стал увеличивать скорость и ушёл за горизонт под аплодисменты удивлённой публики.

Так впервые был продемонстрирован прототип истребителя-штурмовика с вертикальным взлётом и посадкой Як-38. Он предназначался для базирования на авианесущем корабле «Киев». Позднее на смену этому самолёту был подготовлен новый, более совершенный летательный аппарат того же класса — Як-138.

Устойчивость самолётов такого класса во время «висения» как раз и обеспечивается газовыми рулями, отработка которых проводилась когда-то на «ступе». Они стоят непосредственно в газовой струе и позволяют отклонять её на несколько градусов в стороны, позволяя производить точные манёвры.

А через несколько лет успешное «оседлание двигателя» позволило советским конструкторам разработать, построить и опробовать в деле аппараты для мягкой посадки на естественный спутник Земли. И наши автоматические «Луны», и американский посадочный модуль «Орёл» совершали посадку «по-гарнаевски».

Более того, ныне специалисты поговаривают о том, что «хватит летать на



Турболёт Юрия Гарнаева

тряпках», имея в виду, что в посадочных системах спускаемых аппаратов типа «Союз» вот уже много лет используются парашюты. Многообразные космические аппараты нового поколения, возможно, уже не потребуют для своей посадки и многокилометровых посадочных полос. Они будут садиться, как это давно описано в фантастических романах,— на «хвост», плавно опускаясь на газовой струе...

Метла и левитация

Интересная деталь: сидя в ступе, сказочная Баба-яга обычно имеет при себе ещё и метлу. Обычно считается, что метлой она следы замечает. Но, скажите на милость, какие следы могут оставаться на земле от аппарата, перемещающегося по воздуху?... Нет, скорее всего, метла служит Бабе для того, для чего современные лётчики берут с собой в кабину парашюты.

О том, что некоторые метлы умеют отлично летать, были хорошо информированы российские и украинские ведьмы, Маргарита из романа М. Булгакова, также всем известный Гарри Поттер и его друзья.

Однако какой принцип положен в основу полёта метлы? Воздушная подушка, как на ступе, тут не годится. Значит, скорее всего, тут используется левитация.

На сегодняшний день инженерам довольно хорошо известна магнитная левитация. Она основана на том, что два одноимённых полюса магнита взаимно отталкиваются. У поездов на магнитной подвеске даже колёс нет. Они скользят над рельсами, опираясь на электромагнитное поле.

«Но там, где обычно ведьмы летают на метлах, никаких рельсов нет»... Да они и не обязательны. Существуют игрушки, при запуске которых магнитный волчок спокойно висит в воздухе опять-таки в магнитном поле.

Есть и более серьёзные работы. В 1988 г. отличился Евгений Подkletнов, которого пригласили в Финляндию, в университет города Тампере для работы над докторской диссертацией. К тому времени за плечами у него было полтора десятка лет работы в Институте высоких температур Российской академии наук. С собой он привёз диск из сверхпроводника, который изготовил из расплава оксидов меди, иттрия и

бария. В диаметре диск достигал почти 30 см.

Именно с этим диском и стал экспериментировать Подkletнов в рамках исследований для своей диссертации. И в итоге сделал открытие. Почти случайно. По словам самого исследователя, дело было так. Когда во время очередного эксперимента диск охладили до температуры сверхпроводимости с помощью жидкого гелия и раскрутили электромагнитами, в лаборатории кто-то закурил, и все увидели, как облако табачного дыма втягивается в невидимую колонну над диском и столбом медленно поднимается к потолку.

Вскоре выяснилось, что все предметы, помещённые над диском,— будь они из железа, бумаги, меди, глины, стекла — уменьшали свой вес на 2%. Вместе с финским соавтором Подkletнов послал статью об открытии в британский научный журнал. С этого момента начались его злоключения.

Английские газетчики пронюхали о сенсационной, якобы опровергающей законы физики, статье раньше, чем она вышла из печати. В сентябре 1995 г. в «Санди телеграф» появилась разгромная статья о сомнительных опытах. Руководство университета в Тампере отреагировало на эту публикацию примерно так, как реагировали когда-то в советские времена у нас на публикации в газете «Правда». Вместо того чтобы проверить результаты, работу запретили. Коллегу вынудили отказаться от соавторства. Самого Подkletнова заставили забрать статью из редакции, а затем уволили из университета. Так он оказался изобретате-

лем-одиночкой, а эффект уменьшения веса, названный его именем, приобрёл скандальную известность. Серьёзная наука от него отвернулась.

Однако мы с вами живём в эпоху Интернета. О работе российского физика узнали миллионы фанатов, и многие из них, раздобыв диск из сверхпроводника, решили продолжить его опыты. Пожалуй, дальше всех продвинулся Джон Шнурер из США. Он заявил, что воспроизвёл эффект Подkletнова и достиг нового рекорда — уменьшил силу гравитации на 5%.

А самый активный — итальянский физик Джованни Моданезе из университета города Тренто, вопреки мнению многих коллег, считает, что сверхпроводник действительно способен как бы поглощать гравитацию и тем самым освобождать экранируемые объекты от власти силы тяжести.

Ещё раньше о волшебном антигравитационном экране начали подумывать физики-теоретики из университета Алабамы в Хантсвилле — Дуглас Торр и Нинь Ли. Их первая статья на эту тему датирована 1990 г. По их настоянию в НАСА после сообщения об эффекте Подkletнова была немедленно организована научная группа для опытов с гравитацией.

Эксперимент в НАСА по проверке эффекта Подkletнова готовили с тщательностью. Достаточно сказать, что приборы измеряли гравитацию с точностью до восьмого знака. В опытах задействованы 6 космических спутников, которые учитывают слабые изменения гравитационного поля Земли, вызванные приливами и отливами.



Цитра Кили заставляет левитировать металлический шар

Гравитацию измеряли в вакууме, в огромном металлическом ящике, экранированном от электромагнитного поля. Оказалось, что вес над сверхпроводящим диском если и уменьшается, то мало. Не на 2%, как у Подклетнова, а в миллион раз меньше. Американцы были обескуражены. И пригласили нашего физика в США.

Причина неудачи, по его мнению, заключается в том, что экспериментаторы не вращали диск. А с неподвижным диском и у него не было эффекта. Кроме того, работали с маленьким диском. Поэтому было решено сделать диск в два раза больше...

Российские физики отнеслись ко всей этой шумихе весьма скептически. Например, академик Виталий Гинзбург — один из создателей теории сверхпроводимости — полагал, что «экранов от гравитации создать нельзя, таков вывод из общей теории относительности».

Тем не менее лет десять тому назад многих поразил своей наглядностью эксперимент, поставленный в Нидерландах Андре Геймом. Ну да, тем самым российским немцем, который, перебравшись за рубеж, сначала снискал себе опытом с лягушкой славу чудака и был удостоен в 2000 г. Игнобелевской премии. В 2010 г. он вместе с другим выходцем из России Константином Новосёловым получил Нобелевскую премию за графен.

В том же давнем опыте Андрей Гейм с коллегами противопоставил гравитационному полю электромагнитное. Они поместили в него обычную лягушку, и квакушка повисла в воздухе. Полагают, что она — первое живое существо на Земле, поднявшееся в воздух не посредством преобразованной механической энергии — крыльев, пропеллера, реактивной струи или взрывной волны, а иным способом; то есть пережившее самую настоящую левитацию.

Наряду с лягушкой, опыту подвергался неодушевлённый предмет — бутерброд, который тоже спокойно плавал над поверхностью стола, наглядно показав, что душа для левитации вовсе не обязательна.

Причём доктор Гейм и его коллеги уверяли, что не видят никаких принципиальных затруднений и для того,



чтобы поднять в воздух человека. Только поле придётся создать куда более сильное, чем для подъёма лягушки, которую, кстати, поднимали и прежде, только на специальной магнитной платформе.

Стало быть, предпосылки для полёта одушевлённого субъекта (ведьмы) на предмете неодушевлённом (метле) уже имеются. Мало того, недавно сотрудники кафедры прикладной физики китайского Северо-Западного политехнического университета проделали такой трюк. Они заставили левитировать как предметы неорганические — например, шарики из иридия и жидкой ртути, так и биологические объекты — мелких насекомых и даже рыбок — с помощью ультразвукового излучателя.

Когда руководитель проекта Вэнь Цзюнь Се с помощью пинцета помещал под излучатель, создающий воздушные колебания длиной волны 20 мм, мелкую живность: муравьёв, пауков, жуков, пчёл, головастиков, маленьких рыбок, под влиянием ультразвуковой вибрации они «прыгали» вверх и зависали в воздухе до 30 мин. По словам Вэнь Цзюнь Се, результаты опыта могут подвигнуть учёных на важные открытия в области биофизики. Кроме того, он позволил себе предположить, что некоторые сказочные персонажи — например, ведьмы, летавшие на метлах, — и на самом деле, в силу неких природных аномалий,

Невиданный летательный аппарат, не требовавший аэродрома для взлёта и посадки, будто бы построенный немецкими конструкторами в 1943–44 гг.

могли быть источником подобных невидимых волн, с помощью вибраций преодолевали силу притяжения. А вот метёлки были у них самые обычные...

...Так что, как видите, сказки — ложь, да в них намёк... Кстати, помните «Алису в стране чудес» и «Алису в Зазеркалье» — сказки, написанные математиком Льюисом Кэрроллом (он же — Ч. Л. Доджсон)? Так вот в них, если верить некоторым экспертам, есть прямые намёки на то, как осуществить телепортацию, а также на возможности произвольного увеличения и уменьшения размеров тел. Но это, наверное, тема для отдельного разговора. **тм**



Васнецов В.М. Баба-яга. 1917 г.

П.П. Рубенс, копия фрески Леонардо да Винчи «Битвы при Ангиари»



Найдена «Битва при Ангиари»?

Надежда ГУЛЯЕВА



Подготовительный набросок да Винчи сцены «Битва за знамя» — центральной части «Битвы при Ангиари», в которой изображена схватка воинов на лошадях



Эскиз Леонардо — головы двух солдат

Работа да Винчи над фреской началась в 1503 г. Параллельно в Зале Пятисот в Палаццо-Веккьо, флорентийской городской ратуше, где проходили заседания Большого Народно-

го Совета во времена Флорентийской республики, должен был расписывать стены и Микеланджело, который, между тем, так и не приступил к работе над планировавшейся фреской «Битва при Кашине». Поводом к украшению зала стало изгнание Пьеро Медичи из Флоренции и восстановления Флорентийской республики. Да Винчи выбрал для росписи сцену из знаменательной битвы, произошедшей в 1440 г. между ми-

Исследователь и искусствовед Маурицио Серачини убеждён, что нашёл утерянный шедевр Леонардо да Винчи «Битва при Ангиари». Это произведение увидело свет во Флоренции полтысячелетия назад.

ланцами и флорентийцами, в которой победу одержали, естественно, последние, несмотря на численное превосходство противника. Уже немолодой мастер выполнил только часть работы, оставив фреску незавершённой по причине негодности экспериментальной краски (см. также «ТМ» № 12 за 2010 г.). Вначале, мастер на пробной части стены использовал масляную краску, считая, что в данном случае состав подходит для та-



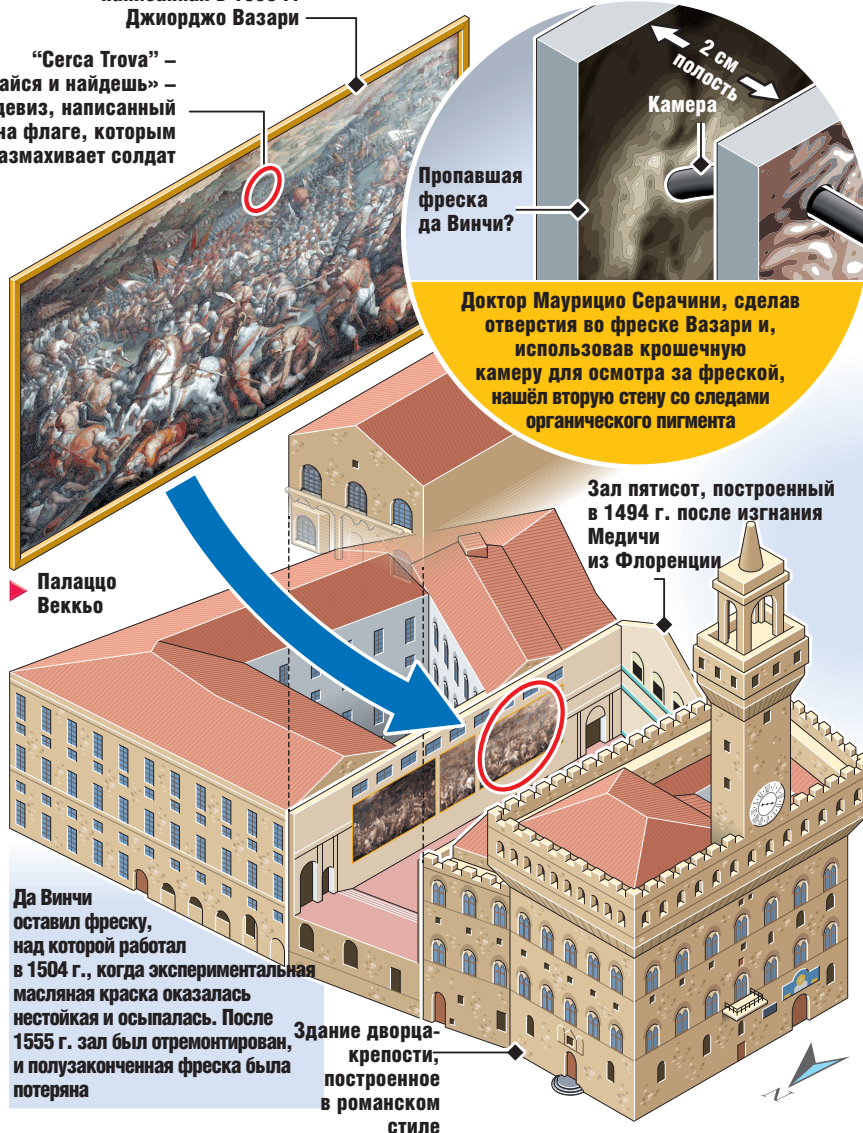
Эскизы всадников, сделанные пером и чернилами



По этому этюду «Битвы при Кашине» Микеланджело была сделана копия Аристотелем да Сангалло в 1542 г.

«Битва при Марчиано», написанная в 1563 г. Джорджо Вазари

«Cerca Trova» — «пытайся и найдешь» — девиз, написанный на флаге, которым размахивает солдат



кого помещения. Для большей сохранности фрески, художник решил быстро высушить масляную живопись при помощи небольших факелов на платформах, но рисунок просто «потёк». Тогда Леонардо применил восковую технику, близкую греческим и римским художникам. Он использовал более густую субстанцию — сухие краски смешивались с воском — обрабатывая её высокой температурой и пытаясь сохранить «свечение красок», но со временем слои оказались нестойкими и также начали стекать со стен. Фреска превышала по размерам «Тайную вечерю». Судя по эскизам, мастер готов был завершить самую масштабную из своих работ. Однако в 1506 г. приглашение французского наместника Шарля д'Амбуаза в Милан навсегда оторвало да Винчи от окончания «Битвы». В 1555 г. семья Медичи заказывает реконструкцию зала, осуществляет которую итальянский живописец и архитектор Джорджо Вазари. Считается, что фреска Леонардо была утрачена в этот период. Тем не менее, зная о бесконечном восхищении Вазари «Битвой при Ангиари», Маурицио Серачини более тридцати лет назад предположил, что фреска не могла быть уничтожена и, наверняка, спрятана. Проводя акустические исследования, он обнаружил воздушную прослойку (1 – 3 см) за работой Вазари «Битва при Марчиано». В 2011 г. Серачини сделал крохотные отверстия в этой фреске и с помощью мини-камеры разглядел следы органического пигмента на стене. Исследователь уверен, что пропавший шедевр да Винчи будет обнаружен в скором времени именно в этом месте. tm



Христофор Колумб

Феномен Америго

Виталий
СМИРНОВ

Америго Веспуччи — ничем не выдающийся банковский клерк и посредственный географ, будучи весьма талантливым литератором сумел силой своего пера, сам того не желая, сделать так, что его именем назвали новый материк, открытый Христофором Колумбом.



Статуя Христофора Колумба, установленная у входа в здание купеческой академии в Вене

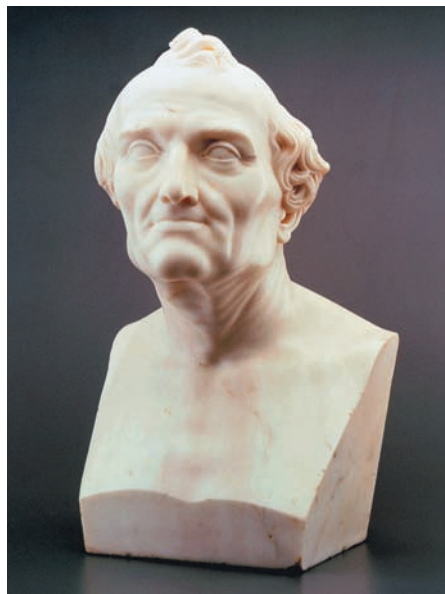
Америго Веспуччи, или Альберикус Веспуччиус, родился между 1451 и 1454 гг. во Флоренции. Происходил он из старинного и весьма богатого рода, но, будучи третьим сыном в семье, большого состояния не получил. Для своего времени Америго был очень неплохо образован, особенно в астрономии и географии. В 1492 г. Веспуччи переезжает в Испанию в Севилью и поступает на службу в банкирский дом Медичи-Берарди (Беральди), вложивший значительные средства в финансирование экспедиции Христофора Колумба.

Будучи главным портом, обслуживающим африканское и малоазийское побережья, Севилья давно стала центром испанского купечества, поэтому неудивительно, что после экспедиции Колумба в руки сеvilских купцов перешли и все торговые связи с новооткрытыми землями. Севильское купечество снаряжало туда корабли, субсидируя предприимчивых капитанов, а позже организовывало караваны судов, перевозящих золото и серебро с американского континента в метрополию, при его же содействии набирались колонисты для заселения новых земель.

В Севилье Америго плотно контактировал с участниками экспедиции Колумба и с ним самим. Позднее мореплаватель даже рекомендовал Веспуччи своему сыну Диего, как честного и надёжного человека.

В 1499 г. Веспуччи в качестве представителя банка, субсидирующего плавание, принял участие в экспедиции в Новый Свет, которой командовал Алонсо де Охеда. В её составе он исследовал северо-восточное побережье Южной Америки от нынешней Гвианы до мыса Кабо-де-ла-Вела (Венесуэла). Принято считать, что с 1501 по 1504 г. Америго совершил два плавания под португальским флагом к берегам Бразилии. В частности его считают членом команды Гонсалу Куэлью, который 1 января 1502 г. открыл «январскую реку», по-португальски — Рио-де-Жанейро. Однако современные историки опровергают участие Америго в этих экспедициях. Как бы то ни было, плавание с Алонсо Охедой Америго подробно описал в письмах своим флорентийским друзьям Пьетро Медичи и Пьетро Содерини. В них он высказал верное предположение: поскольку вся Азия находится в Северном полушарии, а открытые Колумбом за океаном земли тянутся не только за экватор, но и за Южный тропик, то это — новая часть света, не имеющая к Азии никакого отношения. Судя по всему, Веспуччи первым употребил выражение «Новый Свет» — Mundus Novus (латинский). Следует отметить: странно, что эта мысль не пришла в голову опытного мореплава-

пуччи своему сыну Диего, как честного и надёжного человека.



Статуя Америго Веспуччи, установленная в его родной Флоренции неподалёку от галереи Уффици

теля Колумба, а принадлежит Веспуччи, явному новичку в морском деле.

Возможно, сказалось лучшее теоретическое образование флорентийца.

Во Флоренции письма Америго были опубликованы на латинском языке (языке всех образованных людей Западной Европы) в 1505 г. под названием «Письма Америго Веспуччи относительно островов, вновь открытых во время его путешествий». От красочного описания Нового Света у европейских обывателей буквально захватило дух, и письма Веспуччи превратились в необыкновенно популярный бестселлер. Многие в этих описаниях было попросту выдумано Веспуччи, но современники об этом не догадывались. Очень скоро появился испанский перевод, в 1507 г. — итальянский перевод с испанского, в 1508 г. — немецкий перевод, в 1516 г. — французский. На латинс-



Бюст Америго Веспуччи, хранящийся в Белом доме в Вашингтоне

Птолемея карта мира 1484 г. Так в те времена представляли земной шар. Америки на нём ещё нет, да и Африка показана простирающейся до Южного полюса, ведь только в 1488 г. португалец Бартоломеу Диаш сумел, обогнув её, выйти в Индийский океан





Карта Мира, опубликованная в книге Вальдземюллера «Введение в Космографию» (1507), в которой он впервые предложил назвать новый материк именем Америго Веспуччи. Легко заметить, что в те годы западное побережье Северной и Южной Америк не было исследовано, а потому фактически и не показано

Карта мира 1594 г. На ней весьма точно изображены уже обе Америки, за тем исключением, что Южная Америка изображена отделинной Магеллановым проливом от неведомой южной земли

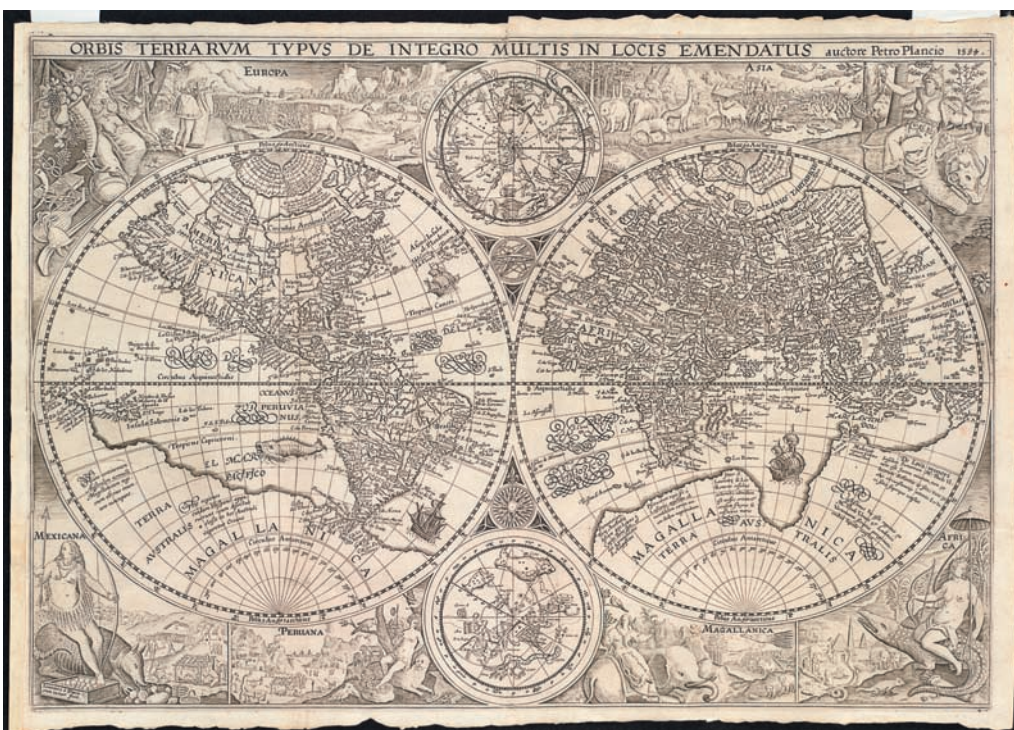
ком же языке труд Веспуччи выдержал одиннадцать изданий.

Известный немецкий картограф и книготорговец М. Вальдземюллер, подпав под обаяние книги Веспуччи, в своей очень популярной работе «Введение в Космографию» (1507) впервые предложил назвать открытую Христофором Колумбом часть света именем Америго. Отметив, что издавна обитаемая земля делится на три части — Европу, Азию и Африку, он предложил: «Теперь, когда откры-

та четвёртая часть Америго Веспуччи, я не вижу, почему, кто и по какому праву мог бы запретить назвать эту часть света страной Америго, или Америкой». А в 1538 г. фламандский картограф Герхард Меркатор закрепил это название, обозначив на своей прославленной карте южный материк, как «Южная часть Америки», а северный — «Северная часть Америки».

Таким образом, ещё при жизни Америго Веспуччи его именем была названа огромная часть суши нашей планеты, открытая Христофором Колумбом. Справедливости ради отметим, что сам Америго не принимал участия в увековечивании своего имени и умер в 1512 г., судя по всему, не подозревая о настигшей его славе.

По мнению современного русского исследователя Я.Н. Нерсесова во всей этой истории есть своя логика: для географов того времени Колумб и Веспуччи открывали новые земли в различных частях света — Колумб лишь шире исследовал... Старый Свет, а Веспуччи же «открыл» Новый Свет! Ведь Адмирал Моря-Океана, как именовали Колумба в Испании, до последних своих





дней утверждал, что открыл новый путь в Азию.

Насколько же был искренен Христофор Колумб в своих утверждениях? Скажем прямо, есть основания сомневаться в его искренности...

Уже после второго плавания Колумба (1493–1496) очень многие, даже далёкие от морского дела люди, сомневались в том, что суша, открытая Адмиралом Моря-Океана, часть Азиатского континента. Есть основания полагать, что и сам мореплаватель знал истину. Во всяком случае, именно в ходе этого второго плавания произошёл случай, которому нет аналогов в истории географических открытий. Флотилия Адмирала, направляясь к западной оконечности Кубы, подошла к бухте Кортес. Отсюда до западной оконечности острова, мыса Сан-Антонио, оставалось 60 миль. Берег круто поворачивался на юг и Колумб вообразил, что дошёл до Золотого Херсонеса — так тогда называли Малаккский полуостров. Велико было искушение: продвинуться дальше к югу, обойти этот Херсонес и через проливы, описанные Птолемеем и Марко Поло, проследовать к берегам Индии. Однако днища кораб-

лей прохудились, и запасы провианта были на исходе. Пришлось Колумбу вернуться на Эспаньолу. Однако перед этим Адмирал решил убедить мир, что земля Хуана (так он назвал Кубу) не остров, а часть Азиатского материка. 12 июня 1494 г., экипаж флагманской «Ниньи» построили на палубе, и нотариус флотилии Фернан Перес де Луна зачитал удивительный документ. Это был акт, которым формально заверялось, что земля Хуана никакой не остров, а материк и «начало Индий и их конец, так что, следуя этой землёй, можно посуху дойти до Испании». Заключительный параграф акта был сформулирован так: «... а всякий, кто когда-либо осмелится утверждать противное тому, что здесь значит, да уплатит штраф в сумме десять тысяч мараведи, и да будет урезан у него язык, а если подобное скажет грумет (матрос второй статьи) или лицо равного положения, то получит он сто плетей и лишён будет языка».

Этот документ свидетельствует, что уже во время второго плавания у самого Колумба, да и у многих членов экспедиции, были определённые сомнения относительно открытия ново-

Карта Мира 1564 г. Здесь Северная Америка показана достаточно правдоподобно, а вот с Южной — беда. Авторам карты явно не хватало о ней сведений

го пути в Индию, и он решил чисто формально закрепить свои достижения. Такая настойчивость, видимо, определялась тем, что Испанская корона посылала мореплавателя искать новый путь именно в Азию и Индию. Поэтому он всеми силами и пытался убедить, несмотря на свои сомнения, заказчиков экспедиций в том, что он выполнил эту задачу. Наверное, Колумб полагал, что, когда его ошибка станет очевидной, богатства нового материка компенсируют её.

Конечно, история была несправедлива к Христофору Колумбу — примерно половина суши земного шара оказалась названной не именем её открывателя, а именем описателя. Однако упорствуя в своём мнении, Адмирал Моря-Океана в значительной степени сам лишил открытые им земли права носить его имя. Впрочем, вопрос — был ли достоин Веспуччи дать своё имя новому матерiku только за бойкость своего пера, остаётся открытым! **тм**

Огненные бомбы пехоты

Алексей АРДАШЕВ, инженер.
Рис. Михаила ШМИТОВА

Начиная с 30-х гг. XX в. в армиях многих стран мира стали широко применять ручные зажигательные средства в качестве средства борьбы с танками, при штурме ДОТов, создания огневых завес. Пехота использовала зажигательные гранаты, шашки и бутылки с огнесмесью.

С последних и начнём! Бутылки с зажигательной смесью неплохо показали себя во многих войнах. Первыми их стали применять в 1936 г испанские республиканцы против франкистских танков, заполняя бутылки бензином. Горящий бензин проникал в боевое отделение, вызывая пожар внутри танка и детонацию боекомплекта, а попадая в моторно-трансмиссионное отделение — поджигал двигатель. Жидкостные гранаты применялись в советско-финской и японо-китайской войнах, а в сентябре 1939 г. «огнебутылки» оказались основным противотанковым средством польской пехоты. Кстати, именно финны были авторами знаменитого названия этого оружия. Первоначально оно звучало как «Коктейль для Молотова» (по имени тогдашнего зама Сталина по ГКО), но в начавшейся мировой войне быстро трансформировалось в привычное нам солдатское прозвище «Коктейль Молотова». Бутылки наполнялись смесью сырого керосина, дёгтя и бензина. Сначала солдаты оборачивали горлышко бутылки тряпкой, смоченной бензином, поджигали её и бросали бутылку. Позднее воспламенение обеспечивала укрепленная на горлышке бутылки ампула с серной кислотой.

Бутылки со спецогнесмесью фронтовики называли «огненными гранатами» или «огненными бомбами», они стали легендарным оружием первых месяцев Великой Отечественной войны — при острой нехватке противотанковых средств. Бутылка заполнялась на 1/3 машинным маслом, 2/3 — бензином. В качестве загустителя использовался сахарный песок. Смесью горит 40–50 с с температурой около 800°C. Уже 7 июля 1941 г. на вооружение Красной армии были приняты зажигательные бутылки (пивные и водочные ёмкостью 0,5, 0,75 и 1 л) с самовоспламеняю-

щейся жидкостью КС, БГС или с горючими смесями № 1 и № 3.

Впервые в СССР со смесью КС начал работать в 1933 г. инженер Заикин. В 1940 г. инженер Стронгин получил самовоспламеняющуюся вязкую смесь КС путём растворения фосфора в сесквисульфиде P_4S_3 . Смесью возгоралась просто от соприкосновения с воздухом после разбивания бутылки. КС хорошо горит и плохо тушится. Эта смесь была принята на вооружение Красной армии в 1941 г. Она хорошо прилипала к вертикальным поверхностям, имела низкую температуру плавления, длительное время горения (3 мин.) с высокой температурой (до 1000°C) и малое дробление. Позже использовалась смесь КС и 70% нефтепродуктов.

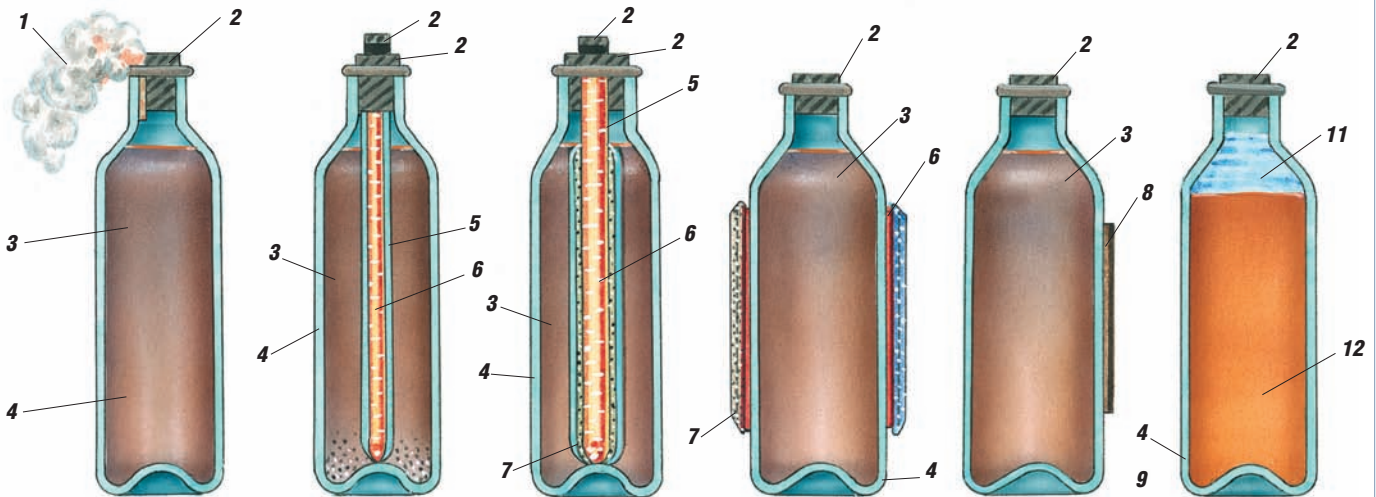
Жидкость БГС (по заглавным буквам компонентов — Бензолная Головка, Сельвент) разработал в 1941 г. военный инженер 3 ранга К. Солдадзе. В её состав входили: бензолная головка, сольвент, или зелёное масло, и порошок ОП-2. Её компоненты были в 3–4 раза дешевле бензина. Она стала универсальной для бутылок, огнемётов ФОГ и РОКС.

Смесь № 1 состоит из крекинг-бензина с добавлением порошка ОП-2. Смесью № 2 — из живицы (древесной смолы), бензина 2-го сорта, скипидара. Ампулы для воспламенения содержали азотную кислоту и олеум. Смесью № 3 состояла из бензина 2-го сорта и омыленного солярового масла. Воспламенялась она ампулами с хлористым хромом, бертолетовой солью и серной кислотой. Горючие смеси № 1 и № 3 горели до 60 с с температурой до 800°C, выделяя немного чёрного дыма.

Эффективность бутылок определялась не только свойствами огнесмеси, но и способом её воспламенения. Первоначально бутылка затыкалась корковой пробкой, а перед броском боец должен был заменить её тряпичной затычкой (или паклей), смоченной бензином, и поджечь. Позже способ воспламенения был усовершенствован. Запалом стали служить две спецспички (палочки, покрытые по всей длине зажигательным составом), закреплённые на горлышке резинкой. Их пехотинец поджи-

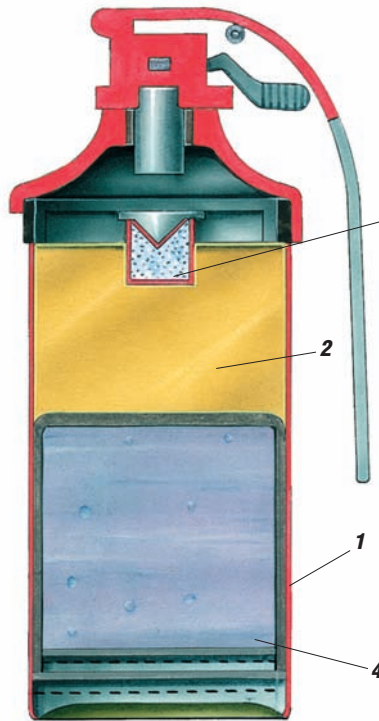
гал специальной тёркой или обычным коробком. В августе 1941 г. был принят химический запал А.Т. Кучина, М.А. Щеглова и П.С. Солодовника: к бутылке резинкой крепилась ампула с серной кислотой, бертолетовой солью и сахарной пудрой. Запал воспламенялся при разбитии ампулы вместе с бутылкой. Тульский оружейник Г. Коробов в 1941 г. разработал механический запал с холостым патроном по типу упрощённого взрывателя гранаты. Он, как и ампула, привязывался сбоку к бутылке с бензином. При разбивании бутылки освобождается верёвка, удерживающая чеку с пружиной и бойком. Боек разбивал капсюль патрона, и пороховая вспышка поджигала разлившуюся огнесмесь. Наиболее эффективными были бутылки с уникальными самовоспламеняющимися жидкостями КС и БГС, возгоравшимися просто после разбивания бутылки.

В начале войны в РККА появилась специальная винтовочная мортирка для метания зажигательных бутылок с помощью деревянного пыжа и холостого патрона, с упором приклада в грунт. Бутылки для этого отбирались с более толстым и прочным стеклом. Прицельная дальность стрельбы из такого «бутылкомёта» составляла 80 м, максимальная — 180 м, скорострельность 6–8 выстр./мин. Точность «мортирной стрельбы» оказалась низкой, бутылки часто разбивались при выстреле, поэтому способ не нашёл широкого применения. Сами же мортирки в дальнейшем приспособивали для метания термитных шашек замедленного действия типа ТЗШ или дымовых шашек — при обстреле ДОТов или ДЗОТов. Зажигательные бутылки применялись в армиях многих стран. Однако только в США была настоящая стеклянная граната МЗ с дистанционным запалом (с предохранительной чекой с кольцом), крепящимся к бутылке металлическим хомутом. Правда, противотанковое применение этих гранат не предусматривалось — они предназначались для поджога строений, деревянных мостов, самолётов на земле и т.п. Смесями КС и БГС снаряжались авиационные жестяные ампулы АЖ-2, раз-



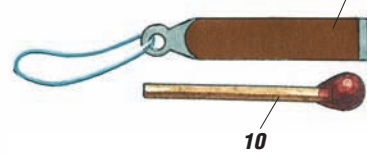
Противотанковые зажигательные ручные (жидкостные) гранаты — зажигательные бутылки:

- 1 — пакля; 2 — пробка;
- 3 — горючая жидкость (легковоспламеняемая);
- 4 — бутылка (стекло);
- 5 — пробирка, доходящая до дна бутылки;
- 6 — серная кислота (уд. вес 1,84);
- 7 — хлорат калия в порошке (II), в полотняном мешочке (III), в стеклянной, открытой с обеих сторон трубке (IV);
- 8 — картонная пластинка с намазкой, воспламеняемой особой тёркой — спичкой;
- 9 — тёрка (рецептура, аналогичная спичечной);
- 10 — спичка (рецептура, обратная спичечной, спичка не горит, а зажигает);
- 11 — инертная жидкость;
- 12 — самовоспламеняющаяся жидкость



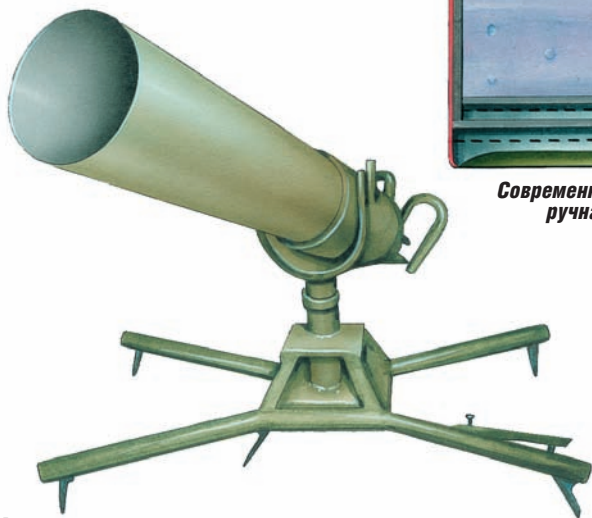
Современная американская ручная зажигательная граната:

- 1 — корпус;
- 2 — термит;
- 3 — термитный воспламенитель;
- 4 — коробка с отверждённым горючим



Разрез ручной зажигательно-дымовой гранаты № 77:

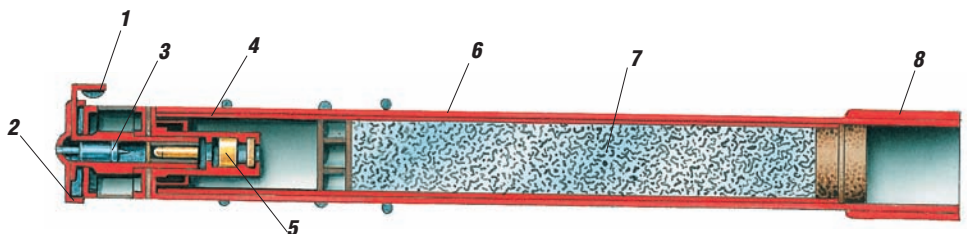
- 1 — предохранительный колпак;
- 2 — шарик;
- 3 — крышка корпуса;
- 4 — ударник;
- 5 — предохранительная чека;
- 6 — контрпредохранительная пружина;
- 7 — капсюльная втулка;
- 8 — капсюль-воспламенитель;
- 9 — корпус ударного механизма;
- 10 — детонатор;
- 11 — фосфор



Ампуломет

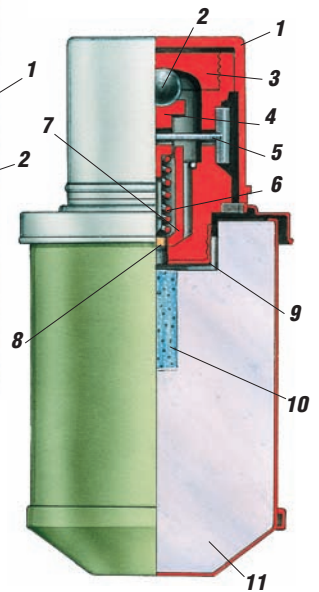
Западногерманский ручной зажигательно-дымовой патрон DM-24:

- 1 — спусковой механизм;
- 2 — предохранительное устройство;
- 3 — ударник с бойком; 4 — казённый;
- 5 — пороховой вышибной заряд;
- 6 — направляющий ствол;
- 7 — ампула с зажигательно-дымовой смесью;
- 8 — крышка



Американская ручная термитная граната периода Первой мировой войны:

- 1 — термит;
- 2 — термитный запал



работанные в СССР ещё до войны как авиабоеприпас для ОВ и зажигательная смесь. Амбула АЖ-2 — это жестяная сфера диаметром 125 мм ёмкостью 1 л (были и стеклянные, ёмкостью 2 л). Смесь самовоспламенялась при соприкосновении с воздухом в момент разрушения ампулы. Наша пехота применяла ампулы в качестве зажигательной гранаты.

В начале войны РККА в качестве оригинального средства ближнего боя применялся «ампуломёт» — своеобразный миномёт, состоявший из ствола с патронником, затвора-затвора, стреляющего и прицельных приспособлений и лафета-треноги с вилкой. Вышибной заряд (холостой охотничий патрон 12 калибра) выбрасывал ампулу АЖ-2 или термитный шар. Вес ампуломёта — до 28 кг, скорострельность — до 8 выстр./мин, расчёт — 2-3 чел. Прицельная дальность стрельбы 100–120 м, максимальная — 250–400 м.

Ручные зажигательные гранаты появились ещё в годы Первой мировой. Наряду с огнемётами, для поражения противника немцы применяли ручную зажигательную бомбу — ёмкость с 2 л огнесмеси, снабжённую разрывным зарядом с тёрочным воспламенителем (как у ручных гранат-«колотушек»). При разрыве такой бомбы образовывался очаг сплошного огня диаметром около 6 м. Применялись гранаты и с твёрдыми зажигательными веществами — весом 550–750 г двух типов: фосфорные (зажигательно-дымовые) и термитные (горели 3-4 мин). Зажигание производилось перед броском или в момент броска гранаты. Гранаты, снаряжённые фосфором, применяются одновременно в качестве зажигательных и дымовых, используются при выкуривании противника из убежищ, окопов, а также для порчи противогазов. Сегодня армия США имеет зажигательную гранату ANM-14 с металлическим цилиндрическим корпусом и стандартным дистанционным воспламеняющим запалом M200-A1. Современная западногерманская зажигательно-дымовая граната DM-19 снаряжается зажигательной смесью и создаёт не только густой чёрный дым, но и пламя.

Во время Второй мировой войны сигнальные пистолеты («ракетницы») превращали в род огнемёта-гранатомёта.

Стандартная сигнальная ракета, а точнее «звездка», сама по себе обладает неплохим зажигательным действием. Но с целью усиления зажигательного эффекта в СССР к 26,5-мм сигнальному пистолету был создан для партизан специальный «диверсионный» патрон с зажигательной гранатой: ГПТ — поджигающий патрон и ГПШ — поджигающая шашка.

В настоящее время на вооружении бундесвера состоят ручные зажигательно-дымовые патроны DM-24 и DM-34, представляющие собой нечто среднее между ракетницей и одноразовым ручным огнемётом. Они считаются индивидуальным оружием и предназначены для борьбы с бронетанковой техникой, создания очагов пожаров, а также для ослепления и выкуривания живой силы из подвалов и различных укрытий. Снаряжение — смесь красного фосфора и порошкообразного магния (температура пламени 1200°C). Патрон DM-24 представляет собой ствол из многослойного клеёного картона с металлическим казённым. Внутри его расположены спусковой механизм и предохранительное устройство, ударник с бойком и пороховой вышибной заряд. В стволе помещена ампула с зажигательно-дымовой смесью. Вес патрона 500 г (в том числе 200 г зажигательно-дымовой состав, время горения — до 2 мин), длина 390 мм, диаметр 40 мм. Максимальная дальность метания 80 м. Ручной зажигательно-дымовый патрон DM-34 — улучшенный вариант патрона DM-24.

В годы Первой мировой войны появились зажигательные ружейные гранаты, правда, применялись они крайне редко. Использовать их стали только между войнами, причём исключительно в условиях позиционной борьбы или в горной местности. Выстреливались такие боеприпасы из распространённых тогда ружейных гранатомётов и винтовочных мортирок. Дальность полёта — 150–200 м. Гранаты снаряжались фосфором, термитом или смесью термита и электрона. Например, доменная американская ружейная зажигательная граната выбрасывалась при помощи пороховых газов от холостого ружейного патрона. Граната навинчивалась на шомпол (одновременно слу-



Советские бутылки с зажигательной смесью времён Великой Отечественной войны



Выпуск бутылок с зажигательной смесью на одном из предприятий Москвы. 1941 г.



Бутылка с зажигательной смесью, найденная поисковиками в аджимутайских каменоломнях под Керчью, в которых скрывались советские партизаны во время оккупации города германскими войсками «Рысь»



Зажигательная ружейная граната

живший стабилизатором), который вставлялся в ствол винтовки; предохранительная чека выдёргивалась и производился выстрел. Незадолго до Второй мировой шомпольные ружейные зажигательные гранаты были заменены другим типом гранат — бесхвостых. Они выбрасываются в направлении неприятеля при помощи винтовочных мортирок, допускающих стрельбу холостыми и боевыми винтовочными патронами, не требующими длительной подготовки перед выстрелом. **тм**

ПОДПИСКА

ПО САМЫМ ДОСТУПНЫМ ЦЕНАМ на сайте technicamolodezhi.ru

В РЕДАКЦИИ

Вы можете оплатить квитанцию, которая публикуется во всех журналах ИД «Техника—молодёжи» и на сайте technicamolodezhi.ru, в любом отделении Сбербанка России. В графе «назначение платежа» укажите название журнала и номер, начиная с которого вы хотите подписаться, а также период подписки. Укажите на бланке ваши Ф.И.О. и правильный адрес доставки.

Подписаться на журнал можно с любого месяца на полгода или на год. В стоимость подписки включена почтовая доставка заказной бандеролью.

ВНИМАНИЕ!

Для подтверждения платежа необходимо отправить копию квитанции по адресу:

127051, г. Москва, а/я-94, или по эл. почте: shop@tm-magazin.ru

ТЕЛЕФОН ДЛЯ СПРАВОК: (499)972-63-11

ЗАО «Корпорация ВЕСТ», ул. Лесная, 39



«Техника—молодёжи»
6 номеров — 660 руб.
12 номеров — 1320 руб.



«Оружие»
6 номеров — 660 руб.
12 номеров — 1320 руб.



«Горные лыжи/SKI»
3 номера — 420 руб.
6 номеров — 840 руб.

НА ПОЧТЕ

Оформляется в любом почтовом отделении России. Для этого необходимо правильно заполнить бланк абонемента. Подписные индексы наших изданий ищите в каталоге **Российской прессы «Почта России»** «Техника—молодёжи» - инд. 99370 «Оружие» - инд. 99371



NEW!

Подписка через платёжный терминал QIWI. Подробности на сайте www.technicamolodezhi.ru

ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ

Для оформления подписки необходимо получить счёт на оплату. Отправить заявку можно по факсу: (499) 972-63-11 e-mail: real@tm-magazin.ru

КУРЬЕРСКАЯ ДОСТАВКА

Для жителей Москвы журналы могут быть доставлены курьерской службой. Подробности по тел.: (499)972-63-11 и на сайте technicamolodezhi.ru

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСКА

НА САЙТЕ technicamolodezhi.ru

Вы можете подписаться на электронные версии журналов «Техника—молодёжи», «Оружие», «Горные лыжи/SKI» по доступным ценам из любой точки России, не вставая из-за компьютера. Ежемесячно вы будете получать ссылку для скачивания свежего номера журнала в формате PDF. Служба подписки ответит на все ваши вопросы. Тел.: (499)972-63-11

Реклама

ИЗВЕЩЕНИЕ

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

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

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за журнал

за _____ месяцев, с № _____ в т.ч. НДС 10 %

Кассир

КВИТАНЦИЯ

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

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

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за журнал

за _____ месяцев, с № _____ в т.ч. НДС 10 %

Извещение

— Эй ты, соня, — выплыл из небытия голос Олафа, — знаешь, сколько сейчас времени? Вставай, живо!

Не открывая глаз, Магнус потянулся.

— Слушай, будь человеком, — пробормотал он. — Ещё четверть часика, а?

— Вот как? — язвительно произнёс Олаф. — Ну, лежи, лежи. Только учти: через пять минут — утренний сеанс связи с кораблём. Не завидую тому, кого шеф увидит в такое время в горизонтальном положении!

— А, дьявол! — Магнус вскочил и стал лихорадочно натягивать комбинезон. — Как ты думаешь, куда нас на этот раз пошлют?

— Не всё ли равно? — меланхолично отозвался Олаф, открывая банку консервов. — Пора бы привыкнуть, что на этой проклятой планете никаких новых открытий не предвидится. Везде одно и то же.

Послышался сигнал вызова — коротко звякнуло, как будто на металлический поднос бросили монетку. Экранчик вифона засветился, и на нём проступило удлинённое лицо шефа.

Олаф и Магнус вытянулись, руки сами собой приклеились ко швам.

— Вольно. — Шеф брезгливо оглядел помещение, а подчинённых и вовсе не удостоил взглядом. — Вы отправитесь в шестьдесят второй квадрат.

— Осмелюсь доложить, — произнёс Магнус, — мы там уже были.

— В следующий раз получите выговор за пререкания, — лишённым интонации голосом сообщил шеф. — Меня не интересует, были вы там или нет. Ваша задача — установить контакт с Мостегоросом-149. Это один из столпов здешней науки. Информацию запишите и отправите на корабль в установленном порядке. Выполняйте.

— Понял? — обратился Олаф к Магнусу после того, как лошадиная физиономия шефа исчезла с экрана. — У него своя система. Начинали мы с простых рабочих, вчера был мелкий служащий, сегодня — учёный. Так, глядишь, и до верхов доберёмся!

«Ну и планетка! — думал Магнус, поглощая безвкусный завтрак. — Всё расчерчено, как по линейке. Жёсткая кастовая иерархия. Рабочий — так на всю жизнь рабочий, инженер — тоже. В инкубаторах их, что ли, выращивают, уже готовых к своей профессии? Пока нам насчёт этого ничего узнать не удалось.

Шаг в сторону

Владимир МАРЫШЕВ



Может, сегодня повезёт».

Задание, как и все предыдущие, было простым. Компьютер станции, связавшийся с информационной службой города, располагал сведениями о рабочих маршрутах всех его жителей. Разведчикам оставалось встретить нужного им гриссийца на дороге, привлечь его внимание на несколько минут и с помощью портативного лингвиста завязать разговор. На несколько минут — потому что дольше с ними никто говорить не собирался. Наказания за опоздание на работу здесь были драконовскими. От информационной же службы толку было мало — она давала чисто статистические сведения.

Они вышли из станции, сели в вездеход и поехали. Да, такой планеты, как Грисса, землянам ещё не встречалось. Ни деревца, ни кустика, ни бугорка, ни ямочки. Под ногами — безукоризненно гладкая поверхность из зеленоватого пластика, исчерченная тёмными капиллярами магнитных линий. Никаких дорог — только эти линии, исчезающие в подъездах однообразных молочно-белых параллелепипедов. Те, что повыше — жилые здания, пониже и пошире — предприятия и учреждения. Небольшой купол станции, построенный землянами на самой окраине города, казался в этом прямоугольном мире уродливым детищем спятившего архитектора.

Большое красное солнце ещё цеплялось краем за горизонт, но гриссийцы уже вовсю спешили на работу. Выглядели местные жители весьма экстравагантно. Они напоминали перевернутые вниз остриём фиолетовые конусы. Особый магнитный орган позволял им держаться вертикально и доволь-

но быстро перемещаться вдоль направляющих линий. С расширенной части конуса свисали несколько пар хилых конечностей.

— Полюбуйся на них! — сказал Магнус. — Вот это жизнь! Всё запрограммированно. Они даже не имеют права перейти на линию соседа. Как закрепили за тобой одну-единственную, так до самой смерти и таскайся по ней. От дома к рабочему месту — и обратно. Ни сантиметра в сторону. Честное слово, у наших роботов и то больше свободы.

— Да уж, — Олаф сплунул через борт вездехода. — Мы ведь сначала их и приняли за автоматы. Тоталитарное общество — что тут ещё скажешь! Правители-то их, наверно, не ходят по ниточке, как подчинённые.

— Надо полагать, — усмехнулся Магнус. — Надеюсь, скоро мы узнаем о жизни здешних шишек поподробнее. Как же тут раньше передвигались, когда всё вокруг ещё не было залито пластиком? Наверняка бродили, где вздумается, ведь магнитное поле равномерное! Это уж потом нашлись умники, которые каждому нарисовали свою линию. К чему в первую очередь стремится тоталитарный режим? К тому, чтобы всех уравнять, всё упорядочить. Чтобы никаких отклонений — по крайней мере, внутри каждой определённой касты. Ты заметил — гриссийцы даже ростом все одинаковые. Не удивлюсь, если окажется, что их уже лет пятьсот выращивают искусственно, в соответствии с научно обоснованными стандартами. Олаф остановил вездеход.

— Вылезай, приехали, — сказал он. — Вот по этой линии, если верить компьютеру, и перемещается высокоучёный муж Мостегорос-149.

— Когда он должен появиться?

— Будет на этом месте через четыре с половиной минуты. На весь разговор — не более трёх минут. Сам знаешь — для них нет ничего страшнее, чем опоздать на работу.

— А что мы у него спросим?

— Ну, сначала, как всегда, представимся. Он учёный, так что должен, по идее, знать о нашем прибытии. В общем, формальности займут всего несколько секунд. А потом... Постараемся вытянуть из него сведения о характере его работы и вообще о состоянии гриссийской науки. Может, и о социальном ус-

тройстве что-то новенькое расскажет. А вот, кстати, и сам Мостегорос!

Из-за угла высоченного здания показался фиолетовый конус. Он равномерно, как хорошо отлаженный механизм, продвигался вдоль магнитной линии.

«Сейчас мы встретимся с тобой, великий ум, — иронически подумал Магнус. — Много ли ты сумеешь нам рассказать? Вряд ли. Учёный — это исследователь. А сколько знаний можно почерпнуть, не делая ни шагу с проторённой дорожки? Катаешься всю жизнь, как шарик в жёлобе. Жаль мне тебя, бедняга. Вот я...»

Он попытался — хотя бы ради смеха! — сопоставить свою жизнь с убогим существованием гриссийца, и вдруг у него перехватило дыхание. Мысли заметались, забарабанили сухим деревянным перестуком внутри неимоверно сжавшейся черепной коробки.

— Ты чего это воздух ртом хватаешь? — встревоженно произнёс Олаф. — Совсем белый стал! Что с тобой?

Но Магнусу было уже не до Олафа. Он вспоминал, вспоминал, вспоминал... Черета событий, как туго скрученная лента объёмных картинок,

разворачивалась в мозгу.

Сначала — проверка интеллектуальных способностей, навсегда отрезавшая маленькому Магнусу путь в гуманитарии. А ведь он так любил историю, интересовался геральдикой, бредил рыцарскими замками! Магнус вспомнил, как, рыдая, умолял родителей, как кричал, что ненавидит технарей, как бедная мать целовала его и уговаривала забыть о прежних увлечениях, ведь тест-машина не может ошибаться!

Затем — школа, где в них вдавливали массу никому не нужных, заплесневелых премудростей и жестоко наказывали за любой вопрос, заданный учителю «не по программе».

Потом — училище звездоплавания, куда Магнуса, опять же, помимо его желания, направил всеведущий электронный мозг. Бесконечные муштра и издевательства, заостренная тупость преподавателей и потные кулаки учащихся старших курсов...

Наконец — как апофеоз его мытарств — распределение на эту занюханную, вонючую посудину, где нужно пахать лет десять, чтобы дослужиться до повышения, это постоянное вынужденное

унижение перед нашедшими себе здесь хорошую кормушку офицерами, эта надменно оттопыренная нижняя губа шефа, этот его бесцветный голос, которым одинаково можно объявить о награде и обзвать бестолковым ослом... Вот он, жизненный путь его, Магнуса, человека, землянина! Путь по узкому дну ущелья, когда сзади подгоняют пинками, а впереди... Что там? Цветущий оазис? Пропасть? Неизвестно! И так вся жизнь. Ни шагу в сторону!

— Мы теряем время! — орал Олаф и тряс его за плечо. — Гриссиец ждёт!

Магнус посмотрел на застывшего перед ним Мостегороса-149, и нелепое чувство какого-то противоестественного родства с этим обделённым радостями, ущербным существом затопило сознание. И Магнусу стало так плохо, как никогда в жизни...

Потрясённый Олаф не верил своим глазам. Его друг, налетавший сотни парсеков, прошедший джунгли Монты и раскалённый ад Гарри, который, даже расплюснутый в лепёшку, находил в себе силы отшучиваться, — так вот этот звёздный бродяга, бесшабашный Магнус... плакал.™

Картина врезалась в память.

Огромный, зияющий, слегка накренившийся кратер и голые бурые склоны. За вулканом острая вершина горы, находящейся дальше.

Вокруг мёртвый лес, серые, лишённые коры стволы, торчащие из чёрной почвы.

Лавы при извержении вышло немного, зато пепел лёг основательно — слоем в несколько метров. И произошло это пять лет назад.

В тех местах «свежий» вулкан — противоестественная, вопиющая аномалия. И мой главный ориентир.

Пришло время наведаться.

Выглядел я скромно — голубые джинсы и чёрная футболка. Свою куртку держал на сгибе локтя. Но взирал на мир уверенно.

Поняв, что я при деньгах, лощёный продавец спорткаров начал соловьём разливаться:

— Весит тысячу сто килограммов. У него корпус из карбона, усиленный титаном, кованая подвеска с электронным контролем, пневматическая, двигатель газотурбинный, целых шесть литров! Это семьсот пятьдесят лошадей! Мак-

Партнёр

Валерий ГВОЗДЕЙ



симальная скорость триста километров в час!.. До сотни — за две с половиной секунды!.. Прижимная сила полторы тонны! Граунд-эффект!.. Антикрыло!.. Просто захлёбывался.

Я пожевал нижнюю губу, изображая раздумье.

— Компания предоставляет тест-драйв, — поведаль лощёный. — Воспользуетесь?

— Нет, — бросил я. — Машина заправлена?

— Под завязку, — расцвёл лощёный, предвкушая комиссионные. — В кредит?

— Такого красавца?.. Это было бы грешно.

Вручив ему сумку с наличностью, сел за руль спорткара жемчужного цвета.

Кресло низкой посадки. Я всё из карманов, из-за пояса выложил, чтобы нигде не давило. Опустил солнцезащитный козырёк:

— Оформляйте.

Магазин находился почти на окраине. Скоро я покинул город.

Летел, наслаждаясь мягким рычанием двигателя. Предстояли серьёзные дела, но сейчас я отдыхал, расслаблялся.

И вдруг — сирена. Белый «шевроле» сзади.

Мигалки на крыше, голубая надпись над радиатором: «ПОЛИЦИЯ».

Конечно, я превысил скорость. Увлёкся. А он подстергёт.

Коп показывал рукой на обочину. Фарами сигналил.

Делать нечего. Я остановился, вновь глянул в боковое зеркало.

Патрульный вышел. Немолодой, с брюшком. В тёмно-синей, с коротким рукавом, летней форме, в какой они

ходят в Теннесси. На поясе кобура и радиотелефон.

Без форменной шляпы, зато в очках-светофильтрах.

– Оставляйтесь в машине! – приказал он. – Руки на руль! Права и регистрацию.

Встал грамотно, за линией центральной стойки, – чтобы я не мог сбить его с ног дверцей.

– Извините, офицер... – Я протянул в окно бумаги. – Только что купил эту машину. Ещё не освоился.

Взяв документы, коп посмотрел в салон. И его глаза налились холодом.

– Что это у вас? – тихо спросил он.

– Где?

– На пассажирском сидении.

Чёрт...

Ещё один прокол: выложил на правое сидение и свой девятимиллиметровый «глок-С30», компенсированный.

Полицейский отступил, ладонь на кобуре:

– Выйти из машины! Руки за голову! Десять шагов вперёд! Не оборачиваться! Я подчинился.

Не оборачиваясь, с руками за головой, прошептал сквозь зубы:

– Там моё удостоверение. Вы помешали федеральному расследованию.

Жизнь есть жизнь. Не представляешь собой угрозы – и ты никому не интересен, никто с тобой не считается.

* * *

Коп заморочил. Приняв от него извинения, поехал дальше.

И скоро был в маленьком тихом городке. Невысокие заборчики из белого штукетника, вокруг белых домиков с зелёными газонами и уютными верандами. На верандах кресла-качалки – в них спали на солнце кошки.

Всё, как было.

Я тащился по сонной улочке.

Вот и нужный дом.

На веранде, в кресле-качалке, сидел человек моих лет, с небольшой лысиной и большой обидой на весь мир. Изменился, конечно. Пятнадцать лет прошло. Но я знал, что застану его дома. Тяжёл на подъём.

Остановив машину, я вышел, толкнул калитку и окликнул негромко:

– Лох!

Вообще-то полная форма Лох-Несси. Иногда просто Несси, по настроению.

Он смотрел удивлённо.

Я ухмыльнулся.

Не такое уж долгое пребывание в клинике на большом круизном судне пошло на пользу. Огромный корабль держался в нейтральных водах и – вне юрисдикции каких бы то ни было государств. Формально – это косметические процедуры. Но моя внешность изменилась радикально – как после хорошей пластической операции. Родная мать не узнала бы.

Новое лицо, новое имя, новая судьба. А старые проблемы и старые враги остались далеко за кормой частной плавучей клиники. Только вот понадобились старые друзья... Лох мастер, для него техника – словно живое существо. Он технику чувствует. К тому же безвреден, не способен «кинуть» друга.

Несси выбрался из кресла и занял позицию на крыльце – в джинсах и в синей клетчатой рубашке навыпуск.

– К кому? – шурился мой школьный приятель. – Вам кто нужен?

Я миновал засыпанную гравием дорожку. И поднялся по ступенькам. Шёл – будто к себе домой. Оттеснил его к входной двери.

– Эй, ты чего!.. – опомнился хозяин. – Проваливай!..

Надо ослабить нажим, подумал я.

– Ты успокойся. – На всякий случай отошёл к перилам. – Неужели Удава забыл?

Голос у меня остался прежний. И до Лоха постепенно дошло:

– Удав?... Что с твоим лицом?

– Жизнь обкатала... Не женился?

– Нет.

– Молодец. Нужен хороший напарник, чтоб подстраховал.

– И ты вспомнил о старине Лохе?.. Проходи... Ну и тачка у тебя!..

– Дело сделаем – и ты себе купишь тачку.

– Правда?... Ходили слухи, ты воевал где-то.

– Было всякое. Ни к чему ворошить.

Он усадил меня в кресло, пошёл к холодильнику за пивом.

Я тем временем оглядел знакомую с детских лет обстановку, совсем уже облезлую.

Вручив мне открытую бутылку, Лох сел в кресло напротив, хлебнул из своей бутылки:

– А что Койот? Никаких известий...

– У Койота проблемы. Он переехал в Калифорнию. А там – «закон трёх преступлений». Кто осуждён в третий раз,

по какой статье – не важно, садится пожизненно. Вот так.

– Не хочу в Калифорнию.

– Мы туда не поедём.

Лох не бездельник, всегда что-нибудь ремонтировал. Но постоянной работы не имел, как я и думал. Легко уговорил его – наобещал ему золотые горы.

– У тебя есть оружие? – спросил я напоследок.

– Ты уже и забыл, как живут в Теннесси. Оружие тут есть у всех. Традиция.

– Он вынул пистолет из ящика стола и показал. – «Хай пойнт».

– Дешёвка.

– Заплатил сто шестьдесят девять баксов! – возразил Несси.

Дороговизну люди понимают в зависимости от кошелька.

– Ладно, сойдёт, – улыбнулся я. – Понадобится ещё кое-что, по мелочи.

Всё нашлось.

Мы сели в машину. Я дал газ.

Наш путь лежал на запад.

* * *

Несколько раз мы останавливались в мотелях.

В одном вышла неприятность. Утром Лох рассказывал:

– Ты шумел ночью, грозил всех арестовать. Твердил, что агент ФБР.

Я, маясь головной болью, скрипел зубами и клял себя. Иной раз находит, когда выпью...

Миновали вулкан, такой неуместный в предгорьях.

Спорткар бойко шёл и без дороги. Я только поднял его на максимальный клиренс.

Напарник озирался по сторонам.

Через полчаса я остановился.

Внизу был громадный тектонический разлом, густо заросший лесом.

– Приехали, – сказал я.

Спрятал машину. Мы взяли снаряжение и начали спускаться.

Осеннее солнце припекало, усиливая запахи трав. От них моя головная боль утихла. Мне стало легче.

Отыскали пещеру, скрытую зарослями дикой сливы.

Несси приблизился к входу, заглянул, опираясь на лопату:

– Как темно...

Включили оба фонаря, двинулись по сумрачному, извилистому ходу, промытому в толще известняка. Попадались сталактиты и сталагмиты.

На стенах ярко сверкнули кристаллы.

Несси выпучил глаза:

– Это что? Алмазы?..

– Кальцит. Не отвлекайся.

Я нашёл место и показал Лоху, где копать.

Вот они, два металлических ящика, тёмно-зелёных, вроде чемоданов с ручками.

Вновь замаячила кругленькая сумма.

На деньги, вырученные от продажи ящика номер один, я несколько лет жил на широкую ногу. Изменил внешность. Купил роскошную машину.

А ведь продал вещички недорого.

За эти я выручу гораздо больше. У некоторых ценителей разыгрался аппетит.

Я скомандовал:

– Бери ящики. Пошли.

В двадцати метрах от выхода я уловил шаги снаружи и замер, схватив Лоха за руку. Сам выключил фонарь.

– Кто это? – прошептал с тревогой Несси.

– Пока не знаю.

Хорошо бы разведать.

Поразмыслив, я сказал Лоху:

– Отнеси ящики в боковой коридор.

Сиди как мышка.

– Ты недолго?

– Несколько минут – и вернусь.

Я вышел из пещеры. Осторожно, прячась за кустами, огляделся.

Возможно, туристы.

Всё же я крался по лесу, держа уши торчком и стараясь обходить сухие ветки.

Чьи-то голоса. На природе людская речь слышна далеко.

За деревьями увидел чёрный массивный «хаммер», над лобовым стеклом висели гроздьё разные фенечки.

Вон человек. Ещё пара.

Как же, туристы... С М-16 в руках...

Правда, не в форме, а в гражданской одежде.

* * *

Сзади хрустнула ветка. Я обернулся.

Двое готовились меня схватить.

– Не советую, – тихо сказал я и сунул правую руку под куртку.

Ребята остановились в нерешительности.

– Блефует, – сказал первый.

– А если нет? – усомнился второй.

На поляну ступили ещё трое, с винтовками наперевес. И я понял, что не время для игр.

Краснолицый покупатель железок из ящика номер один пожаловал – захотел узнать, где я прячу другие.

Значит, как-то следил за мной. А я думал, что скрылся от всех...

Он был в джинсах, клетчатой рубашке красного цвета, в жилете из коричневой замши и в широкополой шляпе. Вид простецкий. Но у покупателя три «Боинга» в собственности и ещё много чего.

– Какая встреча!.. – усмехнулся проstack.

Разоружили в два счёта. Вцепились в обе руки. Самый ретивый приставил к моей голове пистолет.

Неприятное ощущение.

– Проблемы с ФБР я не заказывал, – упрекнул покупатель.

– Хотите сказать, я вас подставил?..

– Факт.

– Стрелять в меня экономически невыгодно, – заметил я.

– Почему?

– Вы хотите знать, где ящики.

– Ты готов сотрудничать?

– Конечно. Я собирался привезти их вам.

– Продаёшь слишком дорого. Зачем платить, если можно даром?

Я вскипел:

– Ну, это, положим, – хрен.

– Как – хрен?

– А что, есть варианты?

Покупатель оказался резким парнем. Выхватил пистолет, из-за брючного ремня.

Судя по взгляду, полагал, что сможет теперь найти ящики и без меня.

Оттолкнувшись сразу обеими ногами, я сделал кувырок назад и вырвался из захватов.

Каким-то чудом успел отскочить за дерево.

Пуля ударила в древесный ствол, брызнули щепки.

Ну, в общем, разговор не заладился. Я решил повременить с этим.

Прячась от выстрелов, петляя, добежал до машины, упал на сиденье и рванул с места. На ходу пристегнулся. Увидел в зеркало, что ребята на своём агрегате устремились за мной.

Такую пыль я поднял... Они тоже...

Вырулил на хайвэй, уменьшил клиренс.

Чёрт...

Навстречу неслись два чёрных «хаммера», заняли и правую, и левую полосы. В них тоже ребята покупателя, их, конечно, известили о моём скверном поведении.

Да, внешность я изменил, но рефлексy мои остались при мне.

Руль вправо и сразу влево, с перегазовкой, держа машину в заносе, без ручного тормоза. Это называют «полицейский разворот», на сто восемьдесят градусов.

Вращательный момент вжал меня в обивку сидения.

Машина устояла. Я вдавил педаль. Чуть не взлетел над дорогой.

Послал ребятам, спешащим навстречу, воздушный поцелуй.

Над головой прожужжал вертолёт.

Неужели покупатель озаботился воздушным прикрытием?

Нет, вертолёт стих.

От «хаммеров» уйду запросто. Всё-таки хорошо иметь такую мощную тачку...

Радовался я недолго.

За поворотом стояла фура, поперёк шоссе. Деревья мешали увидеть её заранее.

Я пытался вывернуть руль, но скорость была велика.

Мгновенный ужас. Пронзительный визг заблокированных тормозов.

Удар.

Наступила – вечность...

Придя в себя, я не понял, где нахожусь. Висел на ремне безопасности, вверх ногами... И подушка надулась, закрыв лобовое стекло...

Надо же, уцелел. Только ушибы и ссадины.

Меня вытащили. Я взглянул на перевернутый спорткар. Он угодил в заднюю часть фуры – в три близко расположенных больших колеса. Радиатор и капот искорежены, смяты.

Кузова сейчас делают из композитов. Они прочны, а при ударе восстанавливают прежнюю форму.

Спорткар оживал на глазах, лёжа на крыше. Автоматически заработала подкачка шин.

Тряхнув головой, я огляделся.

Нет, это не люди покупателя.

Но не менее тёплая компания. Весело перемигивались огоньки полицейских автомобилей.

– Не глуши мотор, – услышал я справа. Чёрт.

Полицейский спецназ, в чёрном. Шлемы с зеркальными лицевыми щитками. Не церемонились. Обыскали, хотя из карманов всё уже выгребли до них.

Сунули в микроавтобус и повезли к городу.

Я покосился на вулкан, ещё недавно бывший ничем не примечательной горой.

* * *

Доставили в участок. Ввели в кабинет без окон.

Там был тип, не похожий на полицейского.

Я помнил его, но виду решил не подавать. Хотя игры с Конторой выходят боком.

Люминесцентная, гудящая лампа над головой действовала на нервы. Честно говоря – всё действовало.

– Присаживайтесь... – улыбнулся тип и поправил галстук. – Я надеюсь, вы не склонны к истерике?

На столе, в дюралевой пепельнице, исходя струйкой дыма, тлела сигарета.

– Бросаю курить, – вздохнул он. – Так легче... Вас что-то не видно последнее время.

– Я тоже стал замечать.

– Ваш след потерялся. И вот – новая встреча. Я рад. А вы?

– Не очень. Вижу первый раз.

Тип широко улыбнулся:

– Выдали себя за федерального агента. Как минимум, десять лет тюрьмы.

Он был уверен, что припёр к стене.

– Да?.. – удивился я. – Не знал, что это запрещено.

– И преступный сговор с целью сокрытия вещественных доказательств.

– Не понимаю, о чём вы.

– Скажу честно, ваше прежнее лицо больше отвечало натуре проходимца.

Вошёл другой тип, старше, с повадками начальника. Тоже поправил галстук.

– Что за кретин? – спросил начальник.

– Работал у нас по контракту. Вышло так, что он участвовал в поисках, в районе вулкана. Исчез. Вместе с ним исчезли три контейнера. Часть продал –

нам удалось отследить сделку. Все образцы изъяли... Прятался где-то. Имя, конечно, сменил, внешность сменил...

– Как вы его узнали?

– По наглости. И глупости. Рассказывает сказки.

Покивав, начальник сел к столу, посмотрел внимательно:

– Если отдашь контейнеры – срок тебе скостим. А то и вообще условным отделаешься.

– Не понимаю. Что за контейнеры? Они переглянулись.

– Да, наглый и глупый, – согласился начальник. – Работайте.

Вышел, закрыл за собой дверь.

Отсюда не сбежишь.

Интересы покупателя вновь пересеклись с интересами Конторы, он не станет рисковать и постарается унести ноги, замести следы. И останусь я с Конторой – один на один.

Серьёзные люди оказались в пролёте. Кто же это любит?

Началось всё в глубине той горы, вдруг ставшей вулканом. Пять лет назад, по наводке со спутника, там нашли странный летательный аппарат. А в нём – много всякого.

Начали разбираться.

Один из приборов неожиданно заработал, сам, или кто-то включил, по неосторожности.

Прибор испустил мощный импульс. Неведомое излучение раскошегарило недра. И пошла настоящая, раскалённая лава.

Так получился вулкан.

Постепенно извержение прекратилось. Вулкан больше не просыпался: не с чего. Аппарат запечатало навеки.

Те, кто был возле него, обратились в пар, уголь и пепел.

Из находок уцелело то, что вынесли до извержения. Все находки уместились в три контейнера из экранирующего материала – тёмно-зелёного цвета.

Когда началась паника, я не устоял перед соблазном.

Теперь с меня шкуру сдерут.

– Ладно, – сказал я. – Отведу вас к ящикам.

– Прогресс, – одобрил тип. – Где они?

– В распадке есть пещера. Там и лежат, вас ожидают. Но лучше ехать с утра, темнеет уже.

Как же, вытерпит он:

– Полетим немедленно.

Очень хотел выслужиться.

Вынул из кармана телефон и вызвал монстров в зеркальных племах.

Велел готовить коптер.

Вертолёт небольшой, погрузились, за исключением пилота, я, тип и два спецназовца.

Долетели быстро. Сесть можно только у дороги.

Я повёл к пещере. Шли с фонарями.

Когда ставки высоки, люди готовы на многое. Но я не ожидал от покупателя.

Его ребята напали в кустах на спецназовцев.

Фонари полетели в траву. Жуткая темнотица, не поймёшь, где кто.

Все громко сопят и старательно ме-

сят, кого достанут.

В такой неразберихе случиться могло что угодно.

Именно это и случилось. Я сбежал.

* * *

После долгой ночной прогулки ввалился в бар, на развилке дорог местного значения.

Кроме лысого за стойкой, заметил старика, пьющего кофе спиной ко мне, в углу. Ещё на одном столе заметил чашку с ложечкой, два блюдца, но человек, должно быть, уехал.

Ноги отваливались. Есть хотелось страшно.

Увидев миску орехов на стойке, подошёл, сунул в рот несколько штук.

Бубнил телевизор на полке, среди напитков, лёгкой закуски и прочего.

– Кофе? – спросил лысый.

– Разве что в кредит, – я жалко хмыкнул.

Лысый проникся:

– И врагу не откажу в чашке поутру.

Налил мне.

– Спасибо. – Я тоже проникся.

Выбрал столик у окна, чтобы видеть, кто подъезжает. Сидел, прихлёбывал.

Думал горькую думу.

Из глубины помещения слышал не очень характерный для таких баров звук – прошумел сливной бачок унитаза. Наверное, свой попользовался. Туалет для проезжающих снаружи.

Кто-то в джинсах и в синей клетчатой рубашке вошёл в зал из двери, открывшей левее стойки, и направился к столу, на котором были чашка и два блюдца.

Я поперхнулся, увидев знакомую физиономию.

Лох терпеть не может общественные туалеты.

Нахмурившись, он сел напротив, глянул с обидой.

– Почему ты меня там бросил?

– Хотел посмотреть, выкрутишься или нет.

– Спасибо... Друг называется...

– Пошутил, не дуйся. Просто я решил увести чужаков подальше. Как ты ушёл?

– Сидел я, сидел. Было скучно... Открыл ящик. Стал перебирать штуки.

Одна маскирует, неплохо. Идёшь – слышно и не видно... А тебя всё нет.

Тогда я включил штуку, вышел к хай-вэю, в темноте... Подобрал фермер на пикапе. Злой, как чёрт. Говорит, дорогу перекрыли, не проедешь.

Ну, Лох...

— А контейнеры? — спросил я, понизив голос.

— Со мной.

Скосив глаза, я увидел под столом два тёмно-зелёных чемодана, прикрытых курткой.

На душе потеплело:

— Несси, ты классный партнёр.

Я позавтракал на его деньги.

Он сидел рядом, словно прислушиваясь к чему-то. Наверное, осмысливал непостижимые возможности хитрых

инопланетных штук.

Со штуками я спешить не буду, сейчас продавать опасно.

К тому же надо изучить приборы, Несси поможет. Вдруг что пригодится и мне... От Лоха я отделаюсь потом.

Нас пустили в автобус фэны, едущие на фестиваль кантри. Песни горланили всю дорогу.

Простились с ними в городе, выйдя на вечернюю улицу.

Ярко сияли огни. И отовсюду неслись

заводные мелодии. Город жил фестивалем.

Контейнеры тащил Лох.

Прошагав по тротуару метров сорок, я начал размышлять вслух:

— Домой возвращаться нельзя, там федералы. У тебя есть варианты?

— Конечно, — буркнул он.

И неожиданно — растаял в воздухе...

С тех пор я партнёра не видел.

Ну, Лох!..

Не сказал мне, что нашёл в контейнере штуку, позволяющую слышать мысли. **tm**

— Дамы и господа! Благодарю вас всех за то, что вы пришли на эту презентацию. Смею вас уверить, название Института Джексона и, особенно, имя профессора Теренса Мак-Грегора будут долго украшать первые полосы газет, — молодой человек в белом костюме сделал театральную паузу и продолжил. — Мы сделали прорыв в наших исследованиях! Нет, это даже не прорыв, а гигантский скачок в развитии человечества, но пусть о нём расскажет сам профессор.

К трибуне подошёл мужчина в скромном, с потёртостями на локтях, пиджаке и отглаженных брюках. На вид ему можно было дать лет сорок, сорок пять. Он облизнул губы и прочистил горло. Было видно, что профессор не привык к публичным выступлениям, но руководство Института надало на него. Как-никак, в современной науке больше всего нужны не бравые умы, а деньги и общественная поддержка.

— Здравствуйте! — хрипло произнёс Мак-Грегор.

— Профессор, расскажите нам о вашем исследовании, — попросил один из журналистов.

— Хорошо. Так с чего бы начать?! А ну да, конечно! — промямлил Теренс и постучал по микрофону, собираясь с мыслями. — Как вы знаете из книги «Теорема Шара», которую написал я в соавторстве с коллегами по отделу, наш мир не единственный в своём роде. Вселенная похожа на мячик для гольфа, во впадинке которого находится параллельный мир. Другая Земля! Об этом вы можете подробно прочитать в той книге, не буду утруждать себя цитированием оной, — Теренс кашлянул. — Для того чтобы путешествовать в другие миры, необходимо было научиться манипулировать энергией про-

Замочная скважина

Алексей ЛУРЬЕ



странства-времени. Эта энергия, как и любая другая, создаёт определённое поле, то есть объём, где она действует. Такое поле я называю темпоспатионным. А теперь, чтобы вам было понятнее, я напишу пару формул.

Теренс Мак-Грегор повернулся к чёрной доске, которая стояла у него за спиной, и взял в руки мел. Спустя несколько молчаливых минут, поверхность гладкой доски покрылась десятком математических выражений. Казалось, профессор полностью увлёкся этим процессом и не собирается останавливаться. В зале для конференций раздалось недовольное хмыканье. Теренс закончил писать и отложил мел в сторону.

— Как вы видите, в этом участке темпоспатионного поля мы имеем отрицательное значение временной индукции, что при силовом воздействии приводит к его разрыву.

— Подождите. Мы все здесь восхищены вашим интеллектом, но вас будут смотреть и читать обычные люди, — сказал репортёр. — Не могли ли вы доступным, человеческим языком рассказать о вашем открытии?

— Что?! — удивился профессор, но, по-

думав немного, ответил, — Конечно. В целом и кратко — мы нашли способ путешествия в параллельные миры. Трудно представить, какую выгоду это может нести человечеству. Бесконечный запас полезных ископаемых, мест для обитания, новых культурных ценностей, в конце концов, рабов — дешёвой рабочей силы.

— То есть перемещение, или как вы там это называете, в другой мир рассматривается правительством исключительно из материальных побуждений? — спросил кто-то из толпы журналистов.

— Конечно?! — Мак-Грегор поразился такому вопросу, — А как иначе?! Нам нашего общества хватит, а жители новых миров — всего лишь объекты для промышленности.

— Это не гуманно! — сразу сказала несколько человек.

— Оставим этот вопрос философам и социологам. Вспомните освоение Америки. Разве там было не точно так же? А теперь это одна из ведущих держав мира, — перебил профессора молодой человек в белом костюме. — Мы считаем, что такой подход вполне приемлем для любой разумной цивилизации.

Волнения народных масс поутихли. Никто не решался задать следующий вопрос. Поэтому Теренсу пришлось взять инициативу в свои руки.

— Итак, мы смогли пробить дыру в темпоспатионном поле и заглянуть в другой мир. Технология ещё далека от совершенства. Пока наши усилия можно сравнить с подглядыванием в замочную скважину за соседями.

— И что же вы там увидели? — поинтересовался один из журналистов.

— Как что?! Конечно же, другой глаз! — хмыкнул профессор. **tm**



НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОСТИ

„Фабрика гениев“ закрылась

Недавно были подведены окончательные итоги эксперимента по искусственному выращиванию гениев, который проводился в США с 1980 г. Именно в этом году процветающий американский промышленник Р. Грэхем, сделавший состояние на производстве мягких контактных линз, решил на практике повысить опасно снизившийся, по его мнению, среднестатистический показатель интеллекта человечества. Он основал в Калифорнии первый в США некоммерческий «Банк спермы Нобелевских лауреатов». Любая женщина, если она сама этого пожелает, могла путём искусственного оплодотворения стать матерью будущего сверхинтеллектуала. Идею «элитарной генетики» активно поддержал лауреат Нобелевской премии по физике, изобретатель транзистора Уильям Шокли, который в числе первых «нобелеров» согласился поместить свою сперму в банк Грэхема. Не-

которые генетики отговаривали бизнесмена от этой затеи, доказывали ему, что современная наука не владеет способом «перезаписи гениальности» на генном уровне. Поэтому Грэхем решил несколько ослабить свои требования и снизить элитарность проекта: он стал принимать в свой банк сперму не только Нобелевских лауреатов, но и просто мужчин с более высоким уровнем интеллекта. С этого момента одним из основных поставщиков банка Грэхема стало Международное общество людей с повышенным интеллектом (MENSA), созданное в 1946 г. в Англии. Эксперимент продолжался до 1999 г., и после смерти Грэхема был прекращён. Американские учёные сообщили о полном его провале. Из 200 детей, родившихся от Нобелевских лауреатов с помощью искусственного оплодотворения, только один показал выдающиеся способности. Да и тот утопил свои таланты в вине, наркотиках и весёлом времяпрепровождении. Дети, родившиеся за всё время опытов, ничем не отличались от своих сверстников.

ОДНАЖДЫ

Большого наказания уже не нужно...

Как-то раз капитан 1 ранга В. Гревениц, команду находившимся в плавании броненосцем, рассматривал в бинокль пассажиров, гулявших на палубе встречного парохода. Увидев среди них даму неописуемой красоты, он приказал пароходу остановиться, подошёл к нему на катере, поднялся на борт и представился красавице. Ею оказалась знаменитая львица петербургского света Дарья Евгеньевна Кочубей, которую вваливший в любовную горячку моряк тут же увёз на свой броненосец и вскоре женился на ней. За вопиющее нарушение морского устава, строжайше запрещавшего принимать на борт военных кораблей женщин, император Николай II собирался строго наказать Гревеница. Но, узнав имя виновницы скандала, император сказал: «Не надо его наказывать, он и так довольно наказан выбором жены»...

Эти слова оказались вещими: Дарья Евгеньевна очень скоро развелась с Гревеницем, а он впоследствии, будучи командиром линкора «Полтава», покончил с собой из-за неприятностей по службе...

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Что почём...

Проходя по залам Третьяковки, редкий зритель не останавливается перед великолепным полотном Константина Дмитриевича Флавицкого (1830–1866) «Княжна Тараканова в темнице», на котором изображена гибель самозванки, претендовавшей на корону Екатерины II. Думаю, у многих молодых зрителей

эта картина пробудила первый интерес к отечественной истории. Но мало кто знает, что приобретение этого шедевра стоило немалых тревожений основателю галереи.

Поражённый «Княжной Таракановой» на выставке 1865 г. Павел Михайлович Третьяков просил художника продать картину ему для галереи. Тот запросил 5 тыс. руб., Третьяков давал 3 тыс. Сделка расстроилась. Но на следующий год художник неожиданно умер, и Третьяков попросил своего приятеля художника А. Горавского выяснить, не согласятся ли братья Флавицкого продать ему картину умершего Константина Дмитриевича. Услышав, что те желают получить за «Тараканову» 18 тыс. руб., Горавский чуть не упал. «Я эти слухи прежде принимал за басню, но когда услышал из уст самих владельцев, то волосы дыбом стали. Хотят они везти две картины Флавицкого за границу, надеясь получить там баснословный куш, но крепко в этом ошибутся»...

Горавский оказался прав. Братья повезли картины за границу, требуя и там за одну 18 тыс., а за другую 12 тыс. руб. Никто за такие деньги их не купил, и, вернувшись в Россию, они уступили «Княжну Тараканову» Третьякову за 4300 руб.



Этот эпизод даёт нам повод вообще поговорить о том, сколько было заплачено за те картины, которые украшают ныне залы Третьяковской галереи и Русского музея. Оказывается, рекордным по стоимости было суриковское «Покорение Сибири Ермаком» — 40 000 руб. За неудавшегося «Степана Разина» Сурикову была уплачена тоже неожиданно высокая цена — 30 000. Его гораздо более высокая работа «Боярыня Морозова» стоила гораздо меньше — 15 000 руб. Во столько же обошёлся Третьяковке васнецовский «Иван Грозный». За два полотна «Иван Грозный убивает своего сына» и «Не ждали» Репин получил 21500 руб., а Суриков за «Меншикова в Берёзове» — 5000 руб. За три портрета — Достоевского, Майкова и Погодина — Третьяков заплатил Перову 2600 руб., а Левитану за «У омута» — 3000. Удивляют умеренные гонорары В.Серова. За портрет Николая II — 4000 руб., за три портрета семьи Юсуповых — 5000 руб., за портреты М.Ермоловой и Мики Морозова — по 1000 руб., а за «Девушку, освещённую солнцем», вообще 300 руб. Отсюда видно: Третьяков дал за «Княжну Тараканову» крепкую среднюю цену.

ДОСЬЕ ЗРУДИТА

Императорская могила пустовала 38 лет

В конце 1950 гг. в Российском государственном историческом архиве был обнаружен уникальный документ: показания полковника Балинского, сына знаменитого психиатра, на-

чальника клиники у Литейного моста.

Однажды министр двора граф Адлерберг сообщил врачу: император Александр II желает, чтобы Балинский принял на должность швейцара в его клинике Егора Лаврентьева, до этого долгое время служившего в царской усыпальнице Петропавловского собора. Лаврентьев был принят и прослужил в клинике швейцаром более тридцати лет. Перед смертью он раскрыл Балинскому страшную тайну. По его словам, в 1864 г. его с тремя товарищами срочно вызвали в царскую усыпальницу, где уже находился Адлерберг. Потом туда же приехал сам император Александр Николаевич, а вскорости подъехал катафалк в сопровождении графа Галкина-Врасского. Когда гроб внесли в усыпальницу и сняли крышку, собравшиеся увидели в нём тело длиннородного старца. Тем временем служители раскопали могилу Александра I, которая к изумлению всех оказалась пустой! Гроб с телом старца закрыли и опустили в могилу. «Всё здесь происшедшее должно сохраниться в тайне», — сказал граф Адлерберг...

Через несколько дней три лаврентьевских товарища были переведены на другие места службы, а сам он был награждён деньгами и отправлен служить швейцаром в клинику Балинского...



ДОСЬЕ ЗРУДИТА

„Вери шокинг“

13 апреля 1904 г. незадолго до своей гибели вместе с адмиралом С.О. Макаровым на броненосце «Петропавловск» на порт-артурском рейде знаменитый художник-баталист Верещагин, пристроившийся на мостике рисовать эскизы, неожиданно сказал окружающим: — Я видел много сражений и побывал в разных переделках, но всегда выходил сухим из воды.

Через несколько минут грянул взрыв, и Верещагин погиб вместе с Макаровым и 630 моряками...

Люди, хорошо знавшие Василия Васильевича, считали эту фразу характерной для его страстного, пассионарного, жёсткого характера. Поставив ещё в юности цель — стать первым в живописи, он этим выделил себя из сообщества русских художников. «Его характер, ум, техника в жизни и в искусстве были не наши, — писал М. Нестеров. — Они были... сказал бы я, американизированными. Для получения необходимых для успеха его картин впечатлений Верещагин готов был рисковать жизнью, участвовать в вылазках, убирать разлагающиеся трупы. Он даже

слегка бравировал тем, что англичане, увидев выставку его туркестанских картин с руинами, горами трупов и отрезанных голов, произносили его фамилию Верещагин как «Вери шокинг».

Впрочем, некоторые приёмы Верещагина шокировали не только зрителей, но даже бывалых вояк.

Во время русско-турецкой войны 1877–1878 гг., узнав, что русские солдаты захватили в плен двух головорезов-албанцев, Василий Васильевич просил генерала Струкова повесить их: я, дескать, никогда не видел повешения и очень интересуюсь им, чтобы передать потом на полотне. Суровый воин не пожелал взять смерть пленных на свою совесть и отказал: «Что это вы, Василий Васильевич, сделались таким кровавым? Я не знал этого за вами...»

Судя по самонадеянным словам на мостике «Петропавловска», слова генерала Струкова не урезонили художника, он по-прежнему был готов на всё ради получения необычных впечатлений. И, возможно, взрыв на броненосце понадобился для того, чтобы Верещагин больше не обращался к русским генералам со своими шокирующими просьбами...

Лучшие умы человечества как средство платежа

Именами знаменитых естествоиспытателей и первооткрывателей можно заполнить не один книжный том. А перечисление написанных ими трудов заняло бы, наверное, несколько книг. В честь представителей национальной научной элиты называют школы и университеты, улицы и даже космические спутники! Например, первому индийскому коммуникационному спутнику, запущенному при помощи советской ракеты-носителя весной 1975 г. и изображенному на купюре в 2 рупии 1976 г., было дано имя выдающегося индийского математика и астронома Ариабхаты (476–550) (рис.1).

Новая идея ведёт к следующей, та к третьей и так далее, пока кто-нибудь не соберёт их воедино и не сделает на их основе то, что потом назовут открытием.

(Томас Джефферсон)

Разглядывая бумажные денежные знаки разных стран, можно повстречаться с мудрецами, философами и изобретателями античности (рис.2), алхимиками и астрономами средневековья (рис.3), известными мореплавателями и путешественниками эпохи Великих открытий (рис.4), а также изобретателями и учёными Нового времени (рис.5).

«Второй Учитель»

Так современники прозвали человека, чей лик не один год подряд украшал денежные знаки Казахстана (рис.6). Это аль-Фараби (873–950) или Аль-фарабиус, как его с большим почтением величали в средневековой

Европе. Фараби был человеком энциклопедических знаний, хотя, если верить легендам, науками увлёкся уже в зрелом возрасте. Ему как-то отдали на хранение старинные книги, среди которых оказались и работы Аристотеля. Читая их в свободное от работы (преподавал право) время, он так увлёкся, что решил всерьёз заняться науками. Именно из-за его талантливых комментариев к сочинениям Аристотеля и Платона его и окрестили «Вторым Учителем». Как-то аль-Фараби спросили, кто больше знает — он или Аристотель. На это арабский мыслитель скромно ответил, что если бы жил в его время и был знаком с ним, то мог бы быть его

лучшим учеником. По меньшей мере, общался бы он со знаменитым греком на его родном языке. Ибо к концу жизни Фараби мог изъясняться на семидесяти языках! Ещё одно изображение этого крупнейшего представителя восточной философии, внесшего значительный вклад в геометрию и астрономию, во многие естественные науки и даже в музыковедение, можно найти на казахстанской купюре в 5000 тенге 1998 г. (рис.7).

Отец оптики

Одному из наиболее значительных математиков и астрономов раннего средневековья посвящена лицевая сторона иракской банкноты в 10 000 динаров 2003 г. (рис.8).

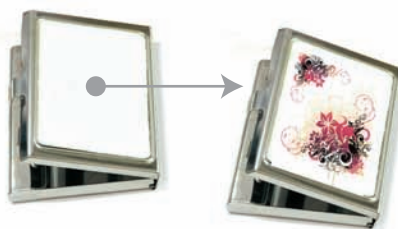
3 с. обл. ►



ТЕРМОСУБЛИМАЦИОННЫЙ ПЕРЕНОС В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ LOMOND тел. +7 (495) 921-33-93

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



Реклама



Рис.2 Греция – 100 драхм 1966 г. – бюст Демокрита, изображение атома



Рис.4 Испания – 5000 песет 1992 г. – портрет Христофора Колумба

Рис.1 Индия – 2 рупии 1976 г.



Рис.5 Франция – 200 франков 1997 г. – портрет Эйфеля



Рис.3 Германия/Обервайсбах – 10 пфеннигов 1921 г. – аптекарь-алхимик.



Рис.7 Казахстан – 5000 тенге 1998 г.



Рис.8 Ирак – 10 000 динаров 2003 г.



Рис.6 Казахстан – 1 тенге 1993 г.

► 64 с.

Этого арабского учёного-универсала, уроженца Басры (сегодня город в Ираке), звали Абу Али Мухаммед аль-Хасан ибн аль-Хайсам ал-Басри или просто аль-Хайсам (аль-Хайтам) (965–1039). За свою долгую (76 лет) и богатую событиями жизнь он успел написать около сотни научных трактатов, из которых 89 были посвящены его любимой математике, а также астрономии, оптике и механике. Однако публикации всех своих сочинений он так и не дождался. Принято считать, что палки в колеса учёному ставил правивший Египтом фатимидский халиф аль-Хаким (996–1021). Он возложил на математика решение задачи по предсказанию и предотвращению разливов Нила. До халифа дошли слухи, что аль-Хайсам будто бы располагал

проектом, при осуществлении которого можно было бы без особого труда регулировать воды великой реки. Учёный уверенно взялся за работу, но быстро понял, что технических средств его времени будет недостаточно, чтобы осуществить задуманное. Опасаясь гнева своего хозяина, он прикинулся сумасшедшим и был вынужден играть эту неблагодарную роль до самой смерти каирского правителя.

Аль-Хайсам преуспел в математике. Его перу принадлежат труды «О квадратуре круга», «Об измерении шара», «О параболе», «О гиперболе», «О свойствах высоты треугольника» и многие другие. А за выдающиеся достижения в оптике потомки прозвали его «Отцом оптики». Знаменитый трактат аль-Хайсама «Сокровище оптики», пе-

реведённый в XII в. на латинский язык, оказал огромное влияние на учёные умы в Европе, где арабский мудрец был известен под именем Альхазен.

Дав подробное описание строения человеческого глаза и разобравшись в принципе его функционирования, аль-Хайсам опроверг утверждение античных исследователей об испускаемых глазами лучах, которые, будто бы, «ощупывают» предметы и, возвращаясь в глаз, доносят эту информацию до мозга. И, тем самым, оставил заметный след в области физиологической оптики. Среди его работ по астрономии особой популярностью в разные века пользовались «О свете светил» и «О движении Луны», «О различиях в высотах светил» и «О сущности следов, видимых на поверхности Луны». ^{тм}



8-11 Марта

Крокус Экспо

ВЫСТАВКА СТАРИННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АНТИКВАРИАТА



www.oldtimer.ru



BOSCH

Разработано для жизни