

80 лет из жизни страны, 80 лет жизни журнала

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

08/2013

16+



Су² для войны и мира

с.7

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



с. 36

Как в аптечном пузырьке разместить библиотеку?



с. 2

Почти как в «Бондиане», самая быстрая амфибия рассекает волну

«Мы впереди планеты всей!»

2. Канада

Послешкольное образование:
51% от населения.
Ежегодный рост группы: 2,4%.



Канада — вторая по образованности страна в мире и самая образованная страна в ОЭСР. Более половины канадцев от 25 до 64 лет имеют послешкольное образование. Только в Швейцарии и США уровень гос. дотаций на образование выше, чем в этой стране.

В Канаде женщины, закончившие колледж или университет, обгоняют менее образованных по оплате труда на 55 %. Это самый большой разрыв по оплате между уровнями образования в ОЭСР.

4. Япония

Послешкольное образование:
45% от населения.
Ежегодный рост группы: 2,9%.



В Японии, четвёртой по образованности стране мира, студенты платят за образование дороже, чем в большинстве других стран ОЭСР. Вдобавок, государство тратит на послешкольное образование лишь 0,5% от ВВП — то есть меньше половины от среднего по ОЭСР 1,1 %. Послешкольное образование в Японии почти на 32 % финансируется из частных источников. Это третий по величине процент частного финансирования в мире.

Кто только не ругает российское образование... И, ведь, за дело. Потому многие наверняка удивятся, узнав, что по образованности мы на первом месте в мире. К такому выводу в своём «Кратком обзоре образования-2012» пришла Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР, 34 страны). Согласно этому документу, рассматривающему профессионально-техническое образование как часть высшего/послешкольного образования, пять самых образованных стран в мире это Россия, Канада, Израиль, Япония и США.

1. Россия

Послешкольное образование:
54% от населения.
Ежегодный рост группы: нет данных.



Россия, по сведениям ОЭСР, занимает первое место в мире по высшему образованию. У России есть долгая история вложений в образовательную систему. 33 % взрослых в ней имеют среднее специальное или профессионально-техническое образование. В России растёт число иностранных учащихся, обычно это люди из соседних с Россией стран. И ныне 4% всех иностранных студентов мира учатся в России. (На долю учебных заведений США, Британии, Австралии, Германии и Франции приходится в общей сложности половина всех студентов мира, которые учатся за рубежом.)

3. Израиль

Послешкольное образование:
46% от населения.
Ежегодный рост группы: нет данных.



В Израиле, занимающем третье место, примерно 37 % молодёжи получает высшее или среднее специальное образование.

Израильтяне с образованием выше среднего с меньшей вероятностью остаются без работы, чем люди с аналогичным образованием в средней стране ОЭСР. Уровень безработицы для этой части населения в Израиле составляет 4,2%, а в среднем по ОЭСР — 4,7%.

5. Соединённые Штаты Америки

Послешкольное образование:
42% от населения.
Ежегодный рост группы: 1,3%.



Массачусетский технологический институт

В США, пятой по образованности стране в мире и четвёртой в ОЭСР, находятся многие из самых знаменитых высших учебных заведений. Однако темпы роста числа людей с послешкольным образованием очень малы по сравнению со средними для ОЭСР (3,7%). США считаются одним из мировых лидеров в области высшего образования, если говорить о людях в возрасте от 25 до 64 лет. Однако если рассматривать возрастную группу от 25 до 34 лет, США займут лишь 14-е место.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Главный редактор
Александр Перевозчиков

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

Ответственный секретарь
Константин Смирнов
ck@tm-magazin.ru

Научный редактор
Владимир Мейлицев

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

Корпункты
В Сибири:
Игорь Крамаренко (г. Томск)
kramar64@yandex.ru
В Московской области:
Наталья Теряева (г. Дубна)
nteriaeva@mail.ru

Допечатная подготовка
Игорь Макаров, Елена Попова
(цветокоррекция); Марина
Остуненус (дизайн и верстка);
Тамара Савельева (набор);
Людмила Емельянова (корректур)

Директор по развитию и рекламе
Анна Магомаева
Тел. (495) 998 99 24
razvitie.tm@yandex.ru

Издатель
ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

Генеральный директор
Ирина Нииттюранта

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».
Свидетельство
ПИ №ФС77-42314.
Подп. к печати 28.07.2013.
Тираж 15 400 экз.

2013, № 08 (959)

ISSN 0320 331X
© «Техника — молодёжи».
Общедоступный выпуск
для небогатых». Издаётся
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.



По следам сенсаций

**2 Без головы,
без страховки,
но с возможностями
ребрейнинга!**

Июль урожая на сенсации:
мустанги без головы,
голова без мозгов, мозги
без туловищ — и это только
цветочки! А потому обзор
новостей Интернета даём
под рубрикой «По следам
сенсаций»

Сделано в России

**7 Опознанные летающие
объекты. Русские
в Ле Бурже**

Такого не было более
десяти лет. Отмечаем успех
русской авиатехники
на салоне Ле Бурже-2013

Top Science

**12 Солнечные
нановспышки**
Термодинамика
говорит нам, что тепло
не может передаваться
от холодного тела
к горячему. Солнце всем
своим видом
демонстрирует обратное

Историческая серия

**16 «Амбарчики»
Бериева**

Патенты

**18 Турбостирлинг —
двигатель будущего?**
До сих пор все
разновидности двигателя
Стирлинга относились
к классу поршневых машин.
Но турбина лучше — уже
хотя бы потому, что не надо
преобразовывать линейное
движение поршней
во вращение. Автору
удалось разработать —
и запатентовать! —
конструкцию «турбинного
стирлинга»

Умельцы

**22 «Поясной набор»
для бизнес-леди**
Нож, огниво, шило,
кошелёк — некогда
входили в поясной набор
славян, финнов, турков.
Художник-оружейник
Игорь Гулин придумал,
как осовременить этот
набор



с. 22

HTTM

**24 Поле научных
состояний**

Около 200 образовательных
учреждений разного
уровня представили свыше
600 научных проектов,
авторам которых от 6 до 30 лет

28 Вокруг земного шара

Техника и технологии

**30 Персональное
цифровое производство**
Возможен ли переход
от массового производства
к производству
«по требованию»?

Информационные технологии

36 Вам шифровка...
В качестве своеобразных
шифровальных машин
ныне используют
не только компьютеры, но
и микроорганизмы, а также
цепочки ДНК

Антология таинственных случаев

40 Атака на «Курск»
За 13 лет, прошедших
с момента гибели АПЛ
«Курск», так и не были
озвучены действительные
причины этой трагедии, —
убеждён наш автор
Михаил Дмитриев, который
предлагает свою версию
тех событий

Техника и спорт

**46 Бегом, на лыжах,
по воде**
Горнолыжники придумали
новый вид спорта — водный

лыжероллинг, чтобы
тренироваться летом

Страницы истории

**48 Охотник за небесным
электричеством**
Так можно назвать
русского физика Николая
Мышкина, исследовавшего
возможность применения
в практических целях
статического электричества

Музей заградительных средств

52 Водой и огнём

Клуб любителей фантастики

**56 Ю. Молчан —
Последний бой Джонни
Лабрада**
**59 А. Цуриков — Ты скоро
узнаешь это**
**61 К. Каримова,
О. Корчемкина —
Обычный день
менеджера среднего
звена**

62 Клубок

Уважаемые читатели!
С июля 2013 г. журналы
«Техника — молодёжи»
и «Оружие» выходят
по 8 номеров в полугодие
(16 номеров в год).
Подписные индексы
в каталоге «Почта России»:

«Техника — молодёжи» —
инд. 99370.

«Оружие» — инд. 99371.

www.technicamolodezhi.ru

БЕЗ ГОЛОВЫ, БЕЗ СТРАХОВКИ, НО С ВОЗМОЖНОСТЯМИ РЕБРЕЙНИНГА!



Джон Куидор. Всадник без головы

Итальянский нейрохирург Серджо Канаверо стал своеобразной знаменитостью в кругах тех, кто занимается биоэтикой. Он опубликовал в открытом доступе работу под названием «Проект инициативы по анастомозу головы». За безобидным термином, означающим созданное оперативным путём сообщение между полыми органами, кровеносными сосудами или полостями тела, стоит идея пересадки головы человека. По мнению автора, уже сейчас хирурги располагают технологией, позволяющей преодолеть главную техническую трудность для трансплантации этого «полого органа» — соединение спинных мозгов донора и получателя.

Первыми о процедуре заговорили биоэтики: кем считать получателя после трансплантации — тем, кем он был раньше, без головы? Или тем, кем был донор? А может, химерой — организмом, состоящим из генетически разнородных тканей? Вопросами трансплантации головы во второй половине XX в. успешно занимался выдающийся русский хирург Владимир Демихов, создавший 20 двухголовых собак (см. ТМ № 1

за 2012 г. «Подозрительные опыты хирурга Демихова»). А в 70-е гг. прошлого века американец Роберт Уайт, воодушевлённый опытами Демихова, пересадил голову мака-резуса Мэри на туловище такой же макаки по имени Лу-Лу. И обезьяна, которую уже невозможно было называть по имени, чтобы не путаться, открыла глаза и даже ела из ложки. Правда, она осталась парализованной, а потому её пришлось усыпить.

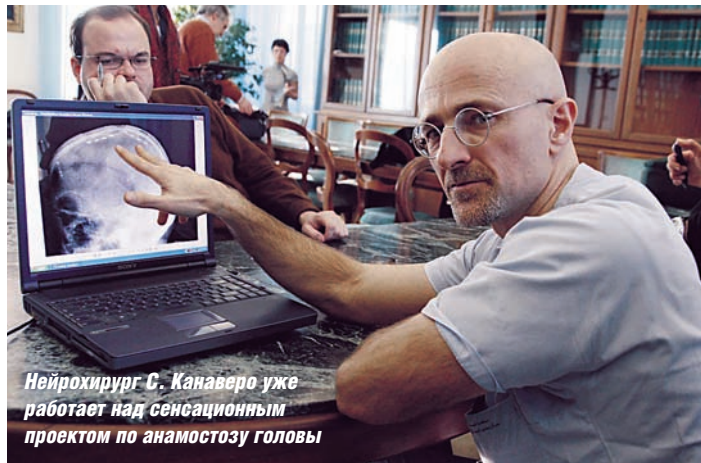
Судьба Владимира Демихова в Советском Союзе тоже была не очень радостной. Члены-корреспонденты и действительные члены Академии наук писали обращения в вышестоящие инстанции с требованием расформировать его лабораторию. Владимир Петрович получил инсульт.

Однако идеи не умирают. Речь идёт, конечно, не о продолжающейся практике решения академических вопросов путём обращений «наверх», в особенности, если на кону недвижимость РАН, а о трансплантации голов. Очередная операция была объявлена в июле практически одновременно с публикацией статьи доктора Канаверо, и донорами, похоже, станут руководители Космического центра им. Хруничева. Это предприятие, изготавливающее ракеты-носители «Протон», год назад уже пережило одну трансплантацию. Тогда вместо прежней «головы» предприятия Владимира Нестерова в Центр была посажена другая — Александра Селивёрстова. Сколько глава просуществует без пересадки (или посадки), сказать пока трудно. Но Следственный комитет уже возбудил уголовное дело по факту крушения ракеты-носителя «Протон-М» с тремя спутниками ГЛОНАСС, предполагая нарушение правил безопасности (ч. 1 ст. 216 УК)*.

Не оспаривая компетентность следователей в вопросах ракетной техники, хочется, конечно, подсказать им, что проще было бы заняться вопросом отсутствия страховки на три спутника ГЛОНАСС, погибшие, как макаки, после неудачного старта. Впрочем, не исключено, что всех удовлетворило разъяснение о том, что страхованию подлежат уникальные проекты вроде «Фобос-грунт», «Марс», «Спектр», «Ресурс», а вот

* Впрочем, существуют и другие мнения.

для программ, требующих оперативного восполнения (пилотируемые программы, ГЛОНАСС), было принято решение создавать «боезапас на земле», чтобы не ждать выплаты страхового возмещения, а иметь возможность «оперативно восполнять орбитальные группировки». Логика, с одной стороны, понят-



Нейрохирург С. Канаверо уже работает над сенсационным проектом по анамостозу головы

университета г. Лидса обнаружили, что с помощью известного из квантовой механики туннельного эффекта микрочастицы могут проскочить через так называемый реакционный барьер, не преодолевая его. То есть в случае метанола один из протонов проходит по туннелю сквозь высокий энергетический барьер к гидроксильному радикалу для образования воды,



Электрокар Drayson Lola B12 69/EV



Спиртокар Mazda Furai

ная. Если страха всё равно нет — не перед Следственным комитетом, а перед вполне вероятными в таком сложном деле нештатными ситуациями, — то зачем страховка, которая от слова «страх». С другой стороны — объяснение фантастическое, потому как если космическая программа зависит так сильно от выплат страховок, то не лучше ль её сразу свернуть?

Таким же фантастическим казалось открытое несколько лет назад гигантское облако спирта — метанола — диаметром 463 млрд км, расположенное в середине Млечного Пути. Поскольку из-за крайне низкой температуры в космическом пространстве химические реакции происходить не должны, феномен пытались объяснить участием в процессе космической пыли. Однако эту версию пришлось отвергнуть. А вот теперь английские учёные из

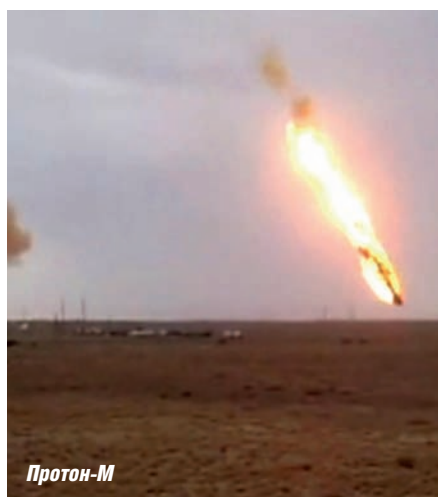


Электрокар Nissan ZEOD RC

минуя промежуточную энергоёмкую фазу и оставляя позади метоксильный радикал. Лабораторные опыты показали, что реакция метанола в присутствии окисляющего гидроксильного радикала не только возможна при температуре минус 210°C, но и скорость её в 50 раз выше, чем при комнат-

ной температуре. Вдохновлённые успехом, учёные теперь исследуют реакции других видов алкоголя при сверхнизких температурах в надежде, что в космосе можно будет найти ещё много спирта.

Зачем искать в космосе спирт? Например, для заправки ракет — работала же первая советская баллистическая ракета Р-1 на 75-процентном водном растворе этилового спирта (этанола). А то «Протон-М» взорвался и залил все окрестности гептилом, точнее, несимметричным диметилгидразином, который вызывает раздражение слизистых оболочек глаз,



Протон-М

дыхательных путей и лёгких, сильное возбуждение центральной нервной системы и расстройство желудочно-кишечного тракта. Да и экологи считают, что гептил — это пережиток прошлого. Вот только взамен ничего не предлагают. Представляете, что было бы, если бы с неба хлынул этанол: и центральная нервная система успокоилась, в особенности у недопересаженных голов, и расстройство желудка прекратилось, и для заправки автомобиля ещё хватило бы. Если, конечно, он у них гоночный, а не представительский.

можно будет увидеть только на будущий год в гонке на выносливость Ле-Ман. Зато в этом году самый настоящий английский лорд по имени Пол Дрейсон промчался на созданной в его компании Drayson Racing Technologies самой настоящей машине Lola B12 69/EV со скоростью 328,6 км/ч, установив тем самым самый настоящий мировой рекорд для электрокаров.

Нетрудно заметить, что упомянутые выше машины используют электроэнергию, а не этанол. Однако они всё же являются пока исключением,

этанолом, 15% бензина), остальные на E10 (90% бензина, 10% этанола). С одним исключением. Машина команды Dyson Racing (не путать с другим настоящим сэром Дайсоном, изобретателем чудо-пылесоса) под названием Mazda-Lola (не путать с электро-«Лолой» настоящего лорда Дрейсона) ездит на чистом спирте изобутаноле. Это неудивительно. «Мазда» ещё в 2008 г. показала концепт-кар Mazda Furai, оснащённый первым в мире роторным двигателем, работавшим на этаноле, который как раз предназначался для



Легендарный «Аэрокар»



Амфибия «Пантера»



Гибрид Джеймса Бонда

Гоночным машинам вообще повезло этим летом куда больше, чем ракетам. Например, сразу два автомобиля установили рекорды скорости. Один, правда, на словах, а вот другой — на деле. Фирма Nissan показала прототип под названием ZEOD RC, который авторы поспешили назвать «самой быстрой в мире электрической гоночной машиной», развивающей скорость свыше 300 км/ч. Однако «в натуре» машину

хотя с будущего года начинаются гонки по «Формуле Е» — электрической. Зато этанол, на котором летала P-1 и её предшественница V-2, завоевывает всё большую популярность в качестве гоночного топлива. В этом году, например, в американской версии гонки Ле-Ман, состоящей из 10 заездов, практически все автомобили ездят на этанольном топливе с октановым числом 100: те, что в классе GT — на E85 (85%

американского Ле-Мана. Слово же Lola в названии машин британских рыцарей-всадников с головами («рыцарь» и «всадник» по-английски одно и то же — «knight») относится к британской компании Lola Cars International, в течение полувека выпускавшей великолепные гоночные автомобили, а также проводившей НИОКР для аэрокосмической и оборонной промышленности, но в итоге оказавшейся банкротом. Потому что была она частной компанией, а не федеральным государственным унитарным предприятием, как Центр Хруничева, и не госкорпорацией, как «Автоваз».

Впрочем, у частных компаний, как и у госкорпораций, страха нет. Но не потому, что госбюджет всё выдержит, а потому, что риск вознаграждается. Николай Фоменко, например, в своё время забросил стабильную, как госкорпорация, работу шоумена и сделал «Марашу» (как её

привыкли называть в Европе). Безотносительно к тому, что о ней думают те, кто её не видел (а не видел никто, так как гоняется Marussia за рубежом, да и то не всегда: не прошла в прошлом году краш-тесты) — Николай Владимирович подружился с самым настоящим британским сэром Ричардом Бэнсоном, владельцем космической транспортной компании Virgin Galactic. Значит, рисковать стоило. Пусть даже ситуация в компании Marussia Motors, по словам одного из уволенных работников, не самая лучшая («Пока не разорились, но сильно сократили штат»), а сам Фоменко возвращается в кино, оставляя, тем самым, своего «мустанга» без головы.

Идея всадника без головы родилась задолго до идеи головной трансплантации, и известный роман Майн Рида представляет собой пересказ одной из легенд, бытовавших на юге Техаса, на границе с Мексикой. Неудивительно, что очередное воплощение мистического существа пришло из Мексики. Называется оно VÜNL 05 и является плодом фантазии братьев Айкера и Гильермо Эчеверриа, папа которых 30 лет занимался гонками и совершенствованием машин. У мексиканского суперкара, представленного в июле эксклюзивной аудиторией Королевского автомобильного клуба в Англии, действительно нет головы, то есть крыши. Нет у него и лобового стекла, что делает VÜNL 05 похожим на «Макларен» и прочих участников «Канадско-американского кубка вызова» 60-х гг. прошлого столетия. При этом, в соответствии с духом времени, VÜNL 05, как и «Мараша», имеет только тангенциальное отношение к родине авторов. Основные части мексиканского суперкара выпускаются в Канаде, потом доставляются без пошлин в Мексику благодаря Североамериканскому соглашению о свободной торговле, где и собираются. Оптимизация конструкции производится в Англии, колёса

предоставляются фирмой Michelin, а штаб-квартира компании располагается в Люксембурге, где, несмотря на все угрозы Евросоюза, сохраняется некое подобие оффшорной зоны.

Гибридизацией (химеризацией?) автомобилей — хоть в отношении двигателей, хоть в отношении места производства — никого не удивишь. Но вот функциональность как-то застряла на месте. Например, только что с аукциона в США поч-

Esprit, который, кстати, тоже выставляется на аукцион, только в сентябре и в Лондоне. Фильм «Шпион, который меня любил», где впервые появился этот гибрид, вышел на экраны в 1977 г. Но только в этом году, похоже, удалось совершить качественный прорыв и создать настоящую амфибию для домашнего использования. Как и в случае машины Бонда, за основу был взят проверенный классический автомобиль Jeep CJ-8 Scrambler, который выпускался с 1981 по 1985 г. В своей новой итерации он получил имя Panther («Пантера»), а также двигатель от Honda Acura, стеклопластиковый корпус, водомёт, убирающиеся колёса и патентованную раздаточную коробку для соединения ДВС и водомёта. По суше автомобиль движется со скоростью 130 км/ч, а по воде выжимает 70 км/ч, что (если верить авторам) делает «Пантеру» самым быстрым автомобилем-амфибией.

В воздухе же, похоже, придётся обходиться не только без летающих автомобилей, но без людей. Например, полковник ВВС США по фамилии Петруха только что опубликовал статью, в которой обосновывает идею о том, что к 2020 г. на боевых самолётах будут размещаться несколько модульных беспилотников, задачу которых будет определять сам пилот истребителя. Другие коллеги Петрухи считают, что ещё эффективнее будет целый рой беспилотников, который в состоянии смутить и вывести из строя обычную систему ПВО. А потому Школа повышения квалификации ВМФ США работает над проектом, где один рой БПЛА будет сражаться с другим, чтобы выяснить, как защититься от назойливых аппаратов. В Пенсильвании же исследователи из местного университета ещё в прошлом году запустили целый рой беспилотников-квадрокоптеров в комнату с музыкальными инструментами, на которых БПЛА исполнили тему из кинофильма — естественно, про



ти за миллион долларов был продан Taylor Aerocar — летающий автомобиль, созданный американцем Мултоном Тейлором ещё в 1949 г., когда Демихов произвёл первую в мире пересадку печени (до собачьего сердца оставалось ещё два года, а до головы — пять). Сколько лет прошло, но никто так и не научился делать летающие автомобили. И даже компания Terrafugia, которая недавно объявила о начале работы над второй версией своего «гибрида», до сих пор не запустила в производство первую версию под названием Transition — обещают в 2015 г.

Или взять легендарный автомобиль-подложку Джеймса Бонда Lotus



В ожидании трансплантации

Джеймса Бонда. А нынешним летом этот рой небольших работяг уже поднимал и переносил грузы. В Гарвардском университете учёные работают над роботическими насекомыми для опыления растений, контроля дорожного движения и общего наблюдения, в Швейцарии их коллеги придумали, как использовать беспилотный рой для помощи спасателям в чрезвычайных ситуациях. А британская фирма Pocket Spacecraft предлагает всем желающим запустить в космос свой собственный рой, только не беспилотников, а микроспутников в виде полиимидных дисков диаметром 8 см и весом менее грамма, на которых можно разместить печатные схемы по желанию заказчика. Весь рой будет доставлен в космос с помощью стандартного кубического спутника и выпущен в открытое пространство, где металлизированная поверхность дисков станет парусом для солнечного ветра.

Почему всем так нравится рой? Потому что им легко управлять с помощью простого набора правил и алгоритмов: поддерживай постоянную дистанцию между собой и другим участником, двигайся в одном и том же направлении и всегда держись центра, чтобы ни слишком справа, ни слишком слева. И больше двух не собираться. На счёт двух шутка, конечно, — суть роя

в массовости. И ещё в безголовости, потому что аппараты беспилотные, и руководить полётом приходится со стороны. С людьми, конечно, труднее, но работа ведётся. Так называемое «Стратегическое общественное движение Россия-2045» представило «научный мегапроект «Аватар»», который, к счастью, не предлагает анастомоз головы. Зато он включает в себя разработку «антропоморфных роботов, систем телеприсутствия,



Памятник Владимиру Демихову

интерфейсов «мозг — компьютер», исследования в области систем жизнеобеспечения мозга, нейропротезирования и моделирования мозга, изучение сознания и способов переноса «Я» человека на небиологический субстрат». Дрон как раз является небиологическим субстратом; можно и его использовать

Но сделать из человека летающего «всадника без головы» — это мелко будет. Авторы проекта предполагают превращение homo sapiens в аватара, то есть экплантацию — пересадку неживого субстрата — не только в голове, но и в остальных частях тела. На первом этапе создаётся «Аватар А», антропоморфный робот, управляемый через интерфейс «мозг — компьютер», то есть мозг пока присутствует. На втором этапе «Аватар Б» всё ещё имеет отношение к голове, так как представляет собой систему поддержания жизнедеятельности мозга. На третьем этапе у «Аватара В» происходит «ребрейнинг» — замена мозга на искусственный носитель личности и сознания (не путать с ребрендингом, хотя суть одна и та же). И наконец, венцом творения «Стратегического общественного движения Россия-2045» станет «Аватар Г» — аватар-голограмма, в котором уже не будет ни тела, ни мозгов, ни головы.

Несмотря на то, что презентация проекта состоялась в Нью-Йорке (а почему бы нет — Marussia тоже в Англии базируется), макаками-резусами — виноват, участниками эксперимента — станем, возможно, мы с вами, уважаемые читатели. Параллельно с «Проектом «Аватар»» участники «Стратегического общественного движения Россия-2045» создают партию «Эволюция-2045». В её программе говорится, что страной, в которой создадут первый работающий кибернетический организм, станет Россия. А ещё, по словам авторов программы партии, у нас будет «футурополис в Сибири» и «курорты за Полярным кругом». Как говорил Андрей Миронов в «Бриллиантовой руке», уж лучше вы к нам! **тм**

Владимир МЕЙЛИЦЕВ. Фото предоставлены Константином ТЮРПЕКО и пресс-службой
Объединённой авиастроительной корпорации

ОПОЗНАННЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ. РУССКИЕ В ЛЕ БУРЖЕ



Я искал в Интернете — откуда он, инженер Кристиан Куновски? В какой компании отработал 22 года, отданные, по его словам, авиастроению? Не нашёл; но думаю, он был правдив, говоря, что плакал, когда смотрел в Ле Бурже на пилотаж Су-35С. Дважды правдив: во-первых, чтобы по-настоящему понять, насколько невыносимо то, что выделял в небе российский истребитель, нужно хорошо разбираться в авиации; во-вторых, эти эволюции — действительно, нечто, до сих пор невиданное и удивительное — почти до необъяснимости.

В самолёте всё построено на законах аэродинамики. У крыла специально рассчитанный профиль, и рассчитан он на то, что самолёт летит носом вперёд. Стабилизатор создаёт вполне определённый аэродинамический момент, он был придуман для того, чтобы обеспечивать самолёту автоматическую устойчивость — опять же, при полёте носом вперёд. И этот профиль, и эта устойчивость, — всё это работает до определённых углов атаки, потом — срыв потока, сваливание, штопор.

Продолжать можно ещё долго; смысл в том, что полёт летательного аппарата тяжелее воздуха всегда сопряжён с рядом ограничений, в первую очередь — в части его пространственного положения по отношению к направлению полёта. И самолёту надо всё время быстро двигаться, ибо только в движении возникает подъёмная сила.

Но для Су-35С этих ограничений как будто не существует! Исключи-

тельная аэродинамика, свойственная всему семейству 27-х, дополненная всеракурсными поворотными соплами, творит буквально чудеса. Самолёт может остановиться в воздухе, может лететь практически хвостом вперёд, может кувыркаться вокруг собственной середины, как гимнаст на турнике. А этот «блинчик»? Вращение полными кругами в горизонтальной плоскости до сих пор приходилось наблюдать разве что в случае отрыва крыла — с соответствующими последствиями, разумеется.

Просто невозможно придумать что-то такое, чего Су-35С не показывает в невообразимом, невероятном каскаде фигур пилотажа. Думаю, далеко не для всех из них даже придуманы названия... И всё — контролируемо, управляемо, с полным подчинением воле лётчика.

Кстати, инженер Куновски недаром сравнил Су-35С с НЛО: именно им,



Французский «Рафаль» (слева) — прекрасный «пилотажник». Было очень приятно наблюдать за его резкими, быстрыми, компактными эволюциями на нескольких последних МАКСах. Они более зрелищны, чем, например, сравнительно неспешные манёвры американского «Игла» — F-15C.

Но с нашим Су-35С (справа) вообще никого нельзя сравнить! По части сверхманёвренности он просто «NEXT», наш истребитель 4++... Не поэтому ли организаторы Салона в первый его день выпустили «Рафалья» в небо раньше нашей машины, хотя по программе было наоборот?

неуловимым творениям инопланетного разума, приписывают способность летать с попранием законов физики. Впрочем, описаний такой сверхманёвренности не встречается даже в сообщениях об НЛО.

Неудивительно, что показательные выступления Су-35С стали самым часто упоминаемым в массовых СМИ событием 50-го Международного авиасалона в Ле Бурже.

Но дело не только в пилотаже. Хотя Су-35С даже больше похож на основателя семейства — знаменитый Су-27, — чем его прямой предшественник Су-35, но на деле эта машина нового уровня боевых возможностей. Причём не только в части дальностей, скоростей и боевой нагрузки.

На этом истребителе авиастроители и прибористы достигли превосходных характеристик в тех областях,

где мы обычно с трудом, с частыми отставаниями тянемся за мировыми лидерами. Степень интеграции бортового комплекса самолёта соответствует самому современному стандарту. В кабине — два огромных цветных ЖК-дисплея, на которых может отображаться визуальная информация любого типа в любых требуемых сочетаниях и наложениях. РЛС способна обнаруживать цели на



Михаил Погосян:

— «Суперджет» на Салоне представлен в новом лице: совместно с итальянскими коллегами мы предлагаем нашим заказчикам новый интерьер самолёта от Pininfarina. Кстати, в июле этого года интерьер примет участие в конкурсе дизайна интерьеров в Эссене в Германии

Вопрос номера

На снимке — один из залов Музея авиации и космонавтики в Ле Бурже (Musée de l'Air et de l'Espace). Как видите, главные экспонаты в этом зале — реактивные самолёты.

Напишите, что объединяет все попавшие в объектив самолёты, к какому виду боевой авиации они принадлежат, и назовите тип каждой из этих машин.



Ответы по почте: 127055, Москва, а/я 86, «ТМ» или по электронной почте: wp@tm-magazin.ru

Победители будут определяться по дате ответа в электронном почтовом ящике или по штемпелю письма.

Первое место: электронный диск с архивом «ТМ» за 1933–2009 гг.

Второе и третье места: диск с архивом журналов «Авиамастер», «Флотомастер» или «Танкомастер» — на выбор получателя.

Успеха вам!

дальности до 400 км, а атаковать несколько из них — не переставая сканировать пространство! — с дистанции не менее 80 км. Даже цели типа «стелсовой» крылатой ракеты с крошечной ЭПР в 0,01 м² радар 35-го обнаруживает за 90 км.

В общем, недаром французы выделили нашему истребителю центральное место на главной аллее экспозиции.

Надо сказать, что при всех своих блестящих качествах Су-35С в данный момент не рассматривается как машина «дальней перспективы». Его приняли на вооружение как промежуточный тип, «закрывающий» потребность ВВС в истребителях современного уровня эффективности до того времени, когда в войсках появится достаточное количество машин 5-го поколения — Т-50 (ТМ №6 за 2010 г.). Этим объясняется приличный, но всё же далеко не массовый госзаказ: 48 машин.

Однако, во-первых, поживём — увидим. Примеры бывают всякие. Разве думали инженеры «Дженерал Дайнемикс», впервые поднимая в 1974 г. в воздух прототип YF-16, что этот истребитель будет строиться до сего дня, а эксплуатироваться, вероятно, до середины столетия? Несут вахту в российском небе перехватчики МиГ-31 — глубокая модернизация уникальной для своего времени

машины МиГ-25; а время это началось с первого полёта ещё в 1964 г.! Мало того, в разведывательной модификации до сих пор в боевом строю и сами 25-е!

Так что, пожалуй, не стоит исключать возможности заказа следующих партий Су-35С, или его дальнейших версий, для ВВС России.

А во-вторых... Вот что говорил на пресс-конференции во время Салона президент Объединённой авиастроительной корпорации (ОАК) Михаил Погосян.

«Я уверен, что успешная эксплуатация самолёта (Су-35С. — В.М.) в ВВС России станет толчком к продвижению истребителя и на внешний рынок. Собственно, поэтому мы и показываем его в Париже. Для нас важно, что, создавая новые образцы военной техники, мы, в отличие от всех конкурентов, обеспечиваем уникальные боевые возможности комплекса по приемлемой для наших заказчиков цене <...>. При кастомизации самолётов в интересах инозаказчиков я не исключаю активного сотрудничества и с французскими компаниями, тем более что у нас есть успешный опыт такого сотрудничества по программе Су-30МКИ и другим проектам».

Здесь хотелось бы сделать примечание. Сотрудничество — не такая

уж безопасная вещь. Порой оно приводит к не совсем благоприятным результатам. Иногда, поставив зарубежному заказчику образцы нашей техники, мы потом наблюдаем, как он начинает строить нечто подобное сам или произвольно использовать наши технические решения в своих разработках — такое замечается, например, за нашими китайскими партнёрами. Или совместно начатый проект заканчивается появлением конкурента нашей машине, как это произошло с программой учебно-боевого самолёта нового поколения (см. 3-ю стр. обложки). Или просто в силу разных причин мы не успеваем занять нишу рынка, для которой у нас практически готов идеальный претендент (там же)...

Как бы то ни было, тема экспорта российской авиатехники прозвучала в Ле Бурже-2013 уверенно и, главное, по-новому.

Да, мы уступаем «Боингу» и «Эрбасу», и уступаем значительно: они вместе «набирали» 135 млрд долларов, а мы — только 2,6 млрд. Но за этой цифрой стоит качественный прорыв: мы продаём гражданскую авиатехнику, и не только знаменитые наши вертолёты, экспорт которых уже как бы само собой разумеется. Сегодня у нас заказывают магистральные пассажирские самолёты.

На этом рынке мы даже в советские времена не могли похвалиться глобально сильными позициями; а с тех пор он стал многократно «теснее» — крупных игроков здесь можно буквально пересчитать по пальцам на руках...

Михаил Погосян:

«Сухой «Суперджет» сегодня эксплуатируется в России, Лаосе и Индонезии. Здесь, в Париже мы ставим ещё один «флажок» на карте эксплуатации самолёта — Мексика. Самолёт передан нашему заказчику — авиакомпании «Интерджет», заказавшей 20 машин.

Неделю назад мы получили первый экспортный сертификат в Европу. <...>. Что особенно важно для нас: благодаря «Интерджет», наш самолёт впервые увидят в эксплуатации и в США, что послужит дополнительным импульсом к продвижению его на рынок».

Ещё одной российской сенсацией Ле Бурже-2013 стал вертолёт Ка-52 «Аллигатор».

Впрочем, эта сенсация — с оттенком грусти. Потому что ей, можно сказать, 20 лет...

В 1993 г. здесь, в Ле Бурже, состоялась лётная демонстрация Ка-50 — знаменитой «Чёрной акулы». Знаменитой, но несчастливой...

Ка-50 был смелым решением: в отличие от иностранных аналогов, на этом ударном вертолёте экипаж состоял из одного человека. Сочетать функции пилота и оператора вооружения помогала автоматизация, и уровень её был таков, что нагрузки на лётчика примерно соответствовали таковым у пилота самолёта-штурмовика. Основной наш штурмовик с конца 1980-х по настоящее время, Су-25, — одноместный.

Впервые взлетев в 1982 г., «Акула» вступила в соревнование за место в войсках с милевским двухместным ударным вертолётом Ми-28. Соревнование оказалось затяжным, дело шло с переменным успехом. И в конце концов, Ка-50, формально принятый на вооружение и даже за-

пущенный в серийное производство, «сошёл с дистанции».

Почти сразу появилось понимание, что группам Ка-50, при всём совершенстве их бортового комплекса, нужны данные разведки и целеуказания, получаемые извне. Для этой цели стали разрабатывать специальный комплекс радиоэлектроники, который было решено разместить на базе двухместной модификации «Чёрной акулы». Так появился первый прообраз будущего «Аллигатора». И на Салоне в Ле Бурже-2013 состоялась зарубежная премьера этой машины.

Но 30 лет со дня первого полёта Ка-50... И 20 лет со дня его демонстрации в Ле Бурже... И 16 лет со дня первого полёта прототипа уже Ка-пятьдесят второго...

Впрочем, принципиально новые образцы современной авиационной техники, особенно боевой, везде создаются очень долго. Главное, во-первых, чтобы к моменту готовности к серийному производству они со-



Ка-52 — ударный вертолёт нового поколения. Ему, вместе с Ми-28Н, предстоит резко увеличить боевые возможности армейской авиации, оснащённой сейчас «летающими БМП» Ми-24 и транспортно-боевыми Ми-8 в различных модификациях

ответствовали текущим и перспективным требованиям. И, во-вторых, чтобы это производство всё-таки начиналось.

С «во-первых» у «Аллигатора» всё хорошо. Его авионика, вооружение, средства обнаружения и система управления огнём — это следующее поколение по сравнению с Ка-50. Пилотажные характеристики исключительны: достаточно сказать, что КПД соосной несущей системы в среднем на 16–22% выше, чем у традиционной одновинтовой схемы.

А «во-вторых»... 31 августа 2011 г. подписан контракт между Министерством обороны и корпорацией «Оборонпром» на производство до 2020 г. 140 вертолётов Ка-52. Они также выбраны для вооружения строящихся для нашего ВМФ во Франции вертолётоносцев типа «Мистраль»; правда, пока непонятно, входит морская модификация в число 140 заказанных машин или будет финансироваться по отдельному договору.

И есть ещё слова заместителя генерального директора Рособоронэкспорта Александра Михеева, хотя и несколько уклончивые, но внушающие оптимизм:

— Экспортных контрактов на Ка-52 пока нет, — сказал он в интервью РИА «Новости» по итогам Ле Бурже-2013, — но, учитывая ведущиеся



Никакой любитель авиации не пройдёт спокойно мимо этого красавца. Это Локхид L-1049 «Супер Констеллейшн». Поршневой лайнер дальних маршрутов... Страшно подумать: первые линии, приведшие к созданию семейства «Констеллейшн», были нанесены на ватман ещё в 1937 г.!

Серийное строительство началось в 1943-м, но не в пассажирском варианте, а в военно-транспортном — C-121. А после войны «Констеллейшны», в конкуренции с другими лайнерами, в основном «дугласами», сделали трансатлантические перелёты заурядным делом. Причём в этой конкуренции они всегда были немного впереди. А потом на сцену вышли реактивные трансатлантики первого поколения...

переговоры, я надеюсь, что до конца года первый контракт будет подписан».

* * *

Да, был и восторг зрителей, и контракты на поставки, и договорённости на перспективу, и предложения о сотрудничестве. А всё это вместе означает простую, но очень важную вещь: Ле Бурже-2013 показал, что

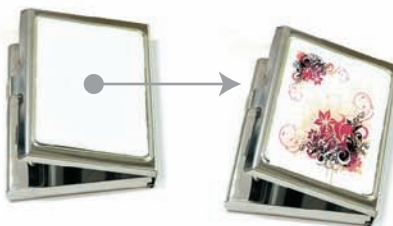
российский авиапром активно развивается. Мы продемонстрировали, что по конструкторской мысли и технологическим возможностям не отстаём от мирового уровня. Так что наше намерение войти в тройку мировых лидеров к 2019 г. — не благое пожелание, а практическая задача, обеспеченная всеми необходимыми ресурсами. **TM**

L LOMOND
www.lomond.ru

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.



Солнечные нановспышки

Это произошло во время полного солнечного затмения 7 августа 1869 г. Два известных астронома, американец Чарльз Огастес Янг и Уильям Харкнесс, шотландец по происхождению, независимо друг от друга обнаружили в спектре Солнца неизвестную спектральную линию зелёного цвета с длиной волны 530,3 нм. Спектральный анализ к тому времени уже существовал как мощная наука; спектры излучения всех основных земных газов были тщательно промерены, и ни в одном из них эта линия не наблюдалась. Учёные пришли к мнению, что в космосе на Солнце обнаружен новый, неизвестный науке химический элемент, который получил название короний. Перед глазами у них был превосходный научный прецедент. Годом ранее, 18 августа 1868 г., французский учёный Пьер Жансен при наблюдении полного солнечного затмения открыл ярко-жёлтую линию с длиной волны 588 нм, принадлежащую неизвестному на Земле элементу.

К тому времени, однако, уже было понятно, что химические элементы нельзя вводить произвольно; они образуют строгую последовательность, в которой обнаруживается целый ряд закономерностей, семейств, групп. Куда же поместить короний? Думал об этом и великий русский учёный Дмитрий Иванович Менделеев, в следующем 1869 г. предложивший первый вариант периодической таблицы химических элементов. Не найдя для корония лучшего места, он поставил его перед водородом, написав при этом: *... короний или иной газ с плотностью около 0,2 — по отношению к водороду, не может быть никоим образом мировым эфиром; его плотность (по водороду) для этого высока, он побродит, быть может, и долго, в мировых полях, вырвется из уз земли, опять в них случайно ворвётся, но всё же из сферы притяжения солнца не вырвется, а, конечно, между звёздами найдутся и по-массивнее нашей центральной звезды.*

Шли годы. В 1895 г. был найден на Земле химический элемент, открытый Пьером Жансеном и получивший, благодаря своему солнечному происхождению, название гелий. А короний всё так же оставался гипотетическим элементом, следов которого не удалось найти ни в земной атмосфере, ни в минералах, и впоследствии он и вовсе исчез из физики. Однако зелёная линия 530,3 нм продолжала назойливо присутствовать во всех оптических спектрах, получаемых в солнечных затмениях.

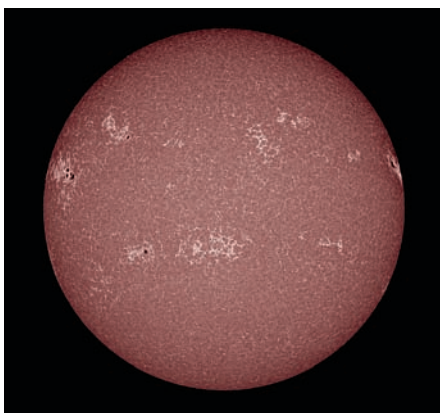
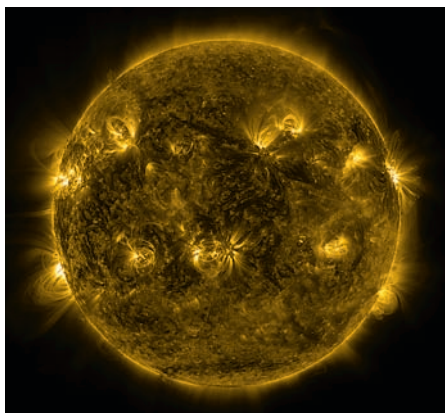
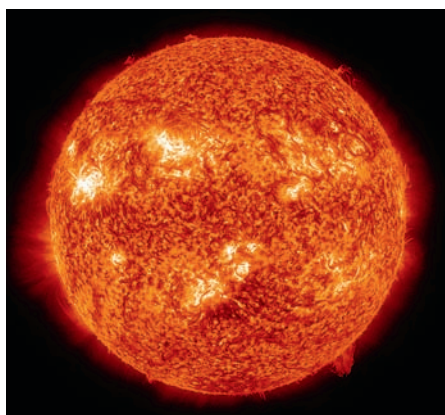
Наконец, в 1930-х гг. эта линия была обнаружена повторно, но не на Земле и даже не на Солнце, а в далёком космосе — в спектре новой звезды, имевшей температуру излучающего газа в несколько миллионов градусов. Основываясь на этом факте, спектроскописты и астрономы швед Бенгт Элден и немец Вальтер Гротриан доказали, что в короне Солнца на длине волны 530,3 нм светит самое обыкновенное железо, но из-за высоких окружающих температур ионизованное до огромной -13-й степени, то есть потерявшее 12 из своих 26 электронов.

Одна загадка тем самым была решена, но на её место пришла другая. Свет, проходящий к нам от Солнца, со всей очевидностью излучается объектом с температурой поверхности около 5800 К. Солнечная же корона, окружающая этот «холодный» солнечный шар, как выяснилось, раскалена до 2 млн градусов. Термодинамика говорит нам, что тепло не может передаваться от холодного тела к горячему. Солнце всем своим видом показывает обратное. Это же демонстрируют и наблюдаемые звёзды солнечного типа. Все они имеют холодную поверхность и огромную, простирающуюся на миллионы километров, раскалённую внешнюю атмосферу, так называемую корону.

Какая энергия требуется, чтобы нагреть корону и как быстро вообще она остывает? Её тепловую энергию нетрудно посчитать. Известно, сколько электронов и протонов содержится

в короне (их, например, можно очень точно «посчитать» во время солнечного затмения, измерив яркость короны в видимой области излучения). Известна и тепловая энергия каждой частицы — её можно определить, зная температуру короны, составляющей 1-2 млн К. Умножив одно на другое, мы получим, что тепла в короне примерно на 10^{26} Дж. Это, конечно, много. Например, если бы мы начали греть корону, используя всю энергию крупнейшей в России Саяно-Шушенской ГЭС (а это около 10^{17} Дж в год), то у нас ушёл бы миллиард лет. Много ли это для Солнца, мы посмотрим чуть ниже, а пока зададимся вопросом: а как быстро остывает корона? Солнце ведь расположено в космосе, то есть в своего рода гигантском термосе. Так может, его корону и не надо греть постоянно, раз она не может остыть? А уж как там она создавалась с такой температурой 4 млрд лет назад, можно придумать и потом. К сожалению, это не так. Корона остывает и очень быстро. Остывает она за счёт того, из-за чего она и видна, — за счёт своего излучения. Нетрудно посчитать, что если корону Солнца перестать греть, то она остынет, то есть полностью исчезнет уже через 3-4 ч. Именно за столько времени вся её тепловая энергия высветится в виде излучения.

Итак, мы знаем: энергия короны составляет около 10^{26} Дж энергии и остывает она за 4 ч. Что ж, теперь мы знаем, с каким темпом её надо греть,



Фотографии Солнца с высоким (максимальным на сегодняшний день) угловым разрешением. Solar Dynamics Observatory, <http://sdo.lebedev.ru/ru/>

и можем посмотреть, что же способно обеспечить такой темп.

Вообще говоря, 10^{26} Дж это много для Земли, но очень мало для Солнца. Такую энергию оно излучает всего за секунду, причём в течение уже нескольких миллиардов лет. Но, к сожалению, всё это «холодный» видимый свет. Энергия этих фотонов примерно 1 электрон-вольт (именно такими единицами меряют столь низкие величины, а если перевести их на более привычный язык, то мы получим $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж). Даже если эти фотоны света будут поглощаться в короне Солнца, нагреть её они смогут только до нескольких тысяч градусов. Стало быть, как ни заманчиво, но надо искать другие источники энергии, которые формируют «горячее» излучение и горячее вещество. И такие источники есть — это солнечные вспышки.

Солнечная вспышка — это солнечный взрыв, но это странный взрыв. На Солнце нет взрывчатки, нет сложной химии. Основные его элементы — это протоны и электроны. Что же там взрывается? Взрываются на Солнце, как ни странно это звучит, электрические токи. С каж-

дым, наверное, случилось: мы входим в тёмную комнату, включаем лампочку, и вдруг хлопок, и она перегорает. Мало кто знает, что только что он полностью повторил, только в микромасштабе, вспышку на Солнце. Заменяем провода на гигантские токи протяжённостью в десятки тысяч километров, текущие в атмосфере Солнца, лампочку заменим на область столкновения нескольких токов, а выключатель на магнитный триггер, запускающий процесс саморазрушения данной конфигурации. Включаем. Взрыв. Разлетаются в стороны энергичные частицы, ускоренные до релятивистских энергий, выбрасываются в межпланетное пространство куски солнечной атмосферы, некоторые из которых долетают даже до Земли, клубятся облака раскалённой плазмы с температурой больше 10 млн градусов. Уж если и этим нельзя нагреть корону, то чем же тогда можно! Тем не менее даже такой мощности, как оказывается, не хватает. Дело в том, что корона Солнца остывает уж очень быстро. Если взять период времени продолжительностью 1 год и поделить его на время остывания короны, 4 ч, то

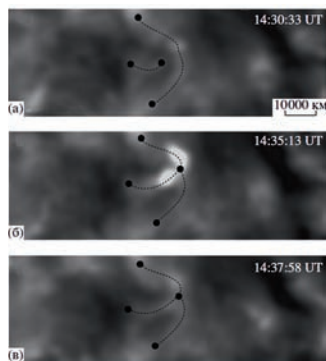
получится, что за год корона Солнца может остыть 2200 раз. Солнечные же вспышки, хотя и обладают настолько огромной энергией, что за один раз могут полностью нагреть корону Солнца, происходят всё же довольно редко. Например, за 12 месяцев 2012 г. на Солнце произошло только семь вспышек высшего балла, обозначаемого буквой X (икс). Иными словами, корона Солнца в прошлом году могла быть нагрета большими вспышками семь раз. Если взять вспышки меньшего балла (они обозначаются английской буквой M и для нагрева короны таких нужно 10 штук), то их в 2012 г. было 130 и они могли нагреть корону ещё 13 раз. Возьмём, наконец, самые слабые из надёжно наблюдаемых солнечных вспышек, так называемого класса C. Их для однократного нагрева короны нужно уже не менее 100. Произошло их в 2012 г. 1600 штук, и нагреть корону они, таким образом, могли ещё 16 раз. Складываем полученные значения — $7 + 13 + 16$ и получаем, что все наблюдаемые вспышки на Солнце в 2012 г. могли нагреть корону 36 раз. А остыла солнечная корона 2200 раз. Что же грело её в оставшихся 2164 случаях?

Внимательный читатель, наверное, уже заметил, что чем более слабые вспышки мы брали, тем выше оказывалось их суммарная эффективность. И это неспроста. Действительно, весь опыт наблюдения Солнца говорит, что, несмотря на то, что крупные, гигантские вспышки привлекают всеобщее внимание, их общий вклад в солнечную активность относительно невелик. Основная энергия выделяется всё же не в них, а в гораздо более скромных событиях, которые часто проходят незамеченными, но в своей сумме превосходят события-гиганты.

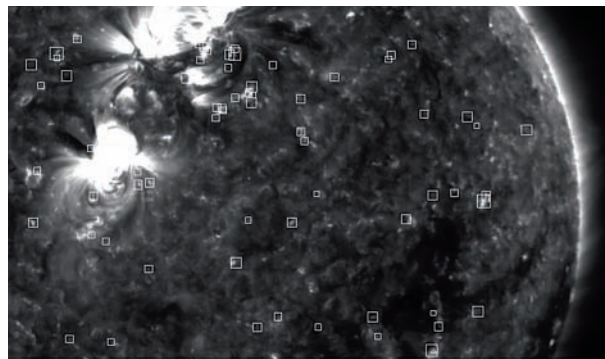
Тогда опять же может спросить читатель, не могут ли на Солнце существовать вспышки настолько слабые, что даже сам факт их нельзя зарегистрировать современными инструментами, но суммарная энергия которых в сотни и тысячи раз превосходит энергию больших событий? Именно рассуждая таким образом солнечные астрономы и пришли к понятию «солнечные нановспышки».

Термин нановспышка весьма необычен. В наш век миниатюризации мы

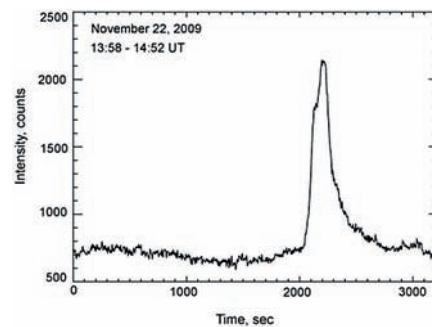
Нановспышки на Солнце



Солнечная нановспышка с большим увеличением



Распределение нановспышек по Солнцу



Профиль излучения нановспышки

постоянно слышим слово «нано» в разных комбинациях: «наномир», «нанoeлектроника», «нанотехнологии». Однако что значит «нано», когда мы говорим о таких гигантских объектах, как Солнце? Конечно, по земным меркам, даже нанособытие на Солнце это событие огромного масштаба по меркам Земли. Для сравнения одна солнечная нановспышка даёт столько же энергии, сколько Земля получает от Солнца за одну сотую секунды. Но по меркам Солнца это — событие-карлик. Слово «нано» в данном контексте означает, что энергия, высвобождаемая в данных вспышках, равна одной миллиардной от энергии самой большой вспышки. Или, другими словами, это события, которые примерно в миллион раз слабее, чем вспышки самого низкого из уверенно наблюдаемых классов солнечных вспышек — класса C.

Есть один очень существенный аргумент в пользу того, что данные события действительно существуют. Активность Солнца не является постоянной — она циклически меняется с периодом в 11 лет. Это знаменитый 11-летний цикл солнечной активности, который отсчитывается с 1749 г. Сейчас, в частности, мы живём в эпоху максимума солнечного цикла с номером 24. Однако, кроме максимумов, в цикле существуют и минимумы — глубокие провалы в солнечной активности, когда на протяжении нескольких месяцев, а иногда и лет, на Солнце вообще не происходит солнечных вспышек. Последний такой провал был на стыке 2008 — 2009 гг. Интересно в этой связи посмотреть на горячую корону Солнца во время солнечного минимума. Что с ней происходит, остывает она,

уменьшает свою температуру, может быть, вообще исчезает? Наблюдения показывают, что, с точки зрения температуры, с короной не происходит ничего. Несмотря на полное отсутствие вспышек и каких-либо иных видимых проявлений солнечной активности, она продолжает чем-то греться с тем же темпом, как и во время солнечного максимума. Что это, если не указание на существование скрытого, невидимого, резервуара энергии?

Задача увидеть невидимое — увидеть солнечные нановспышки — одна из самых захватывающих в современной физике Солнца. Проникнуть в солнечный микромир, удалось пока крайне малому числу экспериментов, и, пожалуй, глубже всех смог заглянуть наш российский комплекс космических телескопов ТЕСИС, работавший в 2009 г. на спутнике КОРОНАС-Фотон.

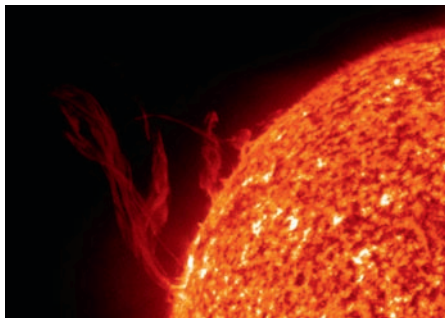
2009 г. был весьма необычным не только по меркам последних лет, но даже в сравнении со всей более чем 250-летней историей наблюдения солнечных циклов. Солнечная активность в этот год упала до одного из самых низких уровней за всю историю. Такая ситуация, когда на Солнце вообще отсутствует «большая» активность, очевидно, была очень благоприятна для наблюдения и исследования мира слабых солнечных событий: микро- и нановспышек. Гораздо более важным для успеха, однако, оказалось не это, а очень высокая чувствительность научной аппаратуры, которая смогла впервые в мире прямо увидеть события с энергией примерно в 10–100 раз меньшей, чем ранее.

Что же удалось увидеть глазами этих телескопов?

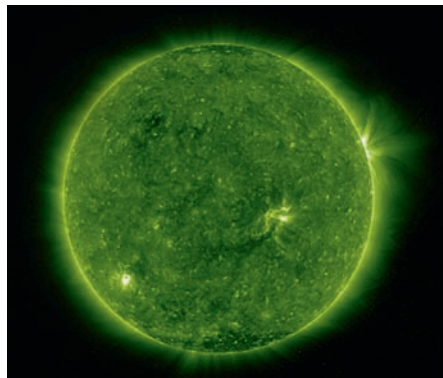
Прежде всего, удалось зарегистрировать в нижней короне Солнца множество (десятки тысяч каждый час) мелкомасштабных всплесков излучения, источники которых имели размер не более 1–2 пикселей изображения (это «всего» 2–4 тыс. км). Продолжительность отдельного всплеска составляла не более 3–5 мин, при том, что продолжительность «больших» солнечных вспышек достигает нескольких часов. Так как прибор имел очень высокое временное разрешение, около 4 с по сравнению с 30–60 с на одновременно работавших зарубежных космических телескопах, то временные профили этих всплесков были прописаны с уникальной детализацией, и, соответственно, была очень точно измерена высвобождаемая в событии энергия. Она составила около 10^{23} – 10^{25} эрг, то есть от 10^{-10} до 10^{-8} энергии большой солнечной вспышки, составляющей до 10^{33} эрг. Это именно та энергия, которая должна высвободиться в гипотетических солнечных нановспышках.

Достаточно ли, однако, самого факта всплеска излучения, чтобы назвать наблюдаемое событие нановспышкой? Нет, недостаточно. Дело в том, что в физике Солнца вспышкой называется не любое энерговыделение, а только вполне определённой природы — когда энергия солнечного взрыва черпается из энергии магнитного поля и электрических токов. Главный признак вспышки — это изменение магнитной конфигурации той области, где она происходит. Такое изменение говорит, что область действительно отдала часть своей магнитной энергии и была вынуждена пере-

Кадры, сделанные со спутника КОРОНАС-Фотон (2009 г.)



Выброс плазмы из атмосферы Солнца



Солнце в минимуме активности

строиться в конфигурацию с меньшей магнитной энергией. Казалось бы, для событий, размеры которых лежат на пределе пространственного разрешения инструмента, зарегистрировать изменения пространственной структуры вообще будет невозможно. Тем не менее, как минимум, одно надёжное свидетельство удалось получить. В одной из обнаруженных солнечных нановспышек, от 22 ноября 2009 г., изменения магнитной конфигурации оказались настолько сильными, что стали видны на изображении. Две магнитных петли, которые до вспышки были разделены, после неё слились на изображении в одну магнитную конфигурацию. Такой процесс слияния магнитных петель был хорошо известен по наблюдениям больших вспышек, но как же удивительно оказалось увидеть его и в солнечном микромире, увидеть, что одни и те же физические принципы повторяются на совершенно разных масштабах пространства.

Увидеть своими глазами наносоветия в короне Солнца — это по-настоящему вдохновляющий результат. Однако как проверить, что они способны играть именно ту роль, которую им отводят, — способны нагревать корону Солнца? Для этого надо было показать как минимум две вещи. Первое, показать, что нановспышек не просто много, а достаточно много, чтобы превосходить по энергии все остальные известные виды вспышек. И второе — убедиться, что нановспышки не просто существуют, а действительно, греют плазму вокруг себя. Обе задачи, учитывая, что наблюдения велись на пределе возможностей инструментов, выглядели как головоломки, но, тем не менее, их удалось решить.

Убедиться, что нановспышек происходит достаточно много, удалось довольно простым, но, вместе с тем, изящным способом. Предположим, что у нас каждую секунду на Солнце происходит некоторое количество вспышек N_1 , каждая из которых имеет энергию E . Тогда за одну секунду они вместе производят $N_1 \cdot E$ энергии. Теперь представим, что у нас есть ещё и другой класс более слабых вспышек с темпом N_2 и энергией в десять раз меньше: $0.1 \cdot E$. Полная энергия в этих слабых вспышках будет равна $0.1 \cdot N_2 \cdot E$. Легко понять, что если темп производства слабых вспышек, N_2 , ровно в 10 раз выше, чем темп больших вспышек N_1 , то суммарные энергии во вспышках обоих классов будут одинаковы. Если $N_2 < 10 \cdot N_1$, то большие вспышки доминируют над слабыми событиями и учёт нановспышек в проблеме нагрева короны теряет смысл. Таким образом, надо убедиться, что $N_2 > 10 \cdot N_1$. По сути, это и удалось сделать.

Наконец последняя и, возможно, самая интересная задача была зарегистрировать горячую плазму в слабых событиях на Солнце. Достоверно найти на Солнце плазму высокой температуры (в несколько миллионов градусов) весьма непросто. Дело в том, что каким бы прибором вы не наблюдали нашу звезду, почти всегда в полосу пропускания вашего инструмента вместе с излучением от горячей плазмы проникнет и свет «холодных» спектральных линий. Настолько уж плотным является солнечный спектр. Как же отделить излучение горячей плазмы от холодного фона? Здесь на помощь пришла довольно интересная технология — использовать для

фокусировки изображения не обычное зеркало, а кристалл кварца. Его решётка имеет столь малые размеры, что способна отражать рентгеновские лучи, а если сделать эту решётку ещё и сферической, то она не просто отразит, но ещё и сфокусирует их не хуже зеркала телескопа. Главное же, что при этом отражена будет только одна спектральная линия, длина волны которой согласуется с периодом кристаллической решётки. Это называется условием Вульфа — Брэгга. Таким непростым способом и удалось получить изображения Солнца в одной единственной линии — иона магния $Mg\ XII$ с длиной волны 0.842 нм. Линия эта примечательна тем, что светит, только начиная с температур от 4-5 млн градусов. Холодной плазмы на этих изображениях просто нет. Этот прибор и показал, что даже в условиях глубокого минимума солнечной активности 2009 г., когда в течение месяцев на Солнце не было вспышек, в его короне периодически на короткие времена появлялись очень компактные, но, несомненно, горячие источники излучения с температурой не ниже 4 млн градусов. Их удалось отождествить со вспышками очень малой энергии — около 10^{26} – 10^{27} эрг.

Проникнуть ещё дальше на тот момент не удалось. Солнечная активность уже во второй половине 2009 г. начала расти, и условия для наблюдения наносоветия на Солнце ухудшились. А в конце 2009 г. закончил работать и сам спутник КОРОНАС-Фотон. Но следующий шаг, как мы полагаем, удастся сделать уже очень скоро. В 2015 г. на орбиту Земли должен быть выведен солнечный телескоп нового поколения, который сейчас разрабатывается в Физическом институте Российской академии наук (ФИАН). Телескоп этот сможет впервые в мире разглядеть на поверхности Солнца детали размером около 75 км. Для сравнения телескопы на спутнике КОРОНАС-Фотон видели солнечные объекты, начиная с размеров в 1000 км. И тогда, возможно, солнечный микромир раскроется перед нами с новой стороны, быть может в очередной раз перевернув все наши представления о Солнце. **тм**

«АМБАРЧИКИ» БЕРИЕВА

Наибольший вклад в развитие гидроавиации в нашей страны внёс Г.М.Бериев. В 1930 г. он окончил Ленинградский политехнический институт. Работал в ЦКБ-25 завода им. Менжинского, где получил задание на создание летающей лодки — ближнего морского разведчика и бомбардировщика, которая потом получит название МБР-2.

Вначале предполагалось, что самолёт будет цельнометаллическим, но потом решили сделать МБР-2 из дерева. Молодой конструктор выбрал схему одномоторного свободнонесущего моноплана с двухреданной лодкой большой поперечной килеватости и подкрыльевыми поплавками.

Уже к декабрю 1931 г. машина была не только спроектирована, но и построена. Вначале на лодку собирались поставить мотор М-27, но в итоге выбрали движок BMW-VIE (мощность 500 л.с.) с толкающим деревянным четырёхлопастным винтом.

Первый полёт летающей лодки состоялся 3 мая 1932 г. в Севастополе. Программу заводских и госиспытаний закончили за 20 дней. Однако решение о запуске лодки в серию было принято только в августе 1933 г.

Серийное производство передали на Таганрогский авиазавод №31. Туда же перебрался и Бериев с группой из 40 конструкторов. Первый серийный МБР-2 с двигателем BMW VIE с 10 января по 9 февраля 1934 г. проходил госиспытания в Севастополе, а следующий с двигателем М-17 (мощность 500 л.с.) в июне того же года. Последний стал эталоном для серии. Строительство этого варианта продолжалось до 1936 г. Выпущено было около 300 таких летающих лодок.

В августе 1934 г. при авиазаводе №31 создали ЦКБ морского самолётостроения во главе с Г.М.Бериевым, одной из задач которого стало усовершенствование МБР-2. Новый вариант машины МБР-2бис оснастили отечественным двигателем М-34Н (мощность 750 л.с.), и внесли множество изменений в конструкцию и оснащение самолёта.

На нём появился новый металлический винт изменяемого шага, кабина лётчика с фонарём, экранированная турель стрелка, была улучшена аэродинамика, изменено вертикальное оперение, заменены спаренные пулемёты. Самолёт получил возможность взлетать с земли на колёсно-лыжном шасси.

Испытания показали, что МБР-2бис имеет большую скорость полёта, потолок и скороподъёмность. Его масса составила 4,25 т, скорость до 275 км/ч, дальность полёта до 1520 км, экипаж — три человека. Модернизированную лодку запустили в производство. Всего построили 1365 таких машин всех модификаций.

В годы Отечественной войны МБР-2 нашли широкое применение в качестве разведчиков, ночных бомбардировщиков, использовались они и для поиска и спасения экипажей подбитых и потопленных кораблей. На 21 июня 1941 г. на всех флотах в боевом строю находилось 673 «амбарчика» (такое прозвище лодка получила у лётчиков).

Параллельно с работами над МБР-2бис в ЦКБ переводили в метрическую систему чертежи для производства американской цельнометаллической летающей лодки Consolidated PBY-1 «Каталина», получившей у нас название ГСТ (гидросамолёт транспортный). Но вначале купили три экземпляра PBY-1. Затем приехала команда американских инженеров, чтобы наладить их лицензионное производство. Начиная с мая 1938 г., они собрали две машины из «родных» деталей, полученных в комплекте с мотором Wright R-1820-G3 мощностью в 835 л.с. С января 1939 г. ГСТ строились с моторами М-87, М-88, М-62 мощностью 900-1100 л.с. Всего выпустили 27 таких машин. Часть из них использовали в Арктике. За годы войны по ленд-лизу в СССР было поставлено ещё 185-200 «Каталин».

В отличие от МБР-2, они обладали не только большей дальностью полёта (до 4480 км), вместимостью (до 25 человек), бомбовой нагрузкой (до восьми глубинных 100-кг бомб), но и оборудовались РЛС, позволяв-

шей обнаруживать суда противника на расстоянии в 75-80 миль. Однако крейсерская скорость «Каталин» была меньше, чем у наших машин. Она составляла всего 188 км/ч.

В конце 1937 г. ЦКБ МС Бериева приступило к созданию нового цельнометаллического морского дальнего разведчика МДР-5. Его строили в двух вариантах — летающей лодки и амфибии на колёсах. Первый вариант МДР-5 был готов в мае 1938 г. Но 10 сентября 1938 г. в очередном испытательном полёте во время посадки лодка ударилась носом о воду и разломилась. Члены экипажа остались живы, но опытная машина не подлежала восстановлению.

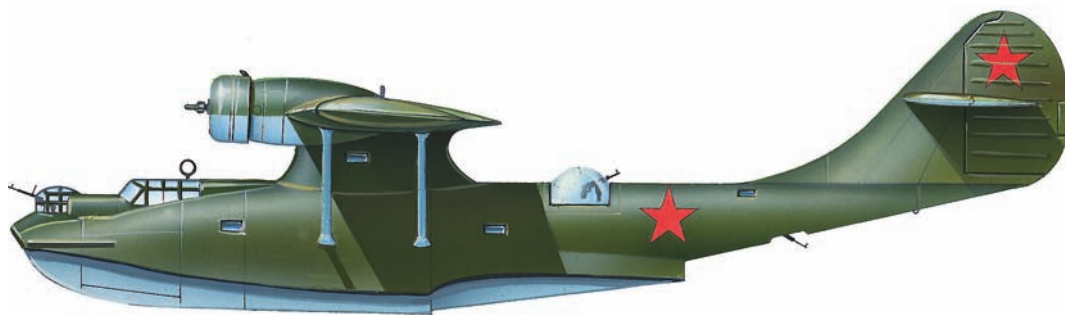
19 января 1939 г. состоялся первый полёт амфибийного варианта. По итогам заводских испытаний конструкцию доработали. Так для улучшения мореходности на волне нос лодки удлинили на 30 см, шасси убрали, а ниши для них заделали. После очередных заводских тестов лодку допустили до войсковых испытаний.

Они закончились в конце января 1940 г. Самолёт показал неплохие результаты, но военные сочли их недостаточными, и конкурс среди дальних разведчиков МДР-5 проиграл. Победителем стал МДР-6 (Че-2).

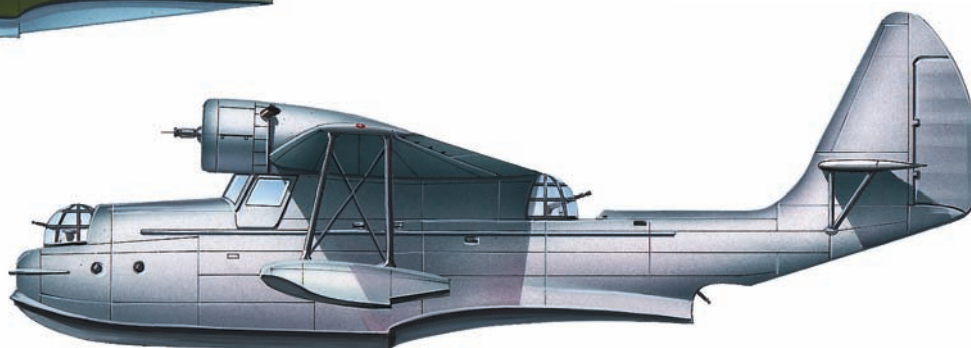
В 1938 г. в ЦКБ МС Бериева стали работать над новым ближним морским разведчиком МБР-7 для замены МБР-2. Хотя его конструкция тоже была деревянной, но лодка обладала лучшими техническими характеристиками за счёт высокого аэродинамического качества и более мощного двигателя в 960 л.с. К июню 1940 г. она прошла все лётные испытания и доработки. Но МБР-7 уже не интересовал военных. Было принято решение о создании двух типов гидросамолётов: дальнего морского разведчика и запускаемого с катапульты корабельного разведчика, на который и возлагалась задача ближней морской разведки. Это решило участь МБР-7. Работы в ЦКБ МС Бериева по нему прекратили и начали заниматься катапультной лодкой КОР-2.



Морской ближний разведчик МБР-2бис ВВС Северного флота. 1942 г.



Патрульно-бомбардировочная летающая лодка ГСТ (Consolidated PBY «Каталина»)



Опытная летающая лодка МДР-5. 1940 г.



Морской ближний разведчик МБР-7. 1940 г.

Турбостирлинг — двигатель будущего?

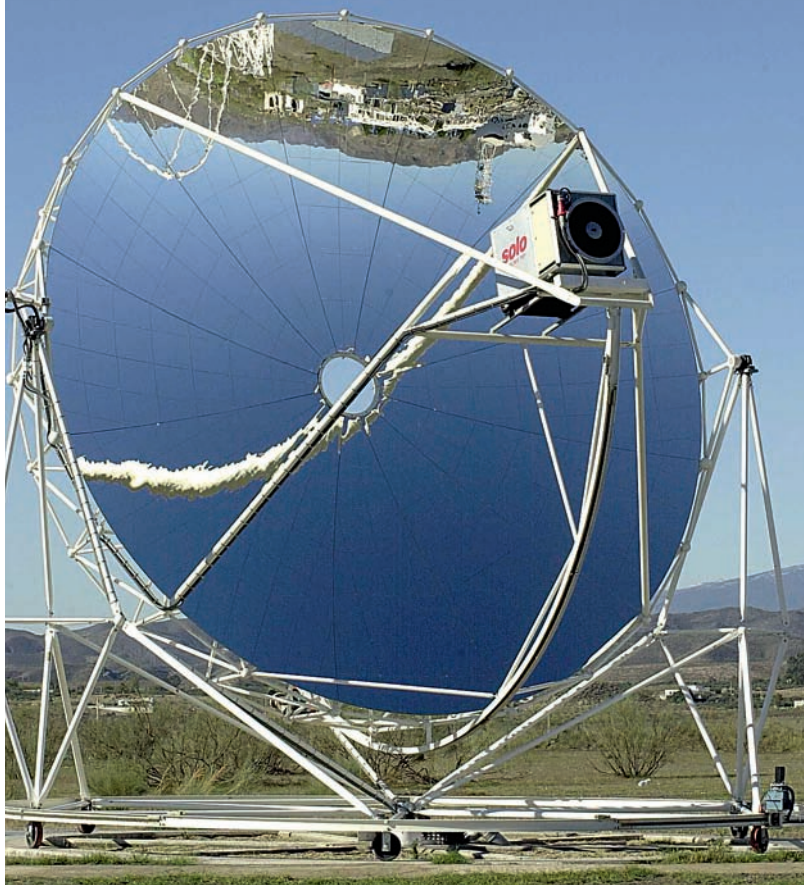


Рис. 1. Турбостирлинг может отлично подойти для солнечных электростанций — в частности, таких небольших, как эта. Он компактен, так что размещение его в фокусе зеркала не потребует применения тяжёлых конструкций. Надо будет лишь позаботиться о том, чтобы присоединённый к нему генератор не попадал в зону высокой температуры. Не нужна будет система паропроводов с гибкими сочленениями, что неизбежно в случае парогенератора — ведь зеркало движется вслед за Солнцем. А кроме этого, можно получить более высокий выход энергии — расчёты показывают, что ДВНС может иметь лучший КПД, чем установки с паровыми генераторами.

Нельзя сказать, что двигатели Стирлинга совсем уж не используются в современной технике. Самый, пожалуй, яркий пример — шведские подводные лодки типа «Готланд», которым стирлинги позволяют оставаться под водой до 20 суток. Подобные двигатели установлены также в новейших японских подводных лодках типа «Сорю». Но, безусловно, царствуют сегодня двигатели внутреннего сгорания: бен-

зиновые и дизели — там, где мощности сравнительно невелики, — и турбины, газовые и паровые — там, где нужны десятки и сотни тысяч лошадиных сил. А стирлинги так и остаются «перспективными».

Почему — перспективными?

Чем хорош ДВНС

Основных преимуществ, свойственных двигателю внешнего сгорания — любому, вне зависимости от

Кто не знает словосочетания «двигатель внешнего сгорания»? Первое, что приходит в голову, конечно, знаменитый стирлинг. Скоро два века, как он запатентован; его преимущества общеизвестны; и, тем не менее, он всё ещё остаётся «двигателем будущего».

Сам собой возникает вопрос: почему? Чего не хватает стирлингу? Или даже шире: а нельзя ли придумать что-то ещё? Двигатель внешнего сгорания принципиально иной схемы, чем стирлинг, но, подобно последнему, не требующий внешнего «приготовления» рабочего тела, как того требуют паровые машины и турбины? Можно! Более того — запатентовано!

конструкции и даже принципа действия — два.

Во-первых, для него годится любое топливо. ДВНС может использовать «низкокачественное тепло» — такое, которое даёт сравнительно низкую температуру рабочего тела. Поэтому может работать не только на бензине любой марки, на солярке, на сырой нефти, на атомной энергии, но и на дровах, да хоть на пресловутых кизьяках. Весьма удобен он для использования в солнечных энергоустановках — расчёты показывают, что ДВНС может иметь более высокий КПД, чем установки с паровыми генераторами.

Во-вторых, ДВНС предельно экологичен. Это обусловлено прежде все-

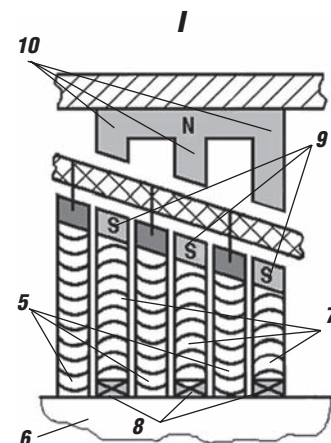
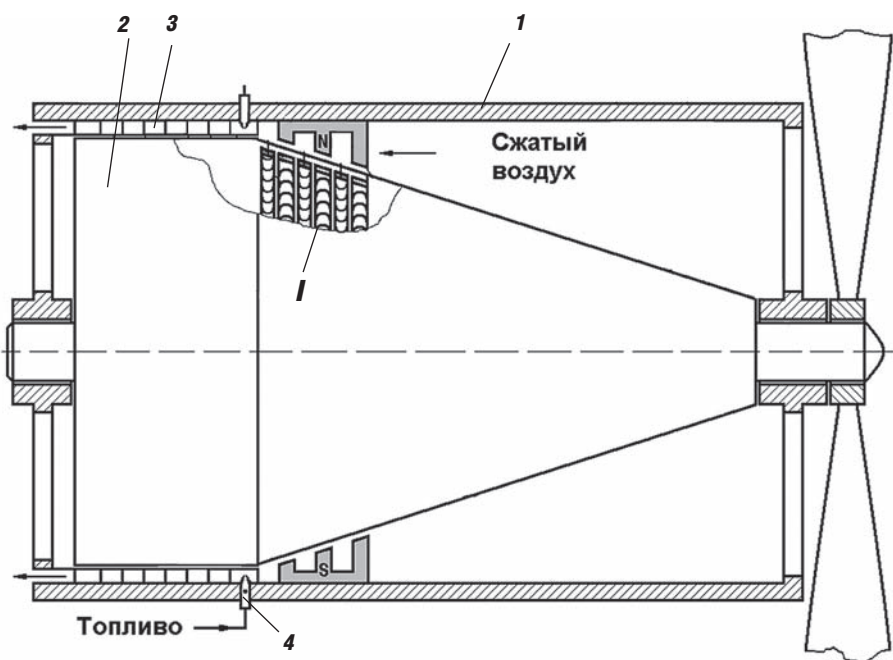


Рис. 2. Двигатель внешнего сгорания, патент РФ №2472005 (нумерация позиций сквозная по рис. 2, 3, 4, 5):

1 — неподвижный корпус; 2 — подвижная часть — ротор; 3 — камера сгорания; 4 — форсунки; 5 — рабочие колёса турбины; 6 — вал двигателя; 7 — направляющие колёса; 8 — подшипники; 9 — обод с постоянными магнитами; 10 — неподвижные постоянные магниты

го тем, что любое топливо сжигается в ДВНС в наиболее благоприятном режиме. Непрерывность горения позволяет постоянно и с высокой точностью поддерживать оптимальное соотношение горючего и воздуха. Процесс происходит без взрывов с их экстремальными и сильно меняющимися температурами и давлениями — а ведь именно этому мы обязаны выбросом вредных веществ из выхлопной трубы современного автомобиля. У ДВНС этот выброс как минимум на порядок меньше. Важно и то, что обеспечить полноту сгорания топлива в двигателе внешнего сгорания проще, чем в двигателе внутреннего сгорания.

К тому же существуют расчёты, по которым КПД стирлинга имеет теоретический предел более высокий, чем КПД привычных сегодня ДВС. Прекрасно; но почему же стирлинги, или, шире, двигатели внешнего сгорания с постоянным объёмом рабочего тела, не требующие его предварительного «приготовления» в котле, почему эти машины до сих пор являются, по сути дела, экзотикой?

По мнению автора, корень проблемы в том, что все известные конструкции таких ДВНС строились как поршневые машины.

А следовало бы, как оказалось, обратить внимание на турбину! Именно она использована в предлагаемом

техническом решении, защищённом патентом РФ №2472005. В качестве прототипа к данному техническому решению послужил патент автора восемнадцатилетней давности — патент РФ №2056606 от 21.01.93 г.

Как работает турбинный ДВНС

Двигатель (рис. 2) состоит из неподвижной наружной (1) и подвижной внутренней (2) частей — можно назвать их, соответственно, статором и ротором. В задней части статора расположена двухспиральная камера сгорания (3) с оппозитно расположенными форсунками (4).

В принципе камера сгорания может быть любой, вплоть до отсутствия таковой, например при сжигании дров или использовании солнечной энергии; в первом случае её функцию выполняет топка, во втором — поверхность, нагреваемая солнечными лучами. Но, поскольку в заявке в качестве преимущественного использования двигателя указана силовая установка самолёта, автор применил камеру с двумя спиральными зонами с независимым горением жидкого или газообразного топлива. Таким образом достигается равномерный нагрев рабочего тела и исключаются катастрофические последствия в случае неисправности или повреж-

дения одной из топливно-форсуночных систем; классическое «горячее» резервирование, обычное для летательных аппаратов.

Ротор собран в герметичном корпусе. В нём функционально и конструктивно выделены два узла: испаритель и конденсатор. Обечайка испарителя цилиндрическая, а конденсатора — коническая; последнее, как мы увидим ниже, принципиально важно.

Внутри испарителя нет никаких дополнительных узлов, это просто объём для испарения рабочего тела, которое у нас в исходном, холодном состоянии должно быть жидким. В конденсаторе же, в прилегающей к испарителю части, расположен рабочий орган двигателя — турбина.

Ротор, как ему и положено, вращается; поэтому рабочими колёсами турбины являются колёса (5), жёстко прикреплённые к корпусу ротора и к валу двигателя (6). Турбина многоступенчатая, рабочие колёса чередуются с колёсами с направляющими лопатками (7) — назовём их направляющими колёсами. Направляющие лопатки должны быть неподвижны относительно корпуса двигателя. Но как это сделать, если ротор, а также и вал, вращаются?

С валом просто: между ним и направляющими колёсами установлены подшипники (8), вал свободно

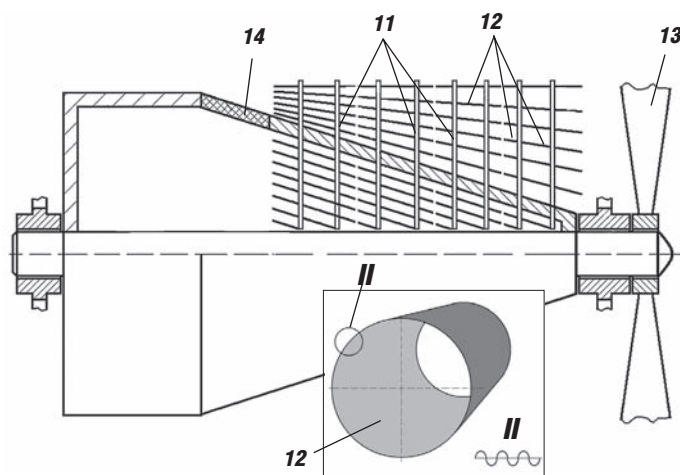


Рис. 3. Конденсатор — система охлаждения ДВС:
11 — опорные стержни системы охлаждения; 12 — конические
стаканы системы охлаждения; 13 — вентилятор;
14 — теплоизоляционное кольцо.
Во врезке: один из конических стаканов системы охлаждения

вращается в них. А для обеспечения связи направляющих колёс с корпусом приходится применять особый конструктивный приём.

Поверх лопаток, по внешнему их контуру, надеваются ободья с сильными постоянными магнитами (9). Напротив них, на неподвижном корпусе двигателя, располагаются магниты противоположной полярности (10). Притягивая магниты ободьев, они обеспечивают неподвижность направляющих колёс, не препятствуя, вместе с тем, вращению ротора.

Но задача фиксации направляющих колёс — не единственная в нашем двигателе.

Все, кто когда-либо сталкивался с проблематикой двигателей внешнего сгорания, будь то знаменитый двигатель Стирлинга или обыкновенная паровая машина, знают, что важнейшей частью всего процесса является охлаждение рабочего тела. Рабочее тело в нашем двигателе должно охлаждаться до конденсации; для этого предусмотрена специальная система. Как известно, КПД тепловой машины напрямую зависит от разности между температурами рабочего тела «на входе» процесса и «на выходе» из него. Поскольку температура конденсации всегда фиксирована для каждого вида рабочего тела, повышать КПД приходится, увеличивая температуру перед турбиной. Так, температура пара для турбин современ-

ных мощных ТЭЦ достигает 550°C и более.

Значит, если мы хотим построить эффективный двигатель, его система охлаждения должна быть очень мощной.

Система охлаждения нашего двигателя занимает, фактически, весь объём конденсатора после турбины (рис. 3). От вала в радиальных направлениях отходят опорные стерж-

ни (11), которые продолжают и за пределами корпуса ротора. Эти стержни удерживают систему коаксиальных конических поверхностей (12). Поверхности эти напоминают пластмассовые стаканчики без дна (см. врезку); мы и будем называть их стаканами. Они имеют волнообразный профиль — чтобы увеличить площадь охлаждения; стаканы располагаются как внутри, так и снаружи корпуса ротора.

Стержни — теплопроводы; стаканы — радиаторы (вне ротора) и конденсаторы (внутри).

Остаётся добавить, что на валу двигателя вплотную к носовой части испарителя закреплён вентилятор (13), который гонит воздух между обечайками корпуса двигателя и корпуса ротора. Этот воздух охлаждает стаканы, а часть его поступает в камеру сгорания для сжигания топлива. Ещё одна деталь — теплоизоляционное кольцо (14) между испарителем и конденсатором, разрывающее поток теплопередачи между ними: конденсатор должен быть максимально холодным.

Можно переходить к функционированию.

Топливо, подаваемое в форсунки (4), сгорает в потоке воздуха, нагнетаемого в камеру сгорания (3) вентилятором (13). Теплоноситель внутри испарителя переходит в газообразное состояние и нагревается до расчётной

температуры и давления. Из испарителя он поступает на турбину.

Процесс движения рабочего тела через тракт турбины у нас такой же, как в любой турбине: проходя через очередную рабочую ступень (5), поток рабочего тела приводит её во вращение. Мы помним, что это колесо жёстко связано с валом (6) и корпусом ротора; они тоже приходят во вращение.

Но течение потока при этом искажается, после лопаток он выходит скошенным, насыщенным вихрями. Такой поток не будет эффективен на следующей ступени; а нам надо иметь несколько ступеней, чтобы максимально использовать имеющуюся в потоке энергию.

Поэтому за каждым рабочим колесом стоит направляющее (7). Удерживаясь в неподвижности магнитной системой (9, 10), оно своими лопатками выпрямляет поток — он готов эффективно отработать на следующей рабочей ступени.

Все ступени пройдены, поток потерял львиную долю своей энергии, то есть давления и температуры. Остальное надо отнять на системе охлаждения: для возврата в испаритель рабочее тело должно стать жидким.

Его охлаждение происходит как за счёт контакта рабочего тела с относительно холодной поверхностью конденсатора, омываемой воздухом от вентилятора, так и, главным образом, на внутренних конусных стаканах (12). Тепловой поток от тех стаканов, что находятся внутри ротора, через стержни (11) передаётся на внешние конические стаканы, а там — холодный воздух от вентилятора...

Таким образом, газообразный теплоноситель конденсируется на внутренних стаканах и стекает на внутреннюю поверхность корпуса конденсатора. Центробежная сила размазывает его тонкой плёнкой и гонит вниз по конической поверхности конденсатора — прямо в испаритель.

Круг замкнулся. Двигатель работает.

Достоинства технического решения

Любой двигатель, использующий замкнутую циркуляцию рабочего те-

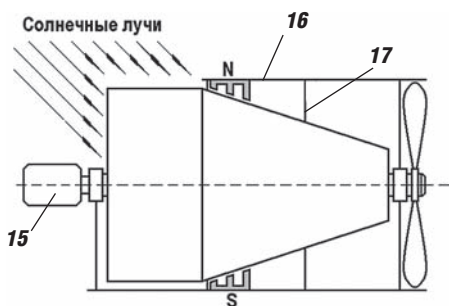


Рис. 4. ДВНС в солнечной электростанции:
15 — электрогенератор; 16 — теплозащитный кожух; 17 — стойки кожуха

ла, должен содержать как минимум четыре устройства: источник энергии (точнее, систему «производства» горячего рабочего тела), преобразователь тепловой энергии в механическую, конденсатор и насос.

Обычно все эти устройства существуют самостоятельно — вспомним хотя бы паросиловую установку. Они занимают большие площади и объёмы, для их интеграции требуется сложная система

коммуникаций с регуляторами и датчиками. В предложенном техническом решении все необходимые устройства объединены в одном мобильном агрегате, а функции насоса выполняет сам двигатель, корпус которого выполнен в виде конуса.

Задав необходимое значение конусности корпуса, а также число оборотов двигателя, можно гарантированно обеспечить надёжный проход теплоносителя по встречным направлениям: в газообразном состоянии — из испарителя через турбину в конденсатор; и обратно, в жидком состоянии, — из конденсатора в испаритель. При этом пространственная ориентация двигателя не влияет на его работоспособность, так что летательный аппарат, им оснащённый, может совершать любые фигуры высшего пилотажа.

Теперь можно сформулировать сильные стороны нашего турбинного ДВНС.

Двигатель всеяден, т.е. нетребователен к качеству топлива. Форсунки можно настроить на любой вид жидкого или газообразного топлива. Двигатель может работать на солнечной энергии, для чего надо лишь снабдить конденсатор теплозащитным кожухом, а поверхность испарителя сделать максимально «восприимчивой» к спектру солнечного излучения (рис. 4).

Двигатель достаточно прост, во всяком случае, в сравнении с поршневыми машинами. Отсутствие газораспределительного (или золотникового) механизма; несложная система смазки, «объектом забот» которой является небольшое число подшипников качения; и, главное, отпадение необходимости в устройствах, преобразующих поступательное движение поршня во вращательное движение вала.

По сравнению с паровой турбиной — наш ДВНС не нуждается в тяжёлом и громоздком котле. По сравнению с турбиной газовой — будет отлично работать с относительно низкими температурами рабочего тела, то есть его лопатки могут быть выполнены конструктивно проще и из недефицитных, недорогих материалов. Кроме того, он не выбрасывает рабочее тело в окружающую среду, что может быть критически важным для некоторых областей применения.

Наш ДВНС — сам себе рекуператор, поскольку тепло, перешедшее от конденсатора к внешним конусным стаканам, утилизируется, нагревая воздух, поступающий в камеру сгорания.

* * *

Таким образом, перейдя от поршневой схемы к турбинной, автор предложил принципиально новое техническое решение, способное приблизить массовое внедрение в различные области техники многообещающего, но так трудно «дающегося в руки» двигателя — двигателя внешнего сгорания.

Автор готов вносить изменения в свою конструкцию и надеется, что статья в «Технике — молодёжи» поможет добавить идеи и решения других изобретателей, что будет способствовать улучшению двигателя и, в конечном итоге, доведения его до совершенства. TM

Несколько слов о КПД

Совершенный тепловой двигатель должен работать по термодинамическому циклу Карно; но, как и всё в реальном мире, идеальный цикл практически неосуществим. В частности, невозможно осуществить процесс сжатия — расширения рабочего тела по адиабате, т.е. без теплообмена с окружающей средой. Образно говоря, цикл Карно — та вершина, которая недостижима, но к которой следует стремиться. И двигатель Стирлинга — в шаге от вершины!

Давайте посмотрим на диаграммы.

Как видно, разница между циклами Карно и Стирлинга в том, что там, где у Карно адиабаты, у Стирлинга — изохоры. Напомним:

- адиабатический процесс — без обмена теплом с внешней средой;
- изотермический — при постоянной температуре;
- изохорический — при постоянном объёме.

Термодинамический цикл двигателя Стирлинга более совершенен, чем у дизеля, а уж тем более у двигателя Отто — бензинового двигателя с карбюратором. Но наш турбинный ДВНС ещё совершеннее!

Столь смелое заявление базируется на двух особенностях турбо-ДВНС.

Во-первых, при движении рабочего тела из конденсатора в испаритель, в жидкой фазе, оно движется с большой скоростью и на небольшое расстояние.

Во-вторых, теплоизоляционное кольцо в районе турбины воспрещает обмен теплом между испарителем и конденсатором, что, в свою очередь, значительно снижает потери тепла рабочим телом.

Процесс приближается к адиабатному!

То есть — к идеальному циклу Карно...

Конечно, это качественная оценка; для количественного расчёта нужно организовывать полноценную НИОКР. Но, во всяком случае, основания для оптимизма, несомненно, имеются.



Игорь ГУЛИН, член творческого союза «Гильдия мастеров-оружейников», Санкт-Петербург

«Поясной набор» для бизнес-леди

Если заглянуть в ещё совсем недавнюю историю, многие народы Южной Сибири, Монголии, а также славяне, угры, финны, тюрки, скандинавы носили к повседневному своему костюму так называемый поясной набор. Туда входили — нож, оселок, огниво, принадлежности для шитья — иглы, шило; питьевой рог, кошелек — всё, что необходимо в повседневной деятельности. А вот как бы мог выглядеть поясной набор современной бизнес-леди?



Ирина за изготовлением набора в технике маркетри

Карманы появились относительно недавно. В фильме А.Рогожкина «Кукушка» главная героиня народности саами носила целую гирлянду всяких причиндалов на поясе. Традицию в изготовлении поясных наборов продолжает современный молодой художник-оружейник из Забайкальского края Жигжит Баясхаланов.

А сегодня?.. Чего только мы не носим с собой — мобильник, ключи от дома и машины, папиросы, зажигалки, банковские карточки, визитки; кто-то носит с собой нож «костюмник» или чаще простой «Викторинокс». Всё это мы теперь не вешаем на пояс, а складываем в карманы,

барсетки, сумки. Чаще всего это предметы разношерстные, собранные вместе без всякой системы, но ежедневно необходимые.

Что носить?

Набор для бизнес-леди — это попытка представить, какие вещи могла бы носить с собой современная деловая женщина, но так чтобы это выглядело стильно, интригующе, оригинально, и в то же время представляло собой единый гарнитур. Очень точно описал это фотограф Антон Хавторин, сочиняя сценарий для этой фотосъемки: «Продвинутая успешная дама, с хорошим вкусом, знающая толк

в по-настоящему качественных вещах. В её сумочке могут соседствовать антикварное издание Гумилёва или Блока, томик стихов Киплинга в оригинале (небольшого формата), дорогой сотовый телефон, ваш гарнитур и тонкие тёмные сигариллы, если мы предполагаем стиль модерн. Кокаин исключим, пожалуй».

Фотোগрафирование ножей является частью их создания, Антон это понимает.

Вот и начнём с ножа. Если предположить, что современная деловая женщина проводит свой день главным образом в офисе, то даже там ножу всегда найдётся работа. Это и вскрыть заказное письмо, бандероль, обклеенную на почте со всех сторон скотчем, подточить контурный карандаш для макияжа. Ну а на корпоративной вечеринке он просто незаменим — порезать сыр, фрукты, тортики и т.д. Когда я работал на одной ножевой фирме, у нас доходило до анекдота — вокруг на верстаках лежат ножи, но в основном недоделанные, нена точенные, ими ничего не разрежешь, а на складе упаковыва-



Поясной набор «Бурятский» работы Жигжита Баясхаланова



Саамский стиль заинтересовал наших современниц

ны в масле готовые ножи, их тоже брать не дают, а праздничный торт разрезать нечем. Купить банальный «кухонник» никому и в голову не приходило. Обычно выручал мой «Викторинокс», который я всегда ношу с собой. Но среди «офисного планктона», боюсь, ни у кого не найдётся даже такого популярного складничка. И здесь ваш нож придётся как нельзя кстати.

Клинок для ножа ковал известный в Петербурге кузнец, выпускник училища барона А.Л. Штиглица, Владимир Демидов. Его клинки пользуются большим спросом у ножовщиков из-за высокого качества дамаска и редкого по красоте узора на металле.

Несмотря на то, что у нас на многих фирмах уже начали борьбу с курением, но далеко не все бизнес-леди соблюдают эти правила, ко-

за вашими руками, может забыть о некоторых своих контраргументах. А если попросить его достать спичку из коробки, а та, в свою очередь, тоже с секретным замком, и ему не удастся сделать это быстро, то вы, конечно, ему подскажите, но он будет ещё больше смущён и окончательно сбит с толку. Кстати, все манипуляции с этими милыми вещичками дают возможность показать и ваш безупречный маникюр. Короче, создавая этот гарнитур, я примерно так себе представлял его применение. А назвал этот гарнитур — «Колибри», потому что эта птичка порхает, как заведённая, весь день, не присаживаясь даже для того, чтобы взять нектар с цветка. Так и деловая женщина крутится с утра до вечера, не имея ни минутки для отдыха. Хотя, может быть, это мои несколько наивные представления о жизни бизнес-леди.

Конспирологическая крышка

На фотографиях видно, что у портсигара и спичечницы какие-то необычные крышки, в них-то и есть секрет, так просто их не откроешь. Вначале сдвигается в сторону деревянный клин на шарнире, затем сдвигается крышка назад и вбок. Мундштук из бриара имеет насадки из серебра, для тонких и обычных сигарет. Визитница состоит из двух половин, соединённых деревянным шарниром.

В самом начале моих занятий по изготовлению ножей, листов альбомы и журналы, я всё время пытался понять — как это сделано? По фотографии достаточно сложно отличить литьё от оброна, травление по металлу от лазерной гравировки, гальваническое золочение от всечки или насечки, ну и т.д. Даже как-то раз на выставке, где лежали мои ножи в на-



Собраны материалы и инструменты для работы в технике интарсии



Подготовлены цветные эскизы

торые сами же, порой, их и устанавливают. Поэтому портсигар, спичечница и мундштук — необходимые вещи для неспешного и изысканного курения. Если же у вас идут деловые переговоры, то пока вы будете открывать портсигар с секретным замком, доставать мундштук из футлярика, партнёр по переговорам, следя



А вот и готовый гарнитур для бизнес-леди

борных футлярах в технике маркетри, одна интеллигентная пара долго выспрашивала, как это сделано. Им подробно объяснили, что такое техника интарсии, маркетри — различные виды мозаики из ценных пород дерева. Мужчина, которому всё это надоело слушать, стал отводить свою спутницу от стенда, говоря: «Ну, тебе сейчас наговорят,



только слушай. Наклеили открытки и залили их лаком».

Поэтому в двух словах — как это сделано.

Интарсия — один из видов мозаики. В массив одной породы дерева, врезаются детали из других ценных пород. Так все предметы гарнитура сделаны из чёрного дерева, а в них врезаны детали из капа дуба, амбоина, бриара. Но если в работе используют перламутр, кость, металл, то такой вид мозаики принято называть — инкрустация. Выпиленные лобзиком детали врезаются в массив дерева с помощью бормашины или стамесок. Вся работа ведётся по заранее прорисованным цветным эскизам, так нагляднее, из какого материала лучше сделать ту или иную деталь.

Футляр украшен в мозаичной технике — маркетри. Обычно этим занимается моя супруга Ирина. Вначале из шпона ценных пород дерева делается набор, а затем он уже наклеивается на футляр, циклюется и покрывается лаком. Ну вот, это если вкратце, а подробный рассказ о мозаичных техниках по дереву заслуживает отдельной статьи.

В нашей повседневной суете, заботах, нервотрепке, иногда хочется остановиться и, достав любимую безделушку — небольшой ножик, портсигар ручной работы, коробочку с мундштуком, на минуту отвлечься, почувствовать теплоту этих вещей и вспомнить, что, кроме всей этой круговерти, в жизни есть ещё что-то хорошее и доброе. **тм**

Поле научных состязаний

Станислав НИКОЛАЕВ

Около 1000 молодых новаторов из 58 регионов в 13-й раз собрались на ВВЦ, чтобы представить свои проекты на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодёжи (НТТМ). Здесь можно было встретить представителей практически всех федеральных округов страны — от Калининграда до Камчатки и от Архангельска до Ставропольского края.

13-й раз в 2013-м!

Полвека назад, когда зарождалось движение НТТМ, каждый восьмой школьник и каждый третий студент были участниками такого смотра. Ныне их стало меньше. И всё же около 200 образовательных учреждений высшего, среднего, среднеспециального и дополнительного образования представили свыше 600 научных

проектов, авторам которых от 6 до 30 лет. Они гордятся своими достижениями, чётко отвечают на самые каверзные вопросы экспертов и посетителей выставки.

Тематика же разработок самая разная. К примеру, ученик 4-го класса из Москвы Никита Петров представил проект «Как «сварить» электричество на костре». Некогда подобные термоэлектрические устройства, позволявшие запитывать приёмники от керосиновой лампы, были весьма популярны в нашей стране. Никита напомнил, что на том же принципе могут работать и походные зарядные устройства для модных ныне смартфонов и планшетов.

Татьяна Крючкова из Волгограда кормила гостей выставки выпечкой из нетрадиционного сырья. В процессе приготовления хлеба, сладких кексов, печенья и булок девушка использует нуттовую муку и муку из озимой культуры тритикале (ржано-пшеничные гибриды, формы пшеницы, полученные при скрещивании её с рожью). Такая продукция дешевле в производстве, и

в то же время хлеб новой выпечки содержит целый букет аминокислот и других полезных веществ, в том числе железа, содержание которого здесь в десять раз выше, чем обычно.

Как всегда на выставке развернулся настоящий «роботифест». Причём если раньше в экспозиции преобладали модели шагоходов, роботов для освоения иных планет, то ныне проекты стали более приземлёнными, а значит и востребованными. Ребята предлагают, чтобы роботы мели и мыли улицы вместо гастарбайтеров, работали пожарными, вели разведку радиоактивных территорий и т.д.

Были и совсем необычные проекты — таймер отключения газовой плиты, система бесконтактного управления транспортом и светофорами, звуковой сортировщик мусора, умная общественная розетка... Для самых юных посетителей выставки представлено «Поле научных состязаний», где каждый мог попробовать свои силы в постановке научных экспериментов, познать на собственном опыте, как устроен окружающий мир.

Решают молодые таланты и насущные проблемы современной науки и техники. Вот некоторые примеры их достижений.

Как рассчитать радиацию на орбите?

Обнаруженный недавно третий радиационный пояс Земли сделал особо острой проблему замера доз радиации в космосе. И вот представители Военно-космической академии им. А. Ф. Можайского привезли из Санкт-Петербурга на НТТМ программу расчёта поглощённых доз заряженных частиц в трёхмерных сборках САПР SolidWorks по зависимости «толщина сферической защиты — поглощённая доза». На эту разработку П.Р. Гильванов, А.Ф. Найданов, А.А. Шеваев и другие получили Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ за № 2012614230.

выходов в открытый космос, получают определённые дозы радиации. Каковы они с учётом защиты, где на станции наиболее и наименее защищённые места и позволяет оперативно подсчитывать данная программа». При этом используется простая для обучения и применимая для обычного персонального компьютера программа SolidWorks, которую при необходимости можно конвертировать и модернизировать. Объектом для расчётов является трёхмерная модель, разработанная на предприятии — изготовителе конкретного изделия, что сокращает время на ввод модели в программный комплекс и исключает возможные ошибки. Результаты расчётов представляются не только в численном, но и в графическом виде. А это позволяет наглядно обозначить наиболее опасные направления цветом или длиной лучей.

в его родном городе и ныне модернизируется.

«Каждый блок АЭС обязательно требует охлаждения, — рассказал он. — Недостатком существующих установок охлаждения и конденсации отработанного пара на АЭС является их многоэлементность, большие затраты энергии при работе и сооружении, а также отрицательное влияние на экологию из-за выброса в атмосферу большого количества водяного пара». Юный изобретатель придумал конденсатор пара, в чьи теплообменные трубы вмонтированы термобатареи, холодные спаи которых находятся внутри труб, а горячие обращены наружу в межтрубное пространство конденсатора. При этом охлаждение агрегата становится более эффективным, а полученное тепло в холодное время года может быть использовано для отопления городских зданий.



Л. Петрова рассказывает о том, как рассчитываются дозы радиации на орбите



Юные техники из г. Сосновый Бор. А. Тен — посредине



Электрический квадроцикл и его создатели

О сути дела мне рассказала одна из разработчиц, курсант Любовь Петрова. «Программа предназначена для расчёта поглощённых доз, коэффициентов ослабления и средней массовой толщины защиты от заряженных частиц космического пространства (электронов, протонов и т.д.) в произвольно выбранной точке на трёхмерном чертеже объекта, — пояснила она. — Говоря совсем уж попросту, космонавты с астронавтами, находясь на той же МКС, а особенно во время

Результаты расчётов уже используются при определении радиационного ресурса аппаратуры на этапе проектирования космических аппаратов различного назначения.

Конденсатор для АЭС

Член клуба «Юный изобретатель», девятиклассник Андрей Тен из г. Сосновый Бор Ленинградской области тоже озабочен проблемами радиации и усовершенствования работы АЭС, которая расположена

Андрей с помощью своего руководителя, Н.П. Колчина, уже подал несколько заявок на конструкции отдельных узлов своего изобретения и готов к дальнейшему сотрудничеству с конструкторами и строителями АЭС.

Наш электроквадроцикл

«Второго такого транспортного средства в России вы не найдёте», — уверенно сказал мне главный инженер разработки Родион Проценко, представлявший на НТТМ столичный

ЦДТ «Щит». Вместе со школьниками Евгением и Никитой Семёновыми под руководством В.В. Полякова, Никита и в самом деле создал уникальную конструкцию. Основой её послужил китайский квадроцикл «Спринтер 01» на электрической тяге.

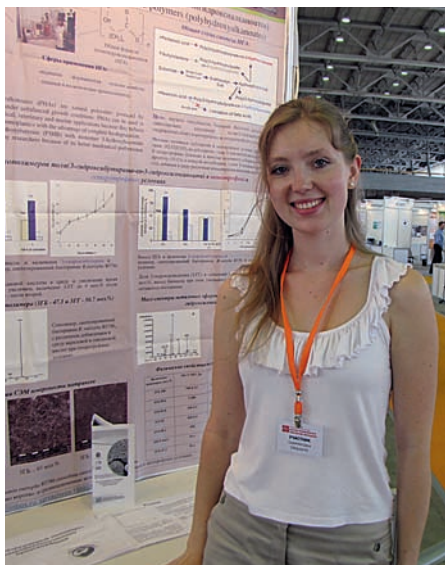
Машина неплохая, но, видимо, не случайно её называли «спринтером», то есть бегуном на короткие дистанции. Запаса энергии в аккумуляторной батарее хватает всего лишь на 60 км пробега. А кончилась энергия, что делать? Тащить электрквадроцикл на прицепе для последующей перезарядки аккумулятора?..

Наши конструкторы придумали вот какое усовершенствование. Агрегат снабдили дополнительным бензогенератором и солнечной батареей. В итоге получилось транспортное средство, на котором уже не страшно отправиться и в дальнее путешествие. Ведь запас хода

каж, — начала свой рассказ аспирантка Сибирского федерального университета из г. Красноярска Дарья Сырвачёва. — Причём львиную долю бытового мусора составляют разного рода пластиковые упаковки. А обычный пластик типа, например, полиэтилена, обладает одной неприятной особенностью — он практически вечен, будет разлагаться на свалке многие десятилетия или даже столетия».

Выход из положения Дарья, как и многие её коллеги, видит «в освоении производства упаковки из экологически чистых материалов, которые можно включать в биосферные круговоротные циклы». Производство упаковок в ближайшем будущем Дарье Сырвачёвой и её научному руководителю, доктору биологических наук, профессору Т.Г. Воловой видится таким. Упаковку будут производить из полигидроксикалканатом (ПГА) — полиэфирам мик-

робактерии используют самые различные субстраты, в том числе и получаемые из пищевых отходов. При этом имеется возможность синтеза биополимеров различного состава с заранее заданными свойствами. Причём изделия из ПГА обладают термопластичностью, биосовместимостью с животными тканями, антиоксидантностью. Такие свойства делают перспективным их использование в различных сферах деятельности человека, а именно: в сельском хозяйстве, медицине, фармакологии, пищевой промышленности и т.д. Данная технология уже реализуется на опытном производстве в г. Красноярске. Торговая марка полимеров — «Биопластан». Упаковочные пакеты, одноразовая посуда из этого материала, попав на свалку, вскоре без остатка будут разложены почвенными микробами. И при этом вовсе не надо опасаться, что подобная упаковка начнёт разлагаться прямо в вашем доме.



Д. Сырвачёва — автор разработки «Биопластан»

на одной заправке бензином — 200 км. Мощность солнечной батареи — 200 Вт. Этого хватает, чтобы, выехав с утра на рыбалку, к вечеру иметь в своём распоряжении полностью заряженный аккумулятор. Можно заряжать аккумулятор и прямо на ходу, включив бензоагрегат и едучи со скоростью до 55 км/ч.

Микробы творят, микробы и разрушают...

«Наша цивилизация вполне может утонуть в образованных ею же свал-



Д. Мартынов демонстрирует модель робота-уборщика

робного происхождения. Этот новый класс биоматериалов хорош не только тем, что способен деградировать в природной среде до H_2O и CO_2 без образования токсичных продуктов за сроки от нескольких недель до нескольких лет. Сами ПГА тоже производятся особыми микробами, выращиваемыми в биореакторах.

Само производство становится экологически чистым и бесшумным благодаря бактериям *Ratstonia eutropha*, которые для своего роста и размно-

Робот для ЖКХ

Петербургский шестиклассник Даниил Мартынов озабочился вот какой общественной проблемой. «Очень часто в современных домах бывает душно, — рассказал он. — Такое происходит потому, что вентиляционные короба со временем забиваются пылью, зарастают паутиной и уже не могут обеспечить достаточного притока свежего воздуха в квартиры и офисы. Что делать? Понятное дело, надо чистить короба...». Знаменитый американский физик Роберт Вуд однажды решил подобную проблему следующим образом. Он просто сунул в вентиляцию кошку и закрыл ей ближайший выход. В итоге жутко недовольная кошка пролезла через весь короб, собрав на себя всю пыль и паутину.

«Но зачем мучить животное, когда есть иной выход из положения — надо послать в вентиляцию робота-чистильщика», — продолжил свой рассказ Даниил. И продемонстрировал модель такого робота. Он имеет опорные ролики с электроприводом, которые позволяют ему, упиравшись в стенки короба, одолевая даже вертикальные участки. Кроме того, робот должен быть снабжён видеокамерой, датчиком расстояния и промышленным пылесосом, который и будет собирать пыль. тм

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 ОКЛ 42734153 (для юр. лиц)	
Индекс	Адрес	
Ф.И.О.:		
Вид платежа	Дата	Сумма

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 ОКЛ 42734153 (для юр. лиц)	
Индекс	Адрес	
Ф.И.О.:		
Вид платежа	Дата	Сумма

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. «Бешхвостки» 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. Благоназорова 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

В продаже!

Книга Бориса Горшкова «Чудо техники — железная дорога».

304 страницы, около 500 иллюстраций.

Цена в редакции — 750 руб. При заказе уточняйте стоимость пересылки!





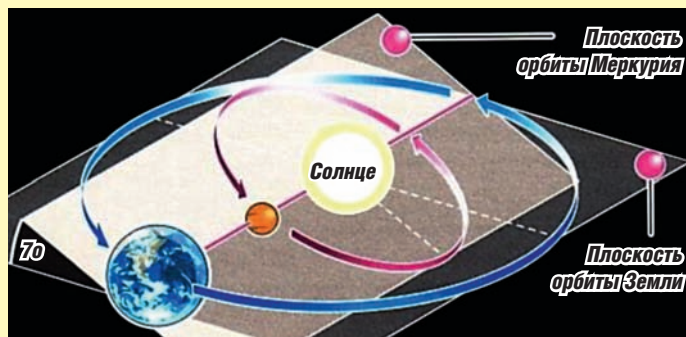
Почему у Меркурия орбита необычна

Астрофизики объяснили необычную орбиту Меркурия столкновением с астероидом. До середины прошлого века учёные полагали, что спин-орбитальный резонанс Меркурия равен 1:1 — то есть за каждый оборот вокруг Солнца планета совершает один оборот вокруг своей оси. Подобный резонанс, например, наблюдается у Луны, которая из-за этого всегда смотрит на Землю одной своей половиной. В 1965 г. в результате радионаблюдений было установлено, что на самом деле резонанс Меркурия 3:2, то есть планета совершает три оборота вокруг оси за два оборота вокруг Солнца. В 2009 г. в журнале *Icarus* появилась статья, авторы которой исследовали вопрос эволюции меркурианской орбиты. На тот момент популярной была

гипотеза, что раньше Меркурий вращался быстрее, однако со временем из-за трения мантии и коры замедлился до существующего в настоящее время резонанса. На основании компьютерных моделей учёным удалось установить, что подобное развитие событий возможно только в 26 % случаев — во всех остальных резонанс получался другой.

В рамках новой работы учёные исследовали случай, когда планета

первоначально вращалась в направлении, противоположном орбитальному движению, — так называемое попятное движение. Как оказалось, и в этом случае наиболее вероятным является спин-орбитальный резонанс 1:1 (более того, на тот факт, что в прошлом Меркурий был именно в таком резонансе, указывает, по словам учёных, расположение кратеров на поверхности планеты). Исследователи полагают, что из подобного устойчивого состояния Меркурий вывело столкновение с крупным астероидом диаметром 250–450 км, и такой астероид должен был оставить на планете воронку диаметром 700–1100 км. На настоящий момент на Меркурии известны около 14 подобных объектов.



«Кванты знаний» для абитуриентов-2014

Университет «Синергия» предлагает школьникам ряд электронных учебных курсов по тематике ЕГЭ и ГИА, которые призваны помочь будущим абитуриентам стать студентами вузов. На сегодняшний день в открытом доступе на сайте free.megacampus.ru находятся курсы по математике, обществознанию, истории и русской литературе, однако в ближайшее время линейка электронных учебных курсов по ЕГЭ и ГИА будет расширена до полного перечня.

По словам директора Центра развития электронного обучения Университета «Синергия» Павла Каллиникова, технология производства электронных учебных курсов не имеет аналогов в России и может быть сравнима только с образовательными программами, которые предлагает один из лидеров дистанционного образования в мире — американская Khan Academy.

Медийный подход «Синергии» состоит в разбиении содержания учебного курса на относительно мелкие части, причём не на темы, как это было принято раньше, а на методически неделимые части, которые авторы называли «квантами знаний». Это нечто похожее на вопрос, который изучается на уроке или на лекции, длительностью не более 10–15 мин, логически завершённый, и который учащийся может усвоить за один раз. То есть за один подход к компьютеру.

В техническом исполнении «кванты знаний» состоят из текстово-иллюстративной части объёмом 2–10 тыс. знаков,

видеоролика, основанного на учебной презентации, размеченной и оформленной так, чтобы имитировать объяснения преподавателя за классной доской, а также теста, контролирующего успешное усвоение учащимся содержания кванта. Учебный курс может включать в себя до 100 «квантов знаний», связанных между собой сложной сетевой структурой, названной «картой знаний». В начале курса учащийся может изучать только первый квант. После успешной сдачи теста, становятся доступными сразу несколько связанных с ним «квантов знаний». С другой стороны, если в квант входят несколько связей, то он откроется для изучения только тогда, когда все они будут пройдены и зачтены. Таким образом, будущий студент может изучать некоторые материалы курса параллельно, а некоторые строго последовательно, но в любом случае такая подача уроков будет способствовать лучшему усвоению учебного материала.

ФАБРИКА КОНТЕНТА

==Открытая библиотека электронных учебных курсов==

- Математика, ЕГЭ
- Русский язык, ЕГЭ (не закончено)
- Обществознание, ЕГЭ
- История, ЕГЭ
- Математика, ГИА
- История управленческой мысли, БАК
- Основы менеджмента, БАК
- Литература, ЕГЭ
- Математический анализ, БАК
- Организационное поведение, БАК
- Связи с общественностью, БАК
- Теория вероятностей и математическая статистика, БАК

УНИВЕРСИТЕТ СИНЕРГИЯ



Убрать бы вред, оставив пользу

Вот если бы табакокурение не грозило наркозависимостью и болезнями сердца, лёгких и прочего...

Курильщики знают, что сигарета помогает сосредоточиться, запомнить сложный материал, подготовиться к экзамену и т.д. Конечно, можно говорить о самовнушении, психологических эффектах, но, как утверждают исследователи из Университета Упсалы (Швеция), дело здесь не только и не столько в психологии, сколько в особых клетках гиппокампа, чувствительных к никотину.

Гиппокамп — важнейший центр памяти, он участвует в сборе информации и превращении кратковременной



памяти в долговременную. К нему приходят импульсы от самых отдалённых нейронов, и в нём постоянно происходит обмен сигналами между разными отделами гиппокампа и прилегающими к нему вспомогательными участками вроде энторинальной коры.

С помощью оптогенетических методов учёные световозбуждали у мышей обнаруженную в гиппокампе новую разновидность клеток и установили, что при этом меняется интенсивность информационного обмена между нервными центрами. Неактивные клетки, наоборот, снижали интенсивность локального обмена информацией.

Но самым интересным, как пишут авторы, было то, что такой же эффект оказывал никотин. Он возбуждал клетки, связывающие основные нейроны гиппокампа с другими центрами памяти, из-за чего локальные нервные цепи начинали работать интенсивнее.

Существование таких клеток объясняет, почему Шерлоку Холмсу с трубкой лучше думалось: усиление локальных нейронных цепей в гиппокампе и прилежащих зонах помогает структурировать информацию, очистить её от лишнего и отправить её в долговременное хранение. Если же эти клетки малоактивны, то значительная часть приходящей в гиппокамп внешней информации, просто не обрабатывается и не запоминается.

Было бы неплохо, если бы учёным удалось создать аналог никотина, который точно также влиял бы на центры памяти, но был бы безвреден.



Земноводный робот

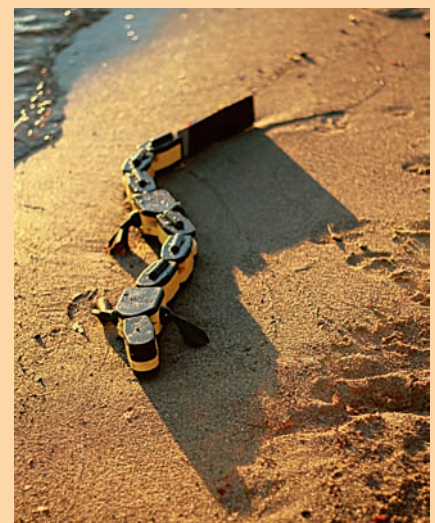
Создатели роботов часто проектируют машины, подражающие животным: есть роботы, похожие на рыб, ящериц, черепах и других зверей. Подобная мимикрия не лишена смысла, ведь если нужно заставить машину двигаться определённым образом, то следует присмотреться к созданиям, которые это уже умеют. Данную стратегию выбрали инженеры из Федеральной политехнической школы Лозанны (EPFL) в проекте Salamandra robotica II.

Саламандры известны своей способностью свободно плавать и перемещаться по суше, быстро переходя от одного режима к другому, поэтому при создании универсального земноводного робота авторы проекта решили обратиться к строению этого животного. Машина под названием

Salamandra robotica II действительно напоминает саламандру. Робот может похвастаться гибким телом, оно прекрасно подходит для маневрирования в водном пространстве. А конечности просто вращаются как колёса, что позволяет роботу передвигаться по суше.

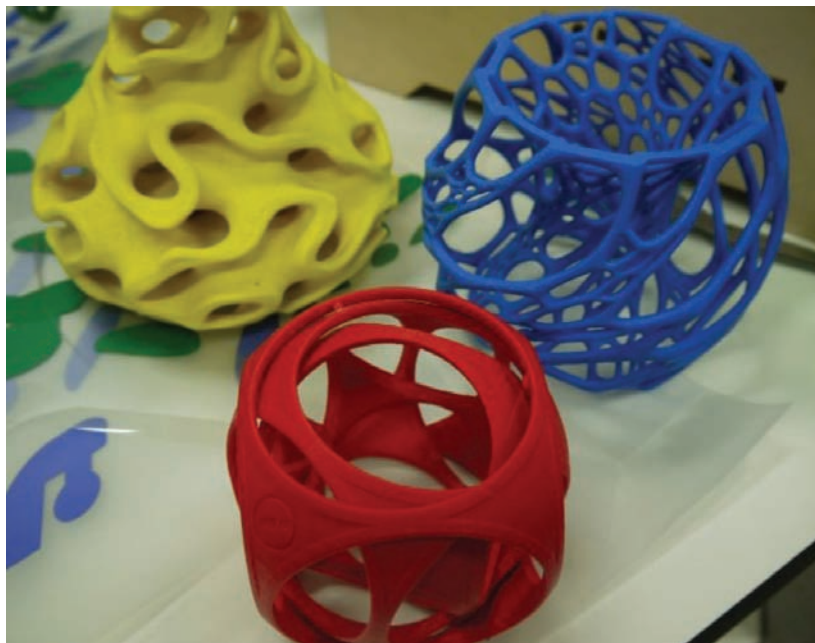
Управление Salamandra robotica II производится по беспроводному каналу при помощи ноутбука, оператор может изменять модель движения, скорость и направление робота. Работа над проектом началась ещё в 2007 г. С того времени робот был несколько раз усовершенствован, последняя версия научилась быстрее плавать, конечности стали складными, а микроконтроллеры теперь эффективнее координируют движения отдельных частей конструкции. В перспективе

авторы проекта планируют продолжить разработку земноводных машин, которые окажутся полезными, например в спасательных миссиях.



ПЕРСОНАЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Промышленная революция спустила триггер массового производства: ушли ремёсла, пришли профессии, мастерство сменилось технологиями. Продукты стали доступнее, и поэтому за массовым производством последовало массовое потребление.



Производство «по требованию»

Массовое производство стало мощнейшим акселератором прогресса, благодаря массовому производству стали возможны полёты в космос, звонки по Skype, гонки на светофорах и две мировые войны. Массовое производство сформировало мир вокруг нас в том виде, в котором мы к нему привыкли.

Массовое производство подняло человечество на небывалые высоты, и оно же вплотную подвело его к самому обрыву пропасти глобальной экологической катастрофы, поставив тем самым под сомнение перспективы не только дальнейшего развития, но и самого существования человечества.

Массовое производство чрезвычайно эффективно, но, похоже, человеку уже следует переходить на новые, ещё более эффективные и не столь болезненные для окружающей

среды подходы к обеспечению своих потребностей. Возможен ли переход от массового производства к производству «по требованию», когда продукт будет появляться на свет только тогда, когда он нужен, там, где он нужен, и только в том количестве, в котором он действительно нужен? Возможен, если от массового производства мы вновь, как во времена ремесленников, перейдём к персональному производству. Только теперь на новом уровне — цифровом.

Персональное производство оправданно потому, что целевая аудитория производимого продукта может состоять из одного-единственного человека. Вся наша жизнь сейчас это череда компромиссов. Мы приобретаем не то, что нам действительно нужно, а то, что доступно на рынке. При всём разнообразии окружающих нас вещей, это продукты, призванные удовлетворить не наши потребности, а спрос, в большинстве

случаев искусственно сформированный, достаточно широкой целевой аудиторией. Нам не хватает персональных продуктов, это видно в отчаянных попытках «кастомизации»: одинаковые смартфоны облачаются в разные чехлы, на капотах одинаковых автомобилей появляются самые разнообразные аэрографические драконы, а на спинах одинаковых белых футболок — «принты» с собственными фотографиями.

Персональным производство может быть ещё и потому, что основные орудия этого производства могут находиться в собственности и под полным контролем одного человека. Представьте себе персональную фабрику, помещающуюся в гараже, на кухне или даже на рабочем столе, производящую именно то, что нужно нам или нашим друзьям. Фантастика? Мы помним, что роботы, подводные лодки и космические корабли сначала становились сюжетными

элементами научно-фантастических произведений и лишь потом воплощались в функциональных устройствах. Впервые вышедший на экраны в 1966 г. и переживший своих оригинальных создателей культовый сериал «Звёздный путь» (Star Trek) предвосхитил много изобретений, в нём появились мобильные телефоны, сенсорные экраны, планшетные компьютеры. В сериале «Звёздный путь. Следующее поколение» важным элементом инфраструктуры звездолёта становится «репликатор» — компактная машина, из частиц собирающая атомы, из атомов — молекулы, из молекул — всё, что угодно (всё, для чего в памяти имеется программа). Репликатор может синтезировать чашку горячего чая, а может воссоздать повреждённую деталь двигателя. Это, наверное, и есть идеальная персональная фабрика, но, к сожалению или счастью, такое устройство пока не создано. Впрочем, так ли далеки мы от «репликатора», от возможности производить всё, что угодно, на своём рабочем столе? Попробуем в этом разобраться.

Цифровое производство

Породившая массовое производство промышленная революция завершилась. Новая революция — революция цифровая уже миновала несколько стадий, теперь, за цифровыми вычислениями и цифровыми коммуникациями приходит цифровое производство.

Цифровым производством первого поколения можно считать результаты интеграции цифровых систем управления и традиционных производственных инструментов, основанных на удалении лишнего материала (субтрактивное производство). Подключившись к производственным машинам, компьютеры стали контролировать движение режущего и абразивного инструментов, лазерного луча, плазменной струи, эрозионного электрода. Все или почти все так называемые субтрактивные производственные методы обзавелись компьютеризированными версиями — программное управление давало возможность повышать точность и повторяемость обработки, повышая

качество продукции при одновременном росте её сложности. Росло количество степеней свободы в перемещении обрабатывающего инструмента относительно заготовки — от двух (раскрой плоских заготовок), до пяти (детали типа турбинной лопатки). Но какими бы совершенными ни были цифровые режущие машины, они могли лишь в больших или малых дозах последовательно удалять материал с поверхности заготовки. Ни один из субтрактивных методов не позволит изготовить, например, деталь с внутренней замкнутой или хотя бы значительно перекрытой полостью, или, тем более, внутренней структурой — для этого компоненты нужно изготавливать отдельно, а потом объединять их тем или иным методом.

Добавлять, а не отнимать

Снять естественное ограничение методов, связанных с удалением материала, удалось в технологиях, основанных на постепенном его добавлении. Аддитивные технологии цифрового производства берут своё начало в середине 80-х гг. прошлого века и все без исключения основываются на принципе послойного воспроизводства трёхмерной геометрии в виде последовательности плоских слоёв одинаковой толщины. Методами аддитивного производства можно создавать сложнейшие по геометрии детали, в том числе такие, которые нельзя получить никаким другим способом. Впрочем, главным преимуществом аддитивных технологий стала не бесконечная сложность воспроизводимой в деталях геометрии, а бесконечная простота, с которой эта сложность преодолевается. Работа с установкой аддитивного производства не требует, как таковой, разработки технологии: не надо проектировать и изготавливать оснастку, не надо выбирать инструмент, назначать стратегии обработки

Цифровая мастерская, или Как сделать (почти) всё, что угодно

Любая лаборатория, созданная в рамках открытого международного проекта Fab Lab (Fabrication Laboratory — производственная лаборатория) — это, по сути, облегчённая версия «Центра битов и атомов» (ЦБА). Все лаборатории проекта, а их сейчас более ста пятидесяти (с момента своего появления в 2002 г. лаборатории успели появиться на всех населённых континентах Земли), разделяют общую идеологию и технологии и имеют схожее оборудование. Если суммарная стоимость цифровых производственных машин, установленных в ЦБА, измеряется миллионами долларов, то стоимость оборудования и стартового пакета материалов первых лабораторий проекта составляла порядка тридцати тысяч долларов.

Основой производственной мощи Fab Lab стали: устройство лазерной резки, позволяющее изготавливать плоские детали из акрила, фанеры или картона, которые потом можно объединять в трёхмерные структуры; режущий плоттер, позволяющий не только вырезать аппликации из самоклеющейся виниловой плёнки, но и создавать гибкие электронные схемы и антенны из медной фольги на диэлектрической подложке; настольный фрезерный станок, пригодный для изготовления точных деталей и заготовок электронных плат; а также набор электронных компонентов — микроконтроллеров и различных сенсоров, позволяющих создавать функциональные продукты. Позднее функционал лабораторий был расширен за счёт включения относительно простого большого фрезерного станка, позволившего изготавливать крупные элементы и объекты масштабом от табуретки до целого здания, и недорогого 3D принтера для печати сложных трёхмерных моделей.

Синергичное взаимодействие цифровых машин, открытого программного обеспечения и традиционных ручных инструментов позволяют решать самые разнообразные задачи. В короткие сроки и при ограниченных ресурсах в Fab Lab могут создаваться масштабные сооружения или компактные электронные устройства.

На сегодняшний день Fab Lab с технической точки зрения представляет собой набор из коммерческих машин цифрового производства, на ближайшее будущее намечен постепенный переход к машинам, изготавливаемым в самой лаборатории. Скорее всего, первой «жертвой» станет настольный фрезерный станок — сейчас в лабораториях почти повсеместно используются машинки MDX японской фирмы Roland, уже на этот год намечен переход на MIT Snap — открытую разработку ЦБА, позволяющую решать задачи изготовления заготовок электронных плат с не меньшей эффективностью, что и MDX, при почти на порядок меньшей стоимости. Следующие на очереди 3D-принтер и лазер так постепенно Fab Lab обретёт ценнейшее качество самовоспроизведения, что, наверное, ещё больше ускорит рост числа лабораторий и существенно приблизит наступление эры персонального цифрового производства.

ЦИФРОВАЯ МАСТЕРСКАЯ, или Как

Типовая ст

Большой фрезерный станок

Назначение:

раскрой плоских заготовок,
объемная фрезерная обработка

Материалы:

фанера, древесные плиты,
пластики, композитные материалы,
цветные металлы



Устройство лазерной резки

Назначение:

раскрой плоских заготовок

Материалы:

акрил, фанера, картон, бумага

электронные компо
программаторы
метизы
ручные инструмен

Готов
изде

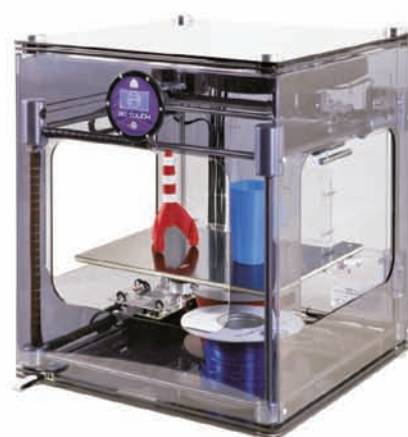
3D принтер

Назначение:

изготовление небольших
деталей сложной формы

Материалы:

ABS (акрилонитрил-бутадиен-стирол),
PLA (полилактид)



СДЕЛАТЬ (ПОЧТИ) ВСЁ, ЧТО УГОДНО

структура лаборатории в рамках проекта Fab Lab



проектирование
и моделирование



изготовление
деталей



сборка
и отладка



Прецизионный фрезерный станок

Назначение:

изготовление электронных плат,
литейных моделей и форм

Материалы:

фольгированный стеклотекстолит,
модельный парафин



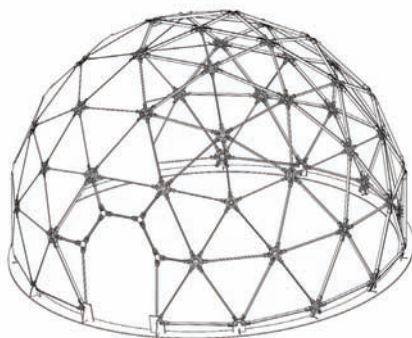
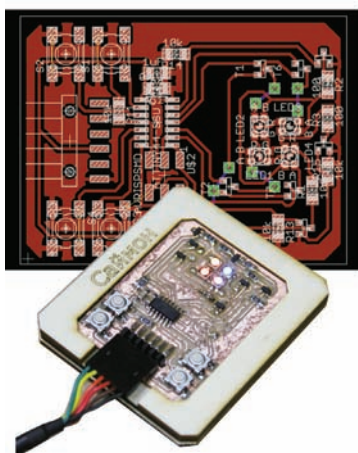
Режущий плотер

Назначение:

Изготовление трафаретов и аппликаций

Материалы:

самоклеющаяся виниловая пленка



Продукция Fab Lab: от микроэлектроники до архитектурных сооружений

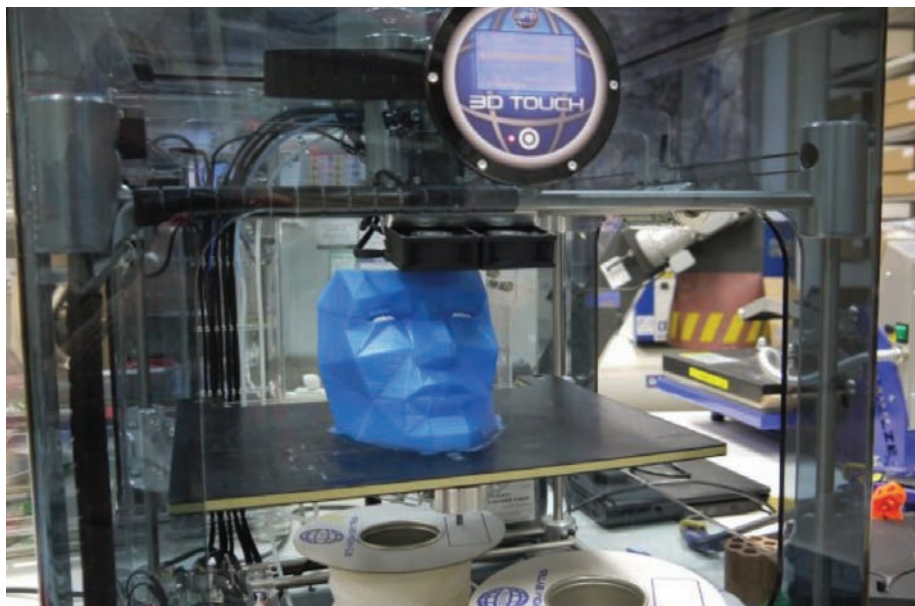
и оптимизировать её режимы, — всё, что требуется от человека, это предоставить машине цифровое описание воспроизводимого объекта в виде трёхмерной компьютерной модели, остальное машина делает сама. Какой бы медленной ни была машина аддитивного производства, при работе над штучным продуктом она опережает традиционные производственные методы. Штамповочный пресс способен за долю секунды превратить плоскую заготовку в сложную трёхмерную деталь, но для этого сначала нужно потратить несколько недель на разработку и оптимизацию технологии, на проектирование и изготовление штампов. Ту же деталь машина аддитивного производства вырастит за несколько часов, но она сразу готова к исполнению задания, и, вырастив одну сложную деталь, она сразу же готова переключиться на другую, пусть даже ещё более сложную. И всё это без смены инструмента, без какой-либо переналадки. Вытекающая из безынструментальности процесса скорость технологий аддитивного производства обусловила их коммерческое название и позиционирование на рынке — Rapid Prototyping (быстрое прототипирование) — медленно и дорого для серийного производства, но быстро и эффективно для изготовления прототипов.

За четверть века своего существования технологии аддитивного производства прошли значительный путь, при этом прогресс в основном был связан с включением в процессы новых материалов и со снижением стоимости приобретения и эксплуатации таких машин.

3D-печать

«Как трёхмерная печать изменит мир?», — кто только в последние пару лет не задавался этим вопросом. Попробуем разобраться, что, собственно, собой представляют 3D-принтеры?

Наверное, впервые широкое распространение термины «3D-принтер» и «трёхмерная печать» получили благодаря технологии и устройствам американской фирмы Z corporation — эта компания коммерциализировала изобретённый в Массачусетском технологическом институте (MIT) остроумный метод аддитивного производства, в котором применяются печатающие головки от обычного струйного принтера, только «печатают» они не чернилами, а специальной жидкостью, склеивающей частички модельного порошка. Все существовавшие до устройства от Z corporation машины аддитивного производства (SLA или стереолитография, SLS или избирательное лазерное спекание, LOM или производство объектов ламинированием, FDM или моделирование распределением расплава) отличались друг от друга толщиной слоя и, соответственно, точностью моделей, скоростью вращения и максимальным размером воспроизводимых объектов, а также другими сопоставимыми техническими характеристиками. Используя технологию «печати» клеящим составом машина от Z corporation выделялась, прежде всего, ценой. Установки SLA, SLS, LOM и FDM стоили, как минимум, 100 тыс. долларов, а «3D-принтер» стоил меньше 30 тыс. При этом, по



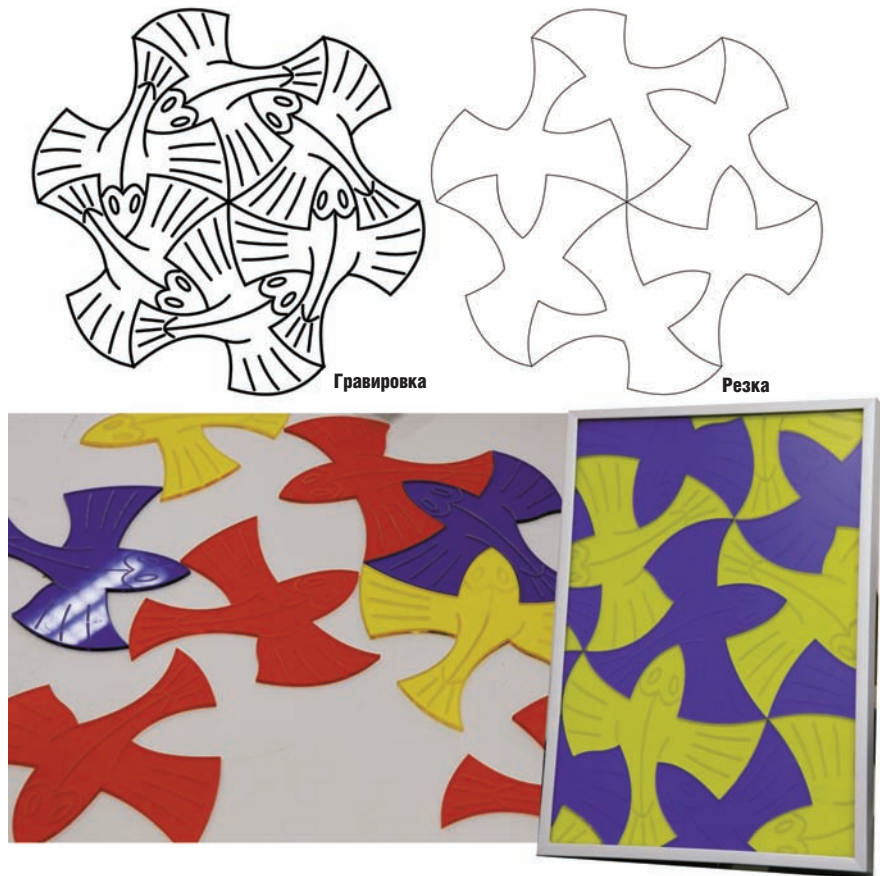
На 3D-принтере печатается маска

большому счёту, он решал те же самые задачи — получение твёрдых трёхмерных копий компьютерных моделей, пусть и с меньшей точностью. Огромной разницей в цене вызвано дальнейшее разделение понятий «быстрое прототипирование» и «3D-печать» и расслоение рынка соответствующих устройств. Rapid Prototyping — это для больших (больших корпораций, крупных университетов), 3D-печать — это для маленьких (малых и средних фирм, отдельных кафедр в университетах). Однако сегодня лидер рынка устройств аддитивного производства — корпорация 3D-Systems в маркетинговых целях вообще уходит от понятия «быстрое прототипирование», теперь вся их продукция — это «принтеры», разделённые на три категории: персональные, профессиональные и производственные (personal, professional, production).

Так что же такое современный 3D-принтер: это устройство завтрашнего дня, которое перевернёт мировую экономику, или это вчерашняя установка быстрого прототипирования? Наверное, самой трезвой будет следующая оценка. Современный 3D-принтер это ещё один инструмент цифрового производства, эффективно дополняющий другие инструменты. И хоть это ещё не «репликатор», но одна из ступенек на пути его создания.

Информация как продукт, продукт как информация

Журналистская братия разглядела в трёхмерной печати новую революцию, тогда как настоящая революция не в ней. Но рядом. Нил Гершенфелд — руководитель «Центра битов и атомов» MIT справедливо полагает, что революция заключается не в замене субтрактивных технологий аддитивными, а в появившейся возможности превращать информацию в материальные объекты и обратно. Первое, что я сделал, получив доступ к устройству лазерной резки, это реализовал свою давнюю идею по материализации одной из самоповторяющихся гравюр великого



Цифровая материализация гравюры М.Эшера

«Рыбки» художника Эшера: сделаны в Москве, распечатаны в Бостоне

Маурица Корнелиса Эшера. Я перерисовал ячейку гравюры — летучую рыбку в векторном формате, положив на один слой изображения линии для «гравировки», а на другой — для контурной резки. В результате из акрила разных цветов я нарезал одинаковых идеально сопрягающихся друг с другом рыбок, образующих красивую мозаику, которую её без гордости продемонстрировал находившийся с визитом в нашем университете Шерри Ласситер — руководителю Fab Foundation. Шерри мозаику оценила и предложила прислать ей файл, чтобы самим нарезать рыбок в Бостоне.

Именно тогда я понял, что грань между информацией и продуктом стремительно утончается. В итоге Шерри я отправил ссылку на файл с рыбками и инструкциями по гравировке и резке (<http://www.thingiverse.com/thing:19027>).

Шерри Ласситер является сотрудником «Центра битов и атомов» (ЦБА) в MIT, а это подразделение

одного из ведущих технологических вузов мира буквально напичкано цифровыми производственными машинами суммарной стоимостью в несколько миллионов долларов. Шерри имеет доступ к многомиллионному производственному оборудованию, так что сами акриловые рыбки ей не так интересны, как идея, лежащая в основе их появления, и цифровая инструкция по их изготовлению. Немногие имеют доступ к цифровым машинам уровня тех, что находятся в «Центре битов и атомов», но именно в ЦБА было доказано, что для того чтобы сделать (почти) всё, что угодно, не требуются машины столь высокой стоимости. Уже сегодня компьютерный файл с 2D или 3D-моделью изделия может иметь большую ценность, чем само изделие, и в дальнейшем, с удешевлением цифровых производственных машин и потребляемых ими материалов, ценность материальных объектов будет только снижаться. **тм**



Вам шифровка...

Ну и времена настали!
В качестве своеобразных
шифровальных машин
ныне используют
не только компьютеры,
но и микроорганизмы,
а также цепочки ДНК.
Вот вам несколько сообщений
с невидимого фронта.

Запись информации осуществляется на ДНК кишечных палочек

Шпионские штучки

Биолог Дэвид Уолт и его коллеги из Университета Тафтса (США) научились использовать кишечную палочку для шифровки и передачи информации. При помощи этих микроорганизмов они закодировали сообщения, которые «скрываются» от взора до определённого времени и самоуничтожаются после прочтения. Этот криптографический метод получил название «стеганография печатными массивами микробов» (SPAM, steganography by printed arrays of microbes). Суть его состоит в следующем.

Для криптографии используется коллекция штаммов кишечной палочки с флуоресцентными белками, которые светятся семью цветами. Каждый символ сообщения кодируется двумя цветами — всего возможны 49 комбинаций. Этого хватит для алфавита, цифр от 0 до 9 и некоторых дополнительных символов. Послания выращивают в чашках с агаровой средой, а затем высушивают. Получившуюся тонкую плёнку можно, например, поместить под почтовую марку на обычном конверте и отправить письмо безобидного содержания по определённому адресу.

Получатель осторожно извлекает плёнку из-под марки, снова помещает её в питательную среду и вскоре читает закодированное сообщение. Генетическая модификация не только придаёт бактериям флуо-

ресцентную палитру, но и определяет, на какие питательные среды она будет реагировать. Например, бактерии с устойчивостью к определённым антибиотикам будут отображать сообщения только при добавлении данного химического вещества — любой другой антибиотик воспроизведёт абракадабру или предупреждение о том, что использован неверный ключ.

Исследователи утверждают, что этот метод прост в использовании. Достаточно иметь в своём распоряжении несколько пузырьков с бактериями, чтобы регулярно переправлять в центр послания, содержащие по 500–1000 символов. А поскольку бактерии теряют свои флуоресцентные свойства по прошествии некоторого времени, секретное сообщение вскоре самоуничтожается. Так что вероятность его расшифровки даже при перехвате весьма мала.

Правда, критики этого метода полагают, что биологи опоздали со своей технологией, по крайней мере, на сто лет. Ныне проще и быстрее переправить зашифрованное сообщение в виде электронного письма. Тем не менее любители экзотики не успокаиваются.

Бактерии учат... стихи?!

Канадский поэт Кристиан Бок стал автором самой оригинальной публикации в мире. Он закодировал собственные стихи... в геном бактерии

Escherichia coli (или *E. coli*). Для этого литератор специально выучил молекулярную биологию и программирование, сообщает BBC News.

Первое, что приходит на ум после такого сообщения: «Стоило ли заниматься подобной чепухой? Не проще ли было выложить свои вирши в Интернет»...

Однако первый представитель «живой поэзии» далеко не так прост, как может показаться поначалу. Преподаватель кафедры английского языка в Университете Калгари, Канада, прежде не имевший научной подготовки в области молекулярной биологии и компьютерного программирования, потратил четыре года своей жизни на самостоятельное изучение этих дисциплин, а также на выполнение собственно самой работы по генетической записи информации. После чего попросил проверить полученные им результаты своих коллег по Университету Калгари с факультета молекулярной биологии.



ДНК поможет людям сохранять огромные массивы информации в крошечных объёмах

Те прошли по следам Бока и не обнаружили в его работе особых огрехов. Он действовал по всем правилам молекулярной биологии.

Суть же работы такова. Как известно, геномы живых существ состоят из ДНК — особой полимера, если хотите, природного полимера, который, в свою очередь, составлен из четырёх типов мономеров. Их часто называют буквами — аденин (А), гуанин (G), цитозин (C) и тимин (Т) — хотя химически они являются нуклеотидами. Определённые сочетания таких «букв» кодируют те или иные аминокислоты — элементарные «кирпичики», составляющие белки.

Так вот поэт-микробиолог придумал собственный «генетический код», где определённые сочетания нуклеотидов кодируют буквы алфавита.

Так, например, в нуклеотидной последовательности «АТА» означает закодированную букву «У» обычного английского алфавита, а GTG соответственно обозначает букву «N». В итоге последовательностям, кодирующим строки стихов, соответствуют определённые белки, которых обычно в клетке нет.

На создание такой «генетической азбуки» у поэта и ушло четыре года упорной работы. Он добился, что последовательность аминокислот в белке можно менять в соответствии с буквами слов в строках его стихов, осуществив таким образом весьма оригинальную запись информации. Ему даже удалось разработать специально для проекта новый ген, который называется X-P13. Он-то и помог закодировать в геноме бактерии не свойственную ей ранее информацию.

Впрочем, подобные «подвиги» биохимики, оказывается, совершали и ранее. Так американский учёный доктор Пак Вонг несколько лет тому назад закодировал выражение Small World After All в цепи ДНК бактерии *Deinococcus radiodurans*.

Вслед за тем доктор Крейг Вентер, который в 1999 г. расшифровал геном человека, а затем, в 2010 г. создал и первый в мире искусственный организм — бактерию под



Доктор Ник Голдман из EMBL-EBI держит в руках крошечную ампулу со всеми сонетами Шекспира, классической научной статьёй, звуковым файлом и фотографией своего института, записанными на ДНК. Получается, что в аптечном пузырьке можно теперь разместить целую библиотеку

названием «Микоплазма лабораторная», встроил в её геном не только своё имя и имена своих коллег, но ещё и цитаты из книг известного писателя Джеймса Джойса и работ лауреата Нобелевской премии, знаменитого физика Ричарда Фейнмана.

Но главное доктор Бок, как утверждают, сделал следующий шаг в науке. Он заставил клетки бактерий использовать искусственную ДНК в качестве шаблона для построения белков, которые являются строками из молекул, называемых аминокислотами.

«Химическая криптография Бока предназначена для работы на двух уровнях, — говорят его коллеги. — Он не только разработал шифр для связи букв алфавита с конкретными нуклеотидами, но и создал второй уровень шифрования, чтобы синтетический ген мог использовать созданные белки для передачи зашифрованных сведений по наследству»...

В дальнейшем доктор Бок, реализуя вторую стадию своего Xenotext проекта, намерен увековечить свои стихи ещё и в геноме *D. radiodurans* бактерии. Он выбрал эти бактерии, которые иногда ещё именуют «Кокан-бактериями» за их прочность. Эти экстремофилы являются са-

мым прочным организмом в мире, способным противостоять излучению, холоду, обезвоживанию и кислотам. Поэтому он надеется, что его биохимический текст, вложенный в геном *D. radiodurans*, сможет продолжать размножение в течение миллиардов лет.

К тому времени человеческая цивилизация уже завершит своё существование, полагает Бок. И что останется после неё? «Единственное наследие, которое мы оставим, — это фоновое излучение от ядерных отходов, а также экологические и геологические последствия изменений климата, — говорит поэт-исследователь. — А тут, по крайней мере, останутся ещё и стихи»...

Однако доктор Джулиан Паркхилл из Wellcome Trust Sanger Institute скептически отнёсся к возможности литературного бессмертия закодированного произведения Бока. «Его стихотворение будет быстро удалено из генома путём естественного отбора, поскольку от него нет никакой пользы для принимающей бактерии, — сказал он. — Естественный отбор сработает почище, чем литературная критика».

Тем не менее не отрицается, что польза в работе Бока уже в том, что он наглядно показал информационные возможности биологии.

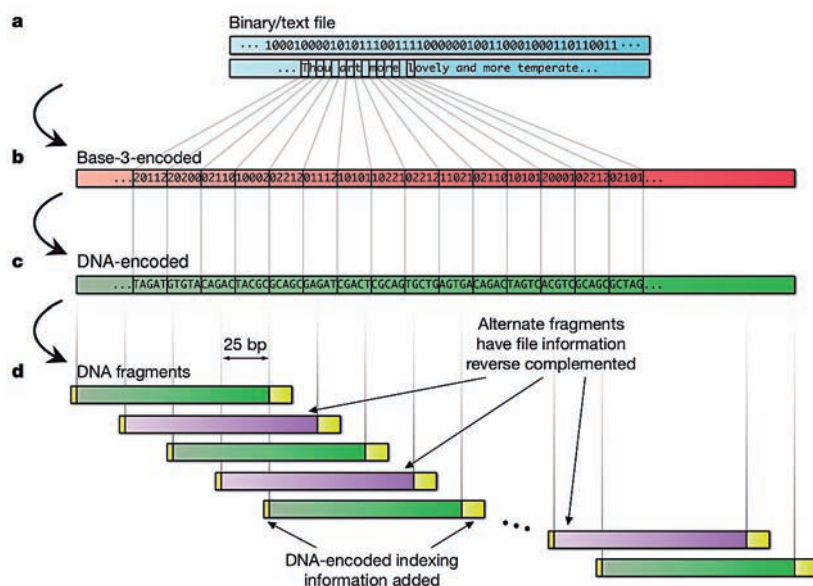


Схема конвертации данных (сонета Шекспира) в ДНК-массив: а — двоичный код; б — троичный код с) ДНК-код; д — дублированные фрагменты ДНК с шаговым смещением 25 бит (жёлтым отмечены участки ДНК с адресными метками)

Шекспира записали на ДНК

Следующее известие пришло опять-таки из Британии. Объединённая исследовательская группа из Европейского института биоинформатики (ЕБИ), расположенного в Великобритании, и Европейской лаборатории молекулярной биологии (EMBL), находящейся в Германии, совместно с компанией Agilent Technologies (США) разработала технологию, позволяющую использовать искусственные ДНК в качестве долговременного, надёжного и энергонезависимого носителя информации. Как сообщил журнал Nature, группа учёных Великобритании, Германии и США впервые закодировала «Сонеты» Уильяма Шекспира и речь Мартина Лютера Кинга ДНК-алфавитом.

Вообще-то исследователи давно примерялись к тому, чтобы использовать ДНК в качестве хранителя информации. Ведь ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — этот своеобразный «чертёж жизни», компактно размещается в ядре живой клетки. И в столь небольшом объёме эта сложная макромолекула способна хранить и передавать наследственную генетическую информацию из поколения в поколение.

Делается это с помощью кода, причём ДНК может кодировать два бита информации на один нуклеотид (блок, из множества которых и состоит молекула). В итоге появляется теоретическая возможность хранить 455 эксабайт (1 эксабайт = 10^{18} байт) данных в пересчёте на один грамм одноцепочечной ДНК. Такого количества вполне хватило бы, чтобы записать весь среднегодовой объём глобального интернет-трафика во всём мире. При этом, как показывает практика, в отличие от цифровых магнитных и оптических носителей, информация, записанная в ДНК посредством химических связей, может храниться десятки тысяч лет.

Таким образом, повторим, молекулы ДНК представляют перспективные возможности для долговременного хранения больших массивов данных на носителях микроскопических размеров. (Ядро клетки, где размещается 46 молекул ДНК в свёрнутом виде, имеет диаметр всего 0,006 мм.)

Однако одно дело теория и совсем другое — практика. Ведь молекулу — даже такую большую, как ДНК (её нить в развёрнутом виде имеет длину порядка 2 м) — не разберёшь и не соберёшь с помощью

гаечного ключа и отвёртки. И пинцет тут не поможет, потому как отдельные фрагменты ДНК едва видны даже в самый сильный оптический микроскоп.

Как же тут действовать? Первоначально действия молекулярных биологов весьма здорово смахивали на опыты средневековых алхимиков. Представьте себе, сидят люди в белых халатах и «переливают из пустого в порожнее» — манипулируют с небольшими количествами неких растворов, налитыми в пробирки и колбочки.

Но даже таким, немудрёным, казалось бы, способом исследователи научились раскручивать сплетённые двойной спиралью молекулы ДНК, химически «резать» их на отдельные фрагменты, а потом снова «сшивать» их уже в другом заданном экспериментаторами порядке. Первое искусственное устройство ДНК-памяти было продемонстрировано ещё в 1988 г., когда с помощью фрагментов этой молекулы удалось закодировать 7920 битов данных.

Таким образом, молекулы ДНК представляют перспективные возможности для долговременного хранения больших массивов данных на носителях микроскопических размеров. Главным препятствием было то, что для этого надо использовать большое число небольших фрагментов ДНК, при «чтении» которых могли возникать ошибки.

Однако сотрудники ЕБИ придумали оригинальный метод синтеза кусочков ДНК и воссоздания из них большого количества информации, который практически исключал ошибки. А помогли им в этом сотрудники американской биотехнологической компании Agilent Technologies. Из Британии переслали в США пять файлов, содержащих полное собрание сонетов Шекспира в формате ASCII, статью первооткрывателей структуры ДНК Джеймса Уотсона и Френсиса Крика «Молекулярная структура нуклеиновых кислот» в формате PDF, цветное фото здания ЕБИ в формате JPEG, 26-секундный

MP3-файл с фрагментом речи Мартина Лютера Кинга «У меня есть мечта», а также файл с алгоритмом Хаффмана, использованным для конвертации бинарных файлов в вид, удобный для представления данных через последовательность азотистых оснований ДНК. Общий объём полезных данных, записанных и считанных с ДНК, составил 5,2 мегабита.

Американские биотехнологии, используя приложенную инструкцию по дешифровке информации, синтезировали несколько сотен тысяч нужных кусочков ДНК, которые вместе были похожи на крошечную пылинку, и выслали их обратно в Европу. Здесь воспроизвели запись и убедились, что она читается без ошибок. Теперь в EBI намерены усовершенствовать свою «шифровальную» методику, чтобы её без особых хлопот можно было использовать в повседневной практике.

Подробности тут таковы. Учёные использовали для записи текстов, звуков и изображений короткие кусочки ДНК, так называемые олигонуклеотиды. Всего было использовано 153335 синтезированных коротких цепочек ДНК по 117 нуклеотидов (117 битов) каждая. Данные кодировались в четырёх блоках по 25 нуклеотидов. В оставшихся 17 нуклеотидах (17 бит) кодировались адресные метки, необходимые для сборки данных в исходный файловый массив.

Кодирование происходило в три этапа. Двоичный код, в котором были представлены данные, сначала конвертировался на компьютере в троичный. Далее 8-битные блоки данных представлялись в виде последовательности из пяти троичных чисел, или тритов (0, 1, 2). После этого триты конвертировались в код из трёх нуклеотидов. Троичная кодировка позволяла не только сжать данные, но и уменьшить вероятность ошибок при последующем считывании ДНК и реконструкции двоичного массива.

Как уже говорилось выше, ДНК представляет собой полимерную молекулу, в состав которой входят четыре нуклеотида (аденин,

гуанин, тимин и цитозин — А, Г, Т, Ц). Для конвертации троичного кода достаточно трёх, поэтому в каждом последующем троичном блоке основания можно было комбинировать по-разному, ведь один из четырёх нуклеотидов в них мог отсутствовать. Это гарантировало, что при синтезе ДНК два одинаковых нуклеотида не пришлось бы стыковать в одну полимерную цепочку, что снижает вероятность ошибок при последующей реконструкции данных.

Полученные таким образом 153335 ДНК-кодов были отосланы в США, где они были синтезированы на специальном оборудовании, при этом каждая из 117-битных олигонуклеотидных молекул была размножена в 12 млн копий.



Фотография здания лаборатории EBI, записанная и считанная с помощью ДНК

Замороженные и высушенные в вакууме цепочки ДНК в герметично запаянной пробирке были отосланы срочной почтой обратно в Англию и далее — в Германию, в одну из лабораторий EMBL. Здесь ДНК были расшифрованы с почти стопроцентной точностью.

ДНК-память в качестве будущего потенциального стандарта хранения и считывания данных даст следующие преимущества. Во-первых, это огромная плотность записи (теоретически, то есть в предельном «идеальном» случае в одном грамме одноцепочечной ДНК можно записать до 455 эксабайт данных, кодируя два бита на один нуклеотид). Во-вторых, для хранения данных не требуется никакого источника энергии. Наконец, в-третьих, ДНК в природной среде может сохранять

информацию десятки тысяч лет, а при искусственной консервации и того дольше.

Справедливости ради отметим, что команда EBI-EMBL, описавшая технологию своей ДНК-памяти в Nature, не является единственной в своём роде. Группа Джорджа Чёрча из Гарварда сообщила в журнале Science, что ей тоже удалось записать и считать с синтезированного массива коротких одноцепочечных ДНК несколько файлов, притом такого же объёма — 5,2 мегабита.

Единственное существенное отличие в технологиях двух групп заключается в схеме кодирования двоичного потока в последовательность нуклеотидов. Так группа Чёрча использовала простую схему конвертации, приняв пару разных оснований (например, АГ и ТЦ) за условные «ноль» и «единицу», а команда EBI-EMBL использовала более сложный троичный алгоритм.

Ещё одним «трюком» европейцев, который повысил устойчивость к ошибкам, было четырёхкратное дублирование 117-битных цепочек с регулярным смещением кода на 25 бит, притом каждый второй дубль кодировался в обратной последовательности. При такой схеме вероятность возникновения одинаковых ошибок сразу в нескольких цепочках становится ничтожно малой.

Именно устойчивость к ошибкам авторы статьи в Nature назвали главным преимуществом своей технологии. С этим, впрочем, можно и поспорить, поскольку группа Чёрча также заложила в свою ДНК-память алгоритм коррекции ошибок, при котором сравнивались коды размноженных «зеркальных» ДНК-цепочек. Кроме того, сами авторы статьи в Nature признали «избыточность» своей схемы, так как точность современных устройств, синтезирующих и считывающих короткие, до 200 оснований, цепочки ДНК, очень высока.

Как бы то ни было, дебют ДНК-памяти можно считать успешным. По прогнозам такие системы хранения информации могут войти в обиход уже в середине нынешнего столетия. **тм**

АТАКА НА «КУРСК»



Командир «Курска»
Геннадий Лячин



Атомная подлодка проекта 949А «Курск»

Ровно 13 лет назад (12 августа 2000 г.) в Баренцевом море во время учений погибла атомная подлодка «Курск». За годы, прошедшие с момента трагедии, многие её обстоятельства стали забываться. Забылось и то, что так и не был дан чёткий и однозначный ответ на вопрос о причинах гибели субмарины. Наш автор убеждён, что официальная версия тех событий это только версия, причём далеко не самая правдоподобная.

В первые дни после трагедии

В августе 2000 г. в Баренцевом море шли масштабные военно-морские учения Северного флота, в которых принимали участие шесть подводных лодок и девять надводных кораблей. 12 августа в 11.28 при проведении торпедных стрельб на перископной глубине на АПЛ «Курск» под командованием капитана 1 ранга Г. Лячина произошли два сильнейших взрыва. По данным норвежских сейсмических станций «ARCES» и «NORES» сила первого взрыва равнялась по мощности землетрясению в 1,5 балла, второго — в 3,5 балла по шкале Рихтера,

что соответствовало детонации четырёх тонн тротила. В результате полученных от этих взрывов повреждений подводная лодка легла на грунт в 58 милях от входа в Кольский залив на глубине 108 м. Погибло 118 человек экипажа.

Особую опасность представляло то, что на борту субмарины были не только атомные реакторы, но и ядерные боеголовки ракет. Гибель «Курска» стала 28-й по счёту аварией на наших подводных лодках за последние 40 лет. Скучность и расплывчатость официальной информации в первые дни после трагедии сразу же привели к появлению массы слухов и версий развития событий.

Первые объяснения произошедшего в Баренцевом море появились в СМИ 14 августа. Вначале в них говорилось о некой технической неисправности лодки, затем о столкновении её с «массивным объектом большого водоизмещения, результатом которого стало повреждение прочного корпуса субмарины», и наконец о взрыве в торпедном отсеке. Высказывались также предположения, что причиной гибели «Курска» стала мина, оставшаяся со времён Второй мировой войны, взрыв водорода в аккумуляторном отсеке, столкновение с другой подводной лодкой, испытание в ходе учений новейшей российской ракеты, которая перепутала цель и поразила свою же субмарину. Прозвучала в иностранной прессе и такая версия: АПЛ «Курск» была потоплена торпедой, пущенной с одной из американских подлодок, следивших за ходом учений нашего флота в Баренцевом море.

Наконец, появилась официальная версия, которая должна была снять все вопросы. Она была сформулирована так: «лодка погибла вследствие взрыва торпеды 65-76А внутри торпедного аппарата и дальнейшего развития взрывного процесса в боевых зарядных отделениях торпед, находившихся в первом отсеке подводного крейсера».

Как известно, в торпед 65-76А используется в качестве топлива керосин, а в качестве окислителя — перекись водорода H_2O_2 . Както не верилось, что эта безобидная жидкость из аптеки так жестоко обошлась со 155-метровой стальной атомной подводной машиной и убила столько людей, тем более она находилась в якобы опытовой (учебной) торпед без боевой части. Однако инциденты с подобного рода торпедами уже случались. Так, в 1955 г. британская подводная лодка «Сидон» утонула после взрыва в гавани Портленда на юге Англии. Погибло 13 человек. Причиной гибели стали экспериментальные торпеды, в которых в качестве окислителя использовалась перекись водорода. То есть официальная версия, как казалось тогда, была вполне правдоподобной. Поскольку было решено поднять

«Курск» с морского дна, окончательное решение вопроса о причинах его гибели отложили до того момента, когда можно будет подробно изучить корпус атомохода.

Надо заметить, что информация в СМИ о гибели «Курска» носила настолько противоречивый и неполный характер, что у людей, далёких от флота, до сих пор нет даже ясного представления о том, что собой, собственно, представляла АПЛ «Курск» и какие задачи такие корабли должны решать.

АПЛ проекта 949А

История создания лодок проекта 949А, к которым относился и «Курск», началась в сентябре 1969 г., когда Правительством СССР была принята новая программа военного кораблестроения. В ней было предусмотрено создание третьего поколения атомных подводных крейсеров с крылатыми ракетами для борьбы с авианосными ударными группировками противника.

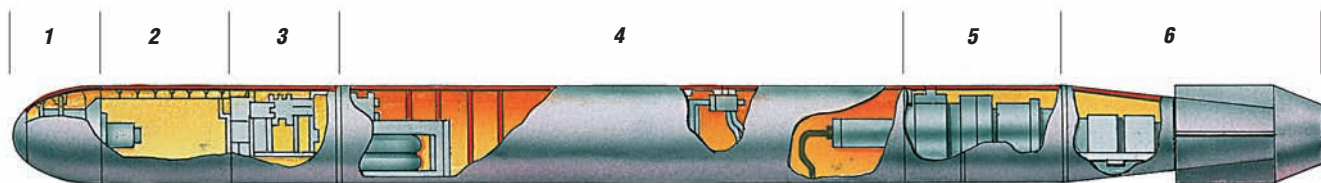
К тому времени на американских верфях был заложен (23 июня 1968 г.) первый атомный ударный авианосец нового поколения CVN «Нимиц» с повышенной ударной мощностью. На его борту должны были базироваться истребители четвёртого поколения «Грумман» F-14А «Томкэт» и палубные самолёты дальнего обнаружения «Грумман» E-2С «Хоукэй». За счёт этого дальний рубеж противоракетной обороны авианосного соединения кораблей увеличился до 500 км.

Предполагалось, что новая советская атомная подводная лодка должна обнаружить авианосную ударную группировку, скрытно следить за ней и в случае необходимости уничтожить. Кроме субмарины, требовалось создать новый мощный дальнобойный ракетный комплекс, который позволил бы АПЛ вести залповую стрельбу из подводного положения 24 ракетами. При этом новый атомоход-ракетоносец должен был обладать повышенной скрытностью, высокой скоростью и большой глубиной погружения. Всё это требовалось для преодоления противолодочной обороны противника.



Основное оружие «Курска» — противокорабельная ракета 3М45 комплекса «Гранит».

Длина — 10 м, диаметр — 0,85 м, размах крыла — 2,6 м, стартовый вес — 7000 кг, скорость на высоте 2500 км/ч, у земли — 1500 км/ч, дальность — 550–625 км, потолок — 14000–17000 м, минимальная высота полёта — 25 м на участке атаки, боевая часть — фугасная (750 кг) или ядерная (500 кг)



Противокорабельная торпеда №65-76 «Кит»:

Калибр торпеды — 650 мм, длина — 11,3 м, масса — 4,45 т, скорость до 50 узлов (92 км/ч), дальность — 50 км. При крейсерской скорости 30-35 узлов дальность возрастает до 100 км. 1 — головной отсек; 2 — боевое отделение; 3 — приборный отсек; 4 — топливный отсек; 5 — силовое отделение; 6 — кормовой отсек

В 1969 г. Военно-морской флот официально выдал задание на создание тяжёлого подводного ракетного крейсера, оснащённого ракетным комплексом оперативного назначения «Гранит» проекта 949. Разрабатывалась лодка в ЦКБ «Рубин». Ракетный комплекс «Гранит» создавался в ОКБ-52 (НПО «Машиностроение»). Максимальная дальность полёта ракет (П-700) задавалась не менее 500 км, а максимальная скорость — не менее 2500 км/ч. Ракета должна была оснащаться как фугасной, так и ядерной боевыми частями, и весить 7000 кг.

Хорошая помехозащищённость ракеты обеспечивала ей высокую вероятность преодоления ПВО и ПРО противника. Вначале комплекс был однозадачным, то есть мог вести огонь только по одной цели, что, конечно, было серьёзным недостатком. Поэтому позднее его доработали, и появилась возможность задавать различные цели для ракет из одного залпа, причём с последующей коррекцией траектории во время их полёта. В мае 1989 г. лодка 949 проекта К-148 «Краснодар» впервые в мировой практике выполнила стрельбу одним залпом противокорабельными крылатыми ракетами по двум целям.

Ракеты на лодке находятся в пусковых контейнерах, а сами контейнеры расположены вне прочного корпуса по бокам рубки с наклоном в 40°. Возможен как одновременный, так и последовательный пуск всех 24 ракет. Испытания комплекса проводились с 1975 по 1983 г.

В апреле 1980 г. в состав Северного флота вошёл головной подводный крейсер 949 проекта К-206 «Мурманск». За ним последовал ещё один

однотипный, а после началось строительство усовершенствованных подводных крейсеров проекта 949А «Антей», к которым относятся и «Курск». Эти лодки получили дополнительный отсек, что позволило улучшить внутреннюю компоновку первого отсека. До 1996 г. было построено 14 лодок обоих проектов.

Прочный корпус лодки выполнен из стали и разделён на девять отсеков в субмаринах проекта 949 и на десять в АПЛ проект 949А. Энергетическая установка состоит из двух атомных реакторов водо-водяного типа мощностью по 190 Мвт каждый и двух паровых турбин суммарной мощностью 98000 л.с.

Лодка оснащена гидроакустическим комплексом «Скат-3», системами радиосвязи, боевого управления, космической разведки и целеуказания. Приём сигналов от спутников и самолётов разведки осуществляется на различных глубинах специальными антеннами. На лодке установлен автоматизированный навигационный комплекс «Медведица-949». Атомоход может применять как обычные торпеды и торпеды комплекса «Шквал», так и ракеты-торпеды «Водопад» и «Ветер» на всех глубинах погружения.

Использование на лодках проектов 949 и 949А торпед, где в качестве окислителя применена перекись водорода, объясняется тем, что при невысокой стоимости они обладают весьма неплохими характеристиками. Для их пуска на лодке есть два 553-мм и четыре 650-мм торпедных аппарата. Суммарный боекомплект — 28 торпед.

Все однотипные с «Курском» АПЛ оборудованы коллективными и

индивидуальными средствами спасения экипажа. Корпус делится на две зоны спасения — носовую и кормовую. В носовой расположена всплывающая спасательная камера, способная вместить весь экипаж, и система индивидуального спасения через аварийно-спасательный люк в водолазном снаряжении. В кормовой зоне имеется люк, снабжённый комингс-площадкой для стыковки с глубоководным аппаратом или колоколом, которые должны спускаться на тросе со спасательного судна в случае, если лодка не может самостоятельно всплыть.

Кроме того, субмарина оснащена двумя аварийными автономными всплывающими информационными буями «Парис». В них установлено устройство автоматической записи координат корабля в период его плавания.

Казалось бы, с точки зрения спасательных средств, «Курск» был оборудован весьма неплохо, так почему члены экипажа, выжившие после взрыва в первом отсеке, не воспользовались ни одним из спасательных средств?

Официальная версия: взрыв 650-мм торпеды в торпедном аппарате

Появившаяся ещё до подъёма «Курска» официальная версия получила дальнейшее развитие после того, как в августе 2001 г. голландской компанией «Маммот» лодка была поднята на поверхность. Вот как, по мнению её авторов, произошла авария на атомоходе.

После установки торпеды 65-76ПВ №1336А в торпедный аппарат произошла протечка ёмкости с переки-

сью водорода в корпус самой торпеды. Затем перекись просочилась в кольцевой зазор торпедного аппарата. Пары сконцентрировались и вызвали возгорание смазки, капроновых направляющих дорожек и лакокрасочного покрытия торпеды. Повышение температуры привело к разогреву резервуара с керосином и нарушению его герметичности. В итоге компоненты топлива смешались, и пошло выделение кислорода и перегретого водяного пара. Объём этой смеси мгновенно увеличился в несколько тысяч раз — произошёл взрыв. Обе крышки торпедного аппарата вырвало в разные стороны. При этом произошло разрушение конструкций носовой оконечности торпедного аппарата, лёгкого корпуса и основной антенны гидроакустического комплекса «Скат-3».

Фактически в первом отсеке произошёл объёмный взрыв смеси керосина и перекиси водорода. При этом температура достигла 1200° , а давление 40 кг/см^2 . Личный состав первого отсека мгновенно погиб. Взрывная волна прошла через систему вентиляции вплоть до пятого отсека. Продукты сгорания проникли в них и убили всех там находящихся, в том числе и весь командный состав лодки, находившийся на командном пункте во втором отсеке. Оставшись без управления «Курск» продолжил движение, тем временем возникший в первом отсеке пожар вызвал детонацию боевых частей торпед. Через 136 с раздался второй взрыв, окончательно

разворотивший носовую часть лодки. Набрав воды в носовые отсеки, «Курск» начал погружаться с нарастающим дифферентом. Он прошёл почти 250 м (при длине лодки 155 м) и ударился о грунт под углом 30° . Корабль стал зарываться в глинистый ил и проскользил по дну ещё 50 м. Взрыв четырёх тонн тротила (по другим источникам пяти тонн), направленный во внутреннюю часть корпуса лодки, разрушил её. Он смял переборки между первым и вторым отсеками, спрессовал конструктивные элементы субмарины и оборудование второго отсека. Была оторвана переборка между вторым и третьим отсеками. Полностью разрушено оборудование третьего отсека. Забортная вода за 10–15 мин их заполнила.

Переборка в четвёртый отсек выдержала удар. Ядерные реакторы пятого отсека не пострадали. Уцелела система вентиляции кормовых отсеков. Она сохранила жизнь личному составу шестого, седьмого, восьмого и девятого отсеков. В 13 ч 34 мин все оставшиеся в живых 23 человека собрались в девятом отсеке. Старшим по званию был капитан-лейтенант Д.З. Колесников. Через шесть часов и эти отсеки постепенно заполнились водой, и люди, собравшиеся в девятом отсеке, погибли.

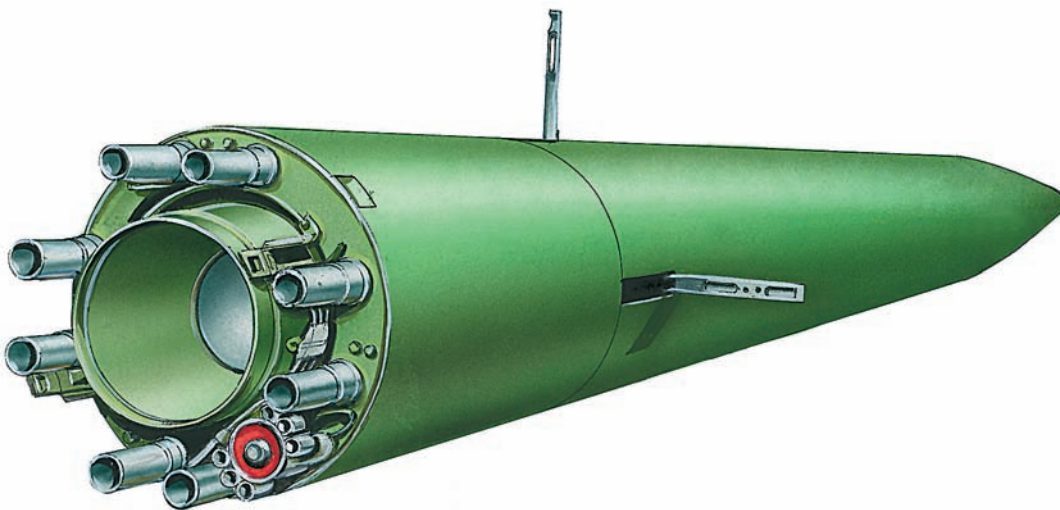
В 15.25 тяжёлый атомный крейсер «Пётр Великий» начал вызывать «Курск» по сверхнизкочастотной связи, но атомоход молчал. С этого момента стало очевидно, что произошла катастрофа. Но только

в 23.30, когда на лодке уже не было живых, начались поиски субмарины. Для справки: в процессе подготовки к учениям указывается точное положение кораблей в координатах и время стрельб. Поэтому командование флота изначально знало позицию, на которой «Курск» находился в момент пуска торпед, а значит, и место его гибели.

13 августа в 18.27 глубоководный аппарат АС-34 со спасательного судна «Михаил Рудицкий» обнаружил субмарину, лежащую на грунте. Несколько попыток состыковаться с комингс-площадкой оказались неудачными — корабль лежал с креном. Поэтому 18 августа эти работы были прекращены.

21 августа после обращения России к зарубежным странам с просьбой о помощи в проведении спасательных работ, норвежские водолазы со спасательного судна «Сивей Игл» с большим трудом вскрыли верхнюю и нижнюю крышки спасательного люка девятого отсека. Он был полностью заполнен водой. Только в конце октября водолазы смогли протиснуться внутрь корпуса лодки и поднять на поверхность останки нескольких членов экипажа, а в мае 2001 г. Россия подписала контракт о подъёме «Курска» с голландской компанией «Маммот».

Казалось бы официальная версия всё подробно и правдоподобно объясняет. Действительно, она могла бы стать единственной, если бы... «Курск» не подняли со дна морского. Вот тут-то и возникла новая



Скоростная подводная ракета-торпеда ВА-111 «Шквал». Калибр — 533,4 мм, длина — 8 м, масса — 2700 кг, мощность боеголовки — 150 кт в ядерном варианте, или 210 кг обычного взрывчатого вещества, радиус действия — до 13 км, двигатель — прямоточный гидрореактивный



Характеристики атомного подводного ракетного крейсера проекта 949А «Курск»

Водоизмещение, т	
— надводное	14000
— подводное	23860
Основные размеры, м	
— длина	155
— ширина	18,2
— осадка	9,2
Главная энергетическая установка	Атомная
Скорость, узл.	
— подводная	32
— надводная	15
Глубина погружения, м	
— рабочая	420
— предельная	500
Автономность, сут.	120
Вооружение	
— ракетное	Комплекс «Гранит», боезапас 24 противокорабельные крылатые ракеты ЗМ-45 Два 650-мм торпедных аппарата, боезапас 12 торпед 65–76, четыре 533-мм торпедных аппарата, боезапас 16 торпед Зенитно-ракетный комплекс «Игла», боезапас 16 ракет
— торпедное	
— зенитное	
Экипаж, чел.	130

волна интереса к погибшей лодке, на гребне которой и проявилась несостоятельность официальной версии. Совершенно непонятно, как эксперты смогли понять (восстановить) процесс взрыва торпеды? Первый отсек после детонации боеприпасов полностью был разрушен. И найти там следы протечки перекиси водорода было совершенно невозможно, особенно если учесть, что первый отсек вообще не исследовался экспертами, поскольку его на поверхность в ходе подъёма «Курска» не извлекали, а просто отрезали и оставили на дне. Другими слова-

ми, все те подробности о том, как перекись протекла сначала в торпеду, потом в торпедный аппарат, как она смешивалась с керосином, как воспламенялась эта смесь и краска, как в результате этого возник объёмный взрыв, просто высосаны из пальца.

Да и вообще подобное развитие событий просто невозможно. После разрушения торпедного аппарата и срыва обеих его крышек в первый отсек должна была хлынуть вода, а значит, никакого пожара, повлекшего за собой лишь через две с лишним минуты детонацию в этом помеще-

нии торпед на стеллажах, возникнуть просто не могло. Вероятно, всё это выдумали только для того, чтобы скрыть тот факт, что в первом отсеке лодки в торпедном аппарате сдетонировали вовсе не компоненты топлива опытовой торпеды, а боевая часть боевой торпеды (это вполне могла быть новейшая торпеда «Шквал»). Это тем более вероятно, что в ходе учений планировались пуски боевых торпед.

По сути, есть только два точно установленных факта: в процессе развития аварии на АПЛ произошли два взрыва — первый меньшей мощности и второй — большей. То есть никаких объективных данных для того, чтобы судить о том, что произошло в первом отсеке лодки и что стало причиной этих взрывов, ведь носовая часть по-настоящему не исследовалась.

Иными словами, эксперты, изучив корпус «Курска» без первого отсека, сделали правильные заключения о развитии трагедии после первого и второго взрывов, а причины этих взрывов установить просто не могли, и придумали наиболее правдоподобное, как им казалось, объяснение их происхождения.

В итоге всю вину за аварию возложили на погибших подводников, которые-де неправильно обслуживали торпеды 65-76ПВ (они якобы заправили их необезжиренным воздухом), а значит, сами и виноваты в своей гибели. Тем самым эксперты сняли всю ответственность в произошедшем с командования флота и с государственного руководства. При этом они умолчали о том, что даже если всё происходило так, как изложено в официальной версии, вины экипажа в этом нет просто потому, что торпеда 65-76ПВ за №1336А была выпущена ещё при Советской власти в далёком 1990 г., и, вылежав срок гарантийного хранения, была потенциально опасна сама по себе.

Как бы то ни было, официальная версия — это только версия, причём далеко не самая правдоподобная из тех, что появились после гибели АПЛ. В следующем номере журнала — другие версии гибели «Курска». **тм**



РУССКИЙ
ИСТОРИЧЕСКИЙ КАНАЛ
«365 ДНЕЙ ТВ»



ВСЕ О РОССИЙСКОЙ И МИРОВОЙ ИСТОРИИ

12+

СМОТРИТЕ В ПАКЕТАХ КАБЕЛЬНЫХ
И СПУТНИКОВЫХ ОПЕРАТОРОВ!

 facebook.com/365TV

www.365days.ru

Реклама



Бегом, на лыжах, по воде!

Новые виды спорта носят экстремальный характер, но становятся экологичнее. Так, например, буксируемые водные лыжи заставляют спортсменов длительное время дышать выхлопными газами катера-буксира. Вместе с тем, в ближайшие годы возможно проведение на воде занимательных и полезных лыжных гонок.

Лето, река, вас обдают водяные брызги, на ногах у вас беговые лыжи. Это — своего рода лыжероллинг по водной глади.

Пришлось лишь усовершенствовать конструкцию. К концам лыжных палок приделали мячи. Оказалось малоэффективно. Тогда использовали миниатюрные раскрывающиеся пластиковые зонтики. Такие же зонтики установили и сзади на концах лыж. Так каждая из лыж стала толчковой.

Теперь и летом можно тренироваться не только на уникальных лыжероллингах, но и на реках и озерах.

На подобных беговых лыжах на воде уже соревнуются в университете Сан-Диего («Walk on water competition»).

Как показывали 30-е Олимпийские игры в Лондоне, бурно развиваются почти все водные виды спорта. К общеизвестным видам: плавание, синхронное плавание, прыжки в воду, водное поло, гребля, регаты, рефтинг каякинг (на надувной лодке через пороги), видимо, скоро прибавятся водные лыжи, виндсерфинг, вейкбординг (на доске за буксиром), дайвинг (подводное плавание), волпейперс (на доске под бегущей волной).

Вспомним историю.

С древних времен человек мечтал ходить по воде как это делают жуки-водомеры, использующие на кончиках лапок тонкие гидрофобные волоски. Возможно, эта техника и послужила основой одной из евангелических притч «Хожение по водам» (Евангелие от Марка 6:49).



Рис.2. Рисунок Леонардо да Винчи «Хожение по воде»

Русский художник-маринист Иван Константинович Айвазовский в 1873 г. изобразил это в своей картине с одноименным названием (рис.1). Евангелист Марк вспоминает, что когда Христос пошёл по воде спасать своих учеников (апостолов) «и ученики, увидевшие его, идущего по морю, встревожились».

Все это происходило на Генисетском озере, которое в Библии названо морем.

Через 1500 тыс. лет Леонардо да Винчи, как известно, не умеющий плавать, придумал спасательный круг и лыжи для хождения по воде.

На своём эскизе он представил человека, идущего по воде на небольших лыжах, отталкиваясь от воды лыжными палками, на концах которых располагались лёгкие гидрофобные диски (рис.2). На рис. 3 показана современная реконструкция этого изобретения великого учёного.

Лыжи сделаны из кожи и наполнены воздухом. Предусмотрена гибкая связь лыж для поддержания прямого



Рис.4. Большой зал передвижной выставки «Гений да Винчи» в Риме



Рис.3. Современная реконструкция рисунка Леонардо да Винчи

хода. На концах лыжных палок размещены гидрофобные щётки.

Эта реконструкция представлена на выставке «Гений да Винчи», организованная итальянским предпринимателем Модестом Веччия в Риме (рис. 4).



Рис.1. И.К.Айвазовский (1817–1900), «Хождение по водам», холст, масло, 1873, Феодосийская картинная галерея

После Второй мировой войны во многих странах появились экспериментальные модели «водоступов» и надувных лыж, а белорусский изобретатель Владимир Базылев смастерил лыжи, на которых ходил по реке Сож. Появились иллюзионисты, которые придумывали различные хитрые приспособления для хождения по воде. Британский иллюзионист Стивен Фрейм так уравновесил свой вес скрытыми под водой Темзы надувными лыжами, что создавалось впечатление хождения по воде (рис.5).

На рис.6 Фрейм демонстрирует хождение по воде на лыжах собственной конструкции.

Очень удачную конструкцию лыж для хождения по воде придумала китайская студентка Ванг Вентинг. Ёе лыжи облегчённого типа позволяют быстро перемещаться даже без лыжных палок.

А предприимчивые бизнесмены средиземноморских отелей начали зарабатывать хорошие деньги в небезопасных аттракционах хождения любителей по воде в надувном прозрачном шаре.

В начале 2001 г. нами получен патент Российской Федерации № 2210518, класс С 2, подкласс 7В63В 35/81 на устройство лыж для хождения по воде.

В отличие от других схем, в этой схеме обеспечивается более высокая



Рис.5. Стивен Фрейм на реке Темзе напротив Британского парламента

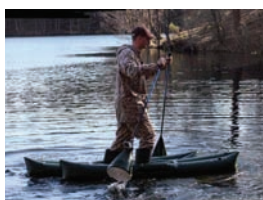


Рис.6. Фрейм на лыжах своей конструкции с коническими колпаками на концах лыжных палок

эффективность при осуществлении опорных толчков.

Принципиальная схема устройства лыж показана на рис. 8.

Устройство состоит из двух армированных надувных цилиндрических поплавков 1 с заострённой носовой частью. В верхней части поплавков установлены методом вулканизации облегчённые жёсткие рейки 3, на которых размещены площадки 4 для установки легкосъёмных воднолыжных ботинок с элементами крепления 5.

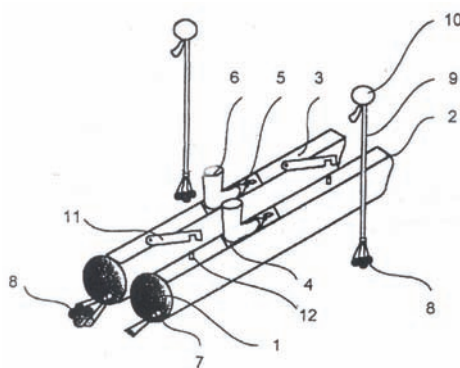


Рис.8. Принципиальная схема устройства лыж конструкции авторов

Основные характеристики:

Диаметр поплавков, см	25
Длина поплавков, см	160
Водоизмещение при половинном затоплении, кг	80
Скорость передвижения, км/ч	8–10



Рис.7. Надувные лыжи для хождения по воде китайской студентки Венг Вентинг

Ботинки имеют высокие быстросъёмные стойки для надёжного закрепления голеностопного сустава.

Кормовые части лыжных поплавков плоские, на них с помощью вулканизации закреплены резиновые втулки 7, на которых установлены зонтичные отталкиватели 8.

Таковыми же отталкивателями 8 оборудованы лыжные палки 9, а для обеспечения их плавучести на рукоятках установлены надувные поплавки 10. По обеим сторонам площадок 4 установлены рейки-защёлки 11 с фиксаторами 12.

Устройство работает следующим образом.

После наддува поплавков ручным мембранным насосом на втулки 7 устанавливаются зонтики 8, одевают и зашнуровывают ботинки 6, на земле становятся на лыжи и закрепляют ботинки на лыжном креплении 5, берут палки 9 и медленно входят на поверхность воды.

При первом толчке зонтик 8 открывается, создавая сопротивление, при этом другая лыжа уходит вперёд с закрытым зонтиком.

Продолжают ходьбу с попеременным шагом, при этом каждая опорная палка 9 раскрывает свой зонтик 8, а ватерлиния каждой лыжи располагается на половине её диаметра.

При падении с лыж после подъёма пятки на определённый уровень происходит раскрытие элементов крепления 5. В походном положении лыжи со сдутыми поплавками размещают в матерчатом чехле с плечевыми ремнями, масса которого брутто не превышает 10 кг.

Надеемся, что любители водных видов спорта, мастера-умельцы сумеют изготовить такие лыжи и создадут прекрасные условия для летних тренировок спортсменов зимнего лыжного спорта. тм

ОХОТНИК ЗА НЕБЕСНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ

Имени русского физика Николая Павловича Мышкина нет ни в одной современной энциклопедии, даже целиком посвящённой физике и физикам. А ведь это был талантливый и весьма плодовитый исследователь в нескольких областях науки и техники, изобретатель и конструктор, создатель многих научных приборов.



Николай Павлович Мышкин

Ново-Александровский профессор

«Владея прекраснейшей дикцией, Николай Павлович все свои лекции излагал изящным литературным языком и иллюстрировал захватывающими слушателей опытами». Так писал о профессоре Мышкине один из его коллег.

Тяга к точным наукам проявилась в нём уже в детстве, а условия жизни этому, отнюдь, не способствовали. Родился будущий физик 14 апреля (по старому стилю) 1864 г. в селе Гольяны Вятской губернии в семье небогатого деревенского священника. Только настойчивость и сильная воля помогли ему закончить (причём, с золотой медалью) физико-математический факультет Казанского университета.

Потом была Москва, работа в знаменитой Петровской Академии, первые научные исследования. Несколько лет Мышкин заведовал метеорологической обсерваторией Академии. Но особенно много было сделано им в Ново-Александрии — городке на западе России (ныне Пулавы на территории Польши), в Институте сельского хозяйства и лесоводства. Одно за другим появляются его исследования по физике, геофизике, метеорологии, работы по изучению светового поля,

вызавшие ожесточённые споры (см. «ТМ», №10 за 1983 г.).

Как физик и метеоролог Мышкин хорошо знал, что воздушная оболочка Земли — атмосфера, содержит огромный запас электрической энергии, причём, независимо от погоды, облачности, времён года и суток. Особенно ясно это становится в грозу. Достаточно сказать, что средняя мощность отдельной молнии составляет около 100 миллионов киловатт!

Славный предшественник

Тогда, более сотни лет назад, в этом грандиозном явлении было ещё много неведомого. Как писал известный учёный, исследователь атмосферного электричества И.М.Имянитов, лишь к середине XX в. «окончательно выяснилось, что основные электрические генераторы, заряжающие атмосферу относительно Земли и приводящие к появлению электрического поля атмосферы, находятся в тропосфере», то есть на высотах от 8 до 18 км.

Стало ясно также, что основные ионизаторы атмосферы — космические лучи, излучения Солнца и «солнечный ветер» — поток частиц, протонов и электронов, солнечной короны. Они ионизируют верхние слои атмосферы — ионосферу. Разность потенциа-

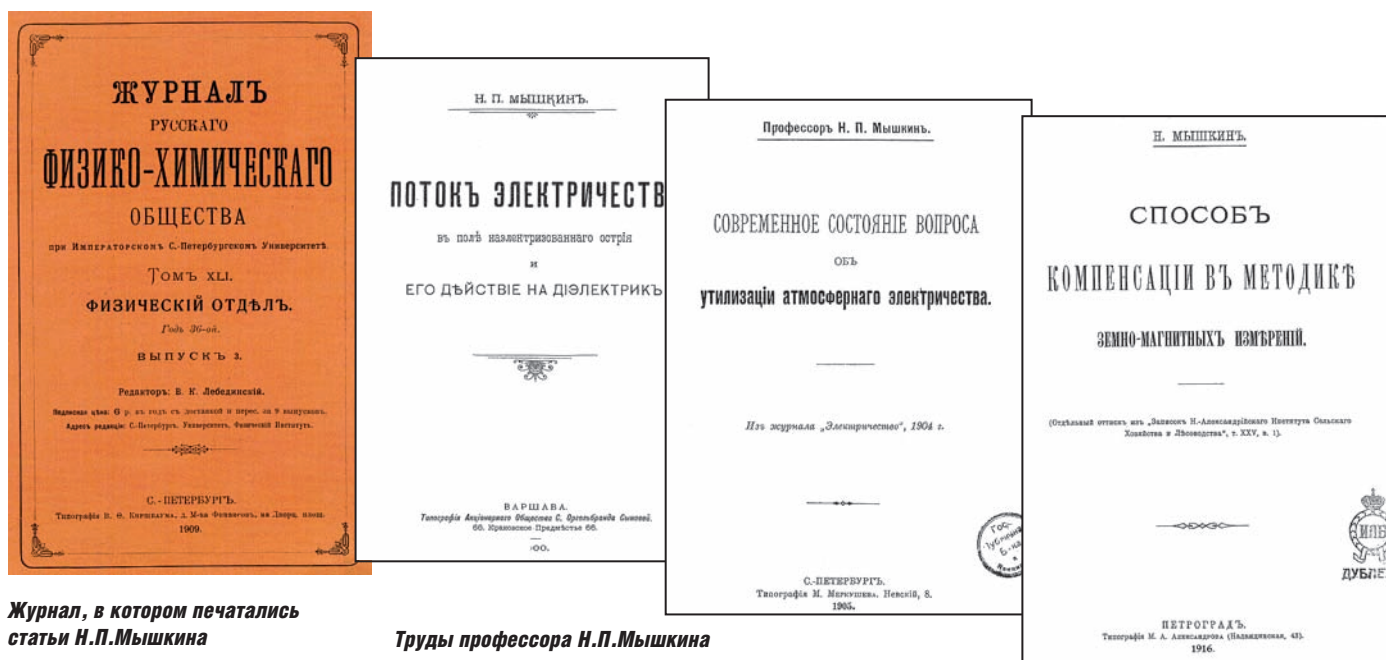
лов между ионосферой и Землёй достигает полумиллиона вольт!

Во времена Мышкина, да и позже, были доступны лишь наземные измерения электрического поля атмосферы. И требовалась огромная смелость, чтобы взяться за разрешения такой труднейшей задачи, как утилизация небесного электричества.

Знал ли профессор Мышкин о своём славном предшественнике, неизвестно. А такой у него был — Василий Назарович Каразин — просветитель и учёный, основатель Харьковского университета, автор различных новаторских проектов.

Намного опережая своё время, развитие науки и техники, он одним из первых задумался о «низведении электричества с верхних слоёв атмосферы».

Весной 1814 г. в письме к всесильному графу А.А.Аракчееву — председателю военного департамента Государственного совета — он заверял, что в результате будет достигнуто нечто ещё небывалое и великое. «Какие новые последствия окажутся, — восклицал Каразин, — если мы завладеем массою электрической силы, в атмосфере рассеянной, если мы будем в состоянии ею располагать по своей воле!». Аракчеев оставил письмо без ответа...



Журнал, в котором печатались статьи Н.П.Мышкина

Труды профессора Н.П.Мышкина

На пользу рода человеческого

Три года спустя, когда император Александр I проезжал через Харьков, Каразин вручил ему послание, в котором снова возвращался к своему проекту. «Жалеть буду, как патриот, — писал он, — если кто в чужих краях вспадёт на сию самую идею».

На этот раз получилось иначе. Александр заинтересовался необычным проектом. В подробной записке «О возможности приложить электрическую силу верхних слоёв атмосферы к потребностям человека», составленной Каразиным по требованию царя, он пояснял, что для сбора атмосферного электричества собирается использовать привязные воздушные шары, поднятые на высоту до шести километров. Харьковский изобретатель горячо верил в осуществление своего плана. «Всё дело только в том, — утверждал он, — чтобы достигнуть до хранилища электрической силы и устроить канал для проведения её на то или другое употребление по нашей воле... О, как желал бы я, чтоб судьба именно России предоставила возможность сделать сей важный шаг на поприще наук и пользы рода человеческого».

Записка была передана в Академию наук. Проект рассматривали четыре академика: Фусс, Шуман, Шуберт и Петров. Первые три дали отрицательные отзывы. В.В. Петров (тот самый, что открыл вольтовую дугу) поддержал

идею Каразина. Об отрицательных отзывах доложили царю. На том всё и закончилось.

Василий Назарович Каразин скончался в ноябре 1842 г. Как он и предполагал, его идея была подхвачена за рубежом. В 50-х гг. позапрошлого века американский изобретатель Мелон Лумис попытался использовать атмосферное электричество для питания телеграфных линий. Энергия собиралась при помощи антенн, поднятых на двухсотметровую высоту воздушными змеями.

Примерно в те же годы появилось ещё несколько проектов: В.Пеннока и М. Девея в США, Г.Рудольфа в Германии, А.Паленксара в Венгрии.

Необычный электромотор

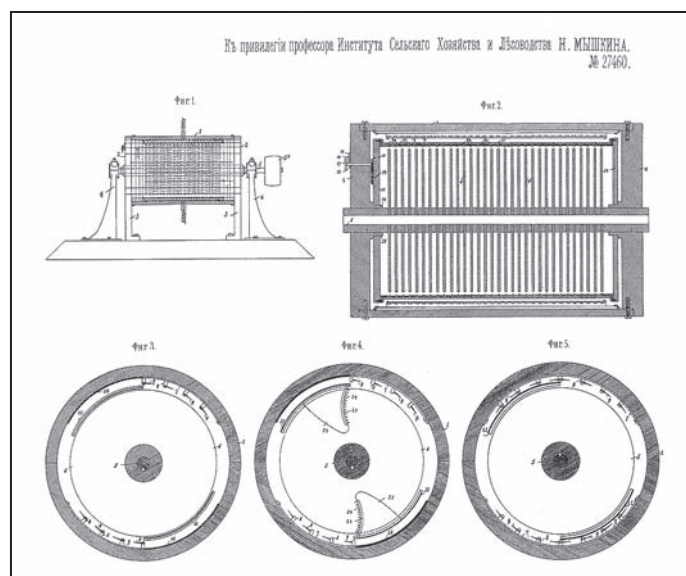
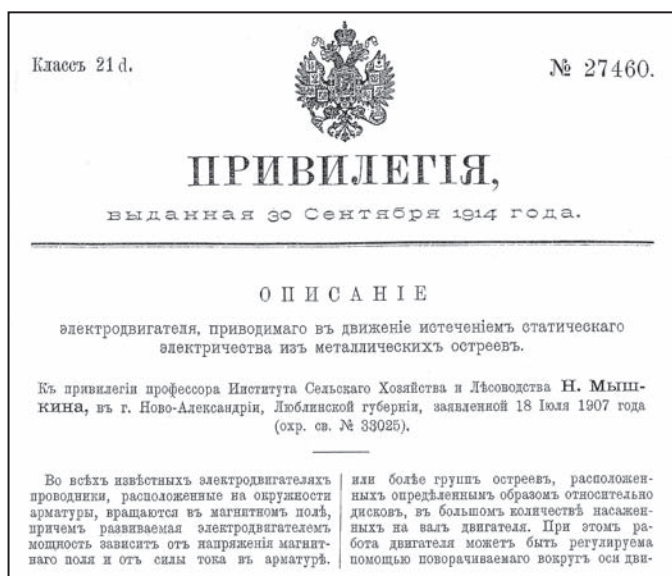
Идея, что называется, витала в воздухе. Но Мышкин пришёл к ней не сразу. Исследуя свойства наэлектризованного металлического острия, ему удалось открыть закономерности вращения цилиндра из непроводящего материала, диэлектрика, под действием статического электричества. Отсюда оставался один шаг до изобретения нового электрического мотора.

Мышкин относил разработку двигателя к лету 1899 г., однако брать патент на своё изобретение не спешил, очевидно, стремясь как можно полнее испытать его и усовершенствовать. Заявку на привилегию (патент) он подал лишь восемь лет спустя,

18 июля 1907 г., а привилегию (за номером 27460) получил и того позднее, 30 сентября 1914-го, то есть уже во время Первой мировой войны.

Как же этот оригинальный двигатель был устроен? «Предлагаемый двигатель, — писал Мышкин, — приводится в движение истечением статического электричества из металлических острий». Ротор мотора состоял из множества дисков (кружков, по терминологии изобретателя), изготовленных из эбонита, и насаженных на общую ось. Над каждым из них были укреплены гребёнки с металлическими остриями. Величина крутящего момента регулировалась посредством экрана, расположенного между дисками и остриями. Поворачивая экран, можно было оставлять в действии большее или меньшее число острий и даже изменять направление вращения ротора. Во время испытаний мотора в физической лаборатории Ново-Александровского института электрическое поле создавалось при помощи катушки Румкорфа. Это был небольшой двигатель весом 600 г. При этом достигалась скорость вращения более четырёх тысяч оборотов в минуту.

Понятно, источник тока в виде индукционной катушки годился лишь для лабораторных испытаний. Между тем, вокруг существовал воздушный океан, атмосфера, с колоссальным запасом электричества. Мышкин считал, что его электростатический



Привилегия Н.П.Мышкина на электродвигатель

Устройство электродвигателя Н.П.Мышкина. Чертеж из привилегии

мотор будто специально создан для того, чтобы использовать эту неисчерпаемую энергию.

Августейший покровитель

Ему казалось, что с изобретением электростатического двигателя самая трудная часть задачи утилизации атмосферного электричества решена. «Следовательно, — заключал он, — остаются вопросы, которые легче разрешить, а потому они, вероятно, и будут разрешены в недалёком будущем». Это было неоправданным оптимизмом, что и выяснилось на практике. Первые опыты по сведению на землю небесного электричества профессору Мышкину удалось провести в 1902 г. в Ново-Александрии. Для сбора энергии ввысь неоднократно запускали воздушный змей, привязной леер которого одновременно выполнял и роль провода. Сборщиками элек-

тричества служили расположенные на змее коллекторы в виде пластин с тысячами металлических остриёв, а потребителем электрической энергии — электростатический мотор.

Удовлетворённый результатом своих первых экспериментов, Мышкин составил программу дальнейших работ в значительно больших масштабах, чем уже проведённые. Но они требовали и затрат немалых.

В своих научных докладах и печатных статьях Николай Павлович старался вызвать интерес к проблеме использования атмосферного электричества. «К сожалению, несмотря даже на произведённые мною удачные опыты, — писал учёный, — слова мои оставались гласом, вопиющего в пустыне».

И всё же покровителя ново-александрійскому профессору удалось найти, да ещё какого — в лице самого Великого князя Петра Николаевича — генерал-инспектора по инженерной части! В начале 1905 г. Мышкину были

выделены деньги, сумма достаточная для полномасштабных опытов. Местом их проведения стало воздухоплавательное отделение Ивангородской крепости на реке Нарве.

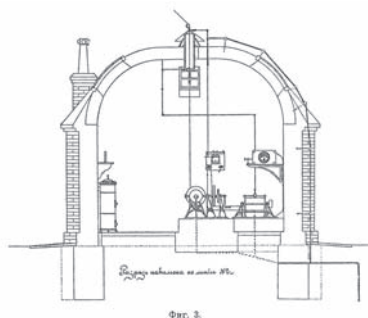
Рискованные эксперименты

Здесь был построен специальный павильон с необходимыми аппаратами, приборами и механизмами, в частности с электростатическим двигателем относительно большой мощности. В своде павильона имелось отверстие для прохода провода-леера.

Революционные события, забастовки на заводах задержали изготовление оборудования, заказанного Мышкиным. Опыты начались лишь в середине апреля 1906 г. и продолжались до начала июля.

Коллектор с остриями (их насчитывалось свыше 20 тысяч) поднимался в небо, на высоту до 1000 м, коробчатыми змеями конструкции известного аэролога В.В.Кузнецова, а в тихую, безветренную погоду — привязными воздушными шарами. Напряжение сведённого электричества достигало 50 тысяч вольт, но при небольшой силе тока (в сотые доли ампера).

Опыты были далеко небезопасными. Об одном из них, 8 мая, с подъёмом змея на высоту 200 м Николай Павлович рассказывал: «Дальнейший подъём был остановлен, так как приближившееся грозовое облако возбудило в проволоке (леере) столь сильный ток,



Павильон в Ивангородской крепости для исследования атмосферного электричества

что вольтметр отметил напряжение на зажимах двигателя в 45 тысяч вольт, а во всём павильоне поднялся сильный свист, шипенье и треск от проскакивания искр во всех местах, где ток находил для себя облегчённый доступ в землю. Одновременно с этим все предметы внутри павильона до такой степени наэлектризовались, что было невозможно прикоснуться ни к одному из них, чтобы не вызвать сейчас же электрической искры».

В такие моменты находиться в павильоне было слишком рискованно. Тогда Мышкин со своими немногочисленными помощниками переходил в пристройку, своего рода убежище, и наблюдал за показаниями приборов через специальное окно.

Иногда удавалось, когда опыты затягивались до глубокой ночи, полюбоваться поразительно красивой картиной свечения привязного провода в результате утечки электричества: высоко в небо поднимался огненный шнур, как писал Мышкин, «усеянный по всей своей длине или светящимися кисточками, или ярко-блестящими светлыми точками».

Неожиданное письмо

Несомненно, эксперименты в Ивангородской крепости были удачными, двигатель надёжно работал, питаясь атмосферной электроэнергией. О результатах их Николай Павлович рассказал в большом докладе на Четвёртом Всероссийском электротехническом съезде в Киеве, весной 1907 г. Он говорил: «Если делу утилизации атмосферного электричества суждено развиваться, то организаторы будущих опытов должны считаться с тем, что доставило мне немалый предмет забот и борьбы».

Мышкин и сам обдумывал план дальнейших опытов, собираясь на этот раз использовать исключительно привязные аэростаты змеякового типа, не зависящие от капризов ветра. Он заказал аэростат объёмом 10 кубических метров парижской фирме «Дюкрете» и просил доставить его «наивозможно быстро». Но продолжить исследования ему не удалось: преподавательская работа отнимала слишком много времени.

Прошло более десяти лет после окончания опытов в Ивангороде. К тому

времени Ново-Александровский институт был переведён в Харьков. В стране произошли огромные перемены. Казалось, что интерес к атмосферному электричеству совсем угас. Каково же было удивление профессора Мышкина, когда ему в Харьков в июле 1917 г. пришло письмо от академика Н.А. Рыкачёва, члена Совета «Комиссии по изучению естественных производительных сил России» (КЕПС).

Эта Комиссия существовала уже около двух лет. Задача её, в частности, состояла в исследовании энергетических возможностей страны. Рыкачёв посчитал важным включить в эти исследования и проблему использования атмосферного электричества. Для этого создавалась даже особая подкомиссия.

«Я позволю себе обратиться к Вам с просьбой, — писал Рыкачёв Мышкину, — не согласитесь ли Вы принять участие в такой подкомиссии? Не откажитесь сообщить, сохранили ли Вы

надежду в исполнимости использования атмосферного электричества для практических целей?».

Лазер вместо аэростата

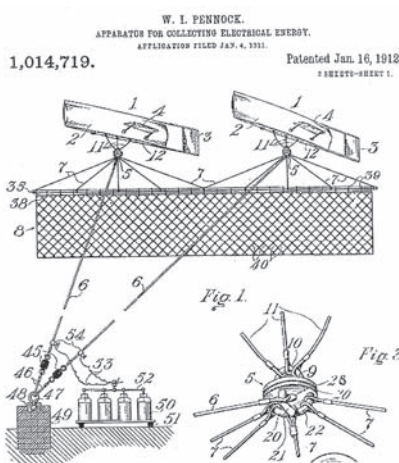
Задерживаться с ответом Мышкин не стал. Он написал, что готов к работе, что давние опыты не только не поколебали его уверенность в конечном успехе этого дела, но, напротив, лишь укрепили её. «Со времени известных Вам опытов 1906 — 1907 гг., — продолжал он, — меня не покидала мысль вновь вернуться к ним, всё время вёл подготовку и надеялся осуществить их в 1915 или 1916 г. Но война разбила все эти надежды до основания».

В другом письме Рыкачёву, 17 августа, Мышкин сообщал, что собирается приехать в Петроград и поучаствовать в совещании по проблемам утилизации атмосферного электричества. Он хотел также привезти и показать модель электромотора улучшенной конструкции. Однако разразившиеся вскоре трагические для России события сделали намечавшееся совещание невозможным.

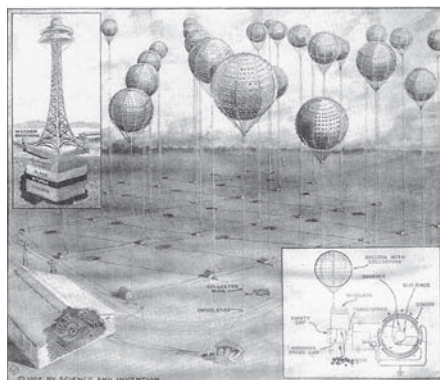
Между тем, за границей интерес к атмосферному электричеству по-прежнему был немалым. Появились интересные проекты. Один из них — электростанция Германа Плаусона, состоявшая из целой системы воздушных шаров. В начале 20-х гг. прошлого века Плаусон провёл в Финляндии эксперимент с аэростатами, изготовленными из тонких магниевых-алюминиевых листов, покрытых иглами. Свои установки он запатентовал в нескольких странах и написал о них книгу «Получение и применение атмосферного электричества».

Николай Павлович Мышкин скончался в 1935 г. в Самаре, где он в последние годы своей жизни работал заведующим кафедрой физики Педагогического института.

Идеи использования атмосферного электричества не забыты и в наше время, но рассматриваются теперь, конечно, уже на новом уровне развития науки и техники. Например, есть предложение применить вместо громоздких аэростатов лучи лазера, ионизирующие воздух и рождающие мощные проводящие шнуры. ™



Электростанция В. Пеннока с аэростатами
обтекаемой формы и сетью для сбора
электричества. Рисунок из патента 1912 г.



Воздушная электростанция Г. Плаусона

ВОДОЙ И ОГНЁМ

Стена огня и широкая водная преграда с древности считаются надёжным средством для того, чтобы остановить врага.

Огневая преграда (пояс огневой защиты) в наше время — это искусственная огневая завеса или препятствие, создаваемые обороняющимися при помощи зажигательных веществ (ЗВ) на пути движения неприятеля. Она может быть создана при помощи жидких зажигательных веществ и обычно устраивается перед рубежом обороны и представляет собой участок земли, залитый легковоспламеняющейся жидкостью или ЗВ — обладающие плохой впитываемостью в землю, малой летучестью и низким испарением. ЗВ могут быть как само-, так и воспламеняющимися от удара или трения. Огневая преграда может воспламеняться принудительно (обороняющимися) или автоматически с появлением в её пределах наступающих. В одном случае обороняющиеся воспаляют пояс защиты ружейной или ручной зажигательной гранатой, бикфордовым шнуром, электрозапальной машинкой, а в другом — при проходе атакующих через пояс вещество пояса вспыхивает вследствие нажима или трения сапог солдат, действия скрытых сюрпризов и огневых фугасов. Огонь передаётся по всему поясу, и перед врагом неожиданно возникает огневая завеса, перед которой он в замешательстве останавливается, а обороняющиеся, пользуясь этим, уничтожают его из всех видов оружия.

Во время Великой Отечественной войны Красная армия устраивала огневые заграждения на танкоопасных направлениях. Наряду с минными полями, на путях движения вражеских танков в качестве заграждений в начале войны (осенью 1941 г.) сооружались «огневые валы» и «бутылочные поля» из зажигательных бутылок, а во второй половине войны использовалось ноу-хау РККА — мино-огнефугасы. Кроме того, широко применялись валы высотой до 2 м,

толщина — 2,5 м и протяжённостью до нескольких сотен метров из брёвен, хвороста, дров, соломы и другого горючего материала на вероятных путях движения танков противника. Вал обильно поливали нефтью с помощью авторазливочных машин. Поджигали его дежурные расчёты зажигательными бутылками, термитными шарами или фугасными огнемётами при подходе к нему танков противника. Например, огневой вал протяжённостью 550 м был создан в конце ноября 1941 г. на северной окраине деревни Акулово в 60 км от Москвы, который перекрывал дорогу Акулово — Кубинка и предназначался для задержания танков при их прорыве в глубину обороны.

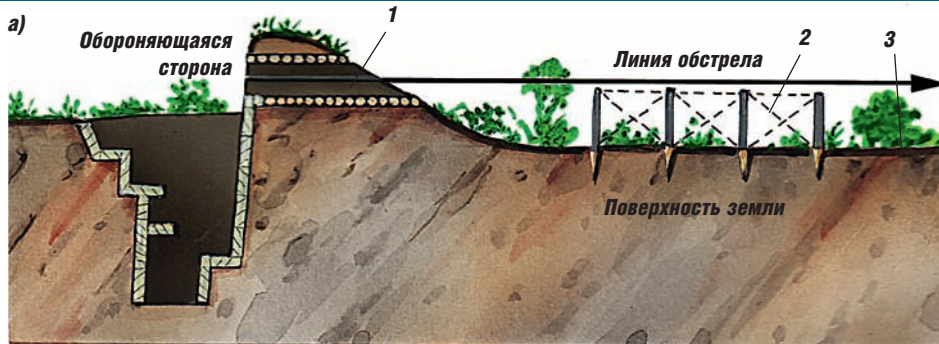
Антагонист огня — вода — также используется в качестве заграждения. Водные заграждения создаются затоплением или заболачиванием местности, а также — активным спуском воды из водохранилища с целью принудить противника оставить занятую им местность, задержать его продвижение, нарушить мостовые и сорвать паромные и десантные переправы. Создание водных заграждений возможно при соответствующих условиях рельефа и гидрогеологических характеристиках местности. Затопление — искусственный подъём воды в реке, когда последняя выходит из берегов и затопляет окружающую местность. Пассивное затопление заключается только в уширении водной преграды. Активное затопление состоит во внезапном пуске из водохранилища большой массы воды, своим потоком сносящей мосты и смывающей всё находящееся на берегу.

При обороне Москвы в августе 1941 г. велась подготовка водных заграждений. Была использована система канала Москва — Волга и Московско-Окского речного бассейна. На Волге, в верхнем течении Днепра, на Протве, Гжати, Угре и других реках было построено 13 плотин. Работы выполнялись местным населением под руководством специалистов-гидро-

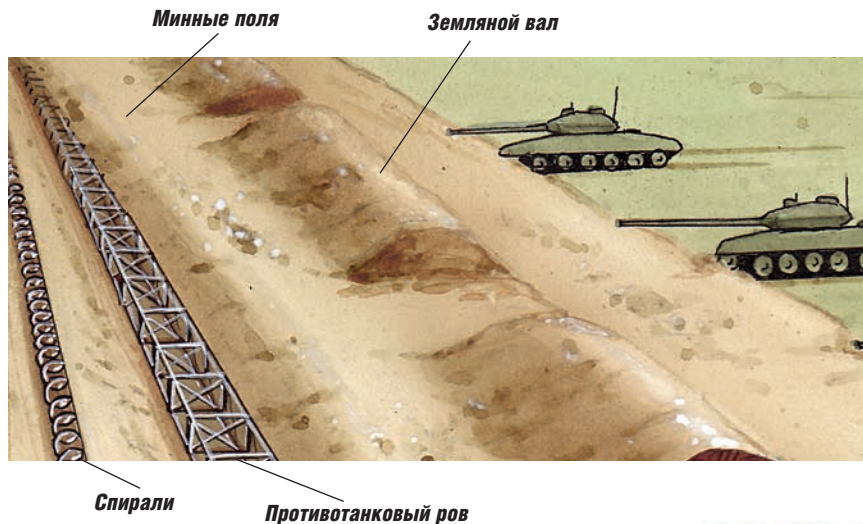
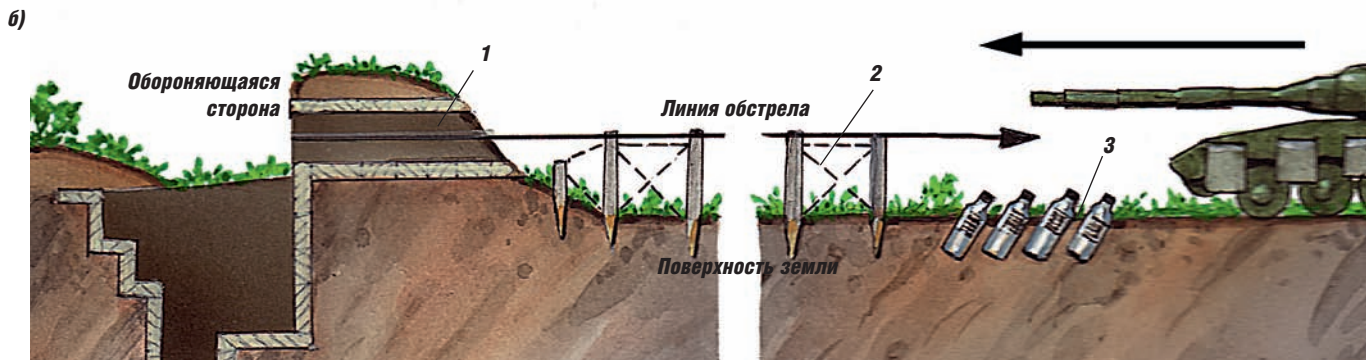
техников. В Ленинграде специалисты Государственного гидрологического института, треста Водоканалпроект и Инженерного управления Ленинградского фронта разработали проект создания водно-оборонительных рубежей в общей системе обороны города. В августе–сентябре 1941 г. было сооружено 24 плотины на реках Славянка, Кузьминка, Чёрная речка, Красненькая, Мурзинка, Безымянная, Волковка. В результате возникли водохранилища длиной 17 км, непроходимые вброд, которые стали частью противотанковых рубежей, опоясывавших Ленинград.

Сегодня в странах НАТО не исключается возможность создания водных заграждений перед войсками противника и в глубине его боевого построения (средствами тактической авиации, ракетных войск, артиллерии и разведывательно-диверсионными подразделениями). Эти заграждения будут созданы разрушением гидротехнических сооружений или устройства завалов и плотин, перегораживающих русла рек.

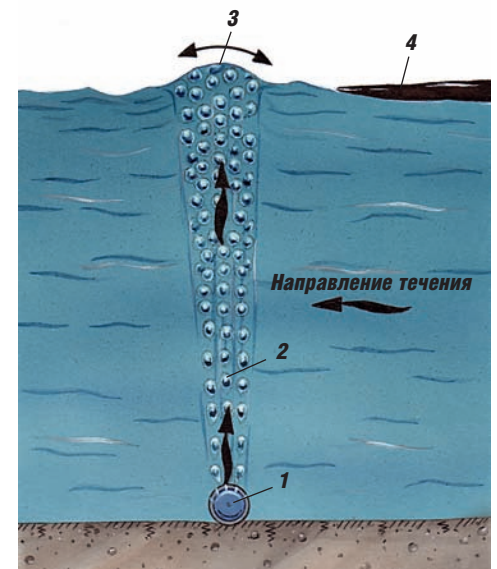
Но одно из самых эффективных видов искусственных инженерных препятствий — сочетание огневой и водной преграды — огневодные заграждения, используемые для противодесантной обороны. Огневодные преграды — важный элемент оперативного оборудования территории. Они образуются воспламенением разлитых на поверхности водной преграды на пути противника горючих жидкостей или огнесмесей, которые характеризуются высокой температурой горения (1000–1100°C), свойством налипать на различные поверхности (десантно-высадочные средства), высокой концентрацией окиси углерода, наличием сильных воздушных потоков, втягивающих переправочно-десантные средства в зону горения. Наибольший эффект поражения достигается при создании очагов горения на расстоянии друг от друга не более 50 м.



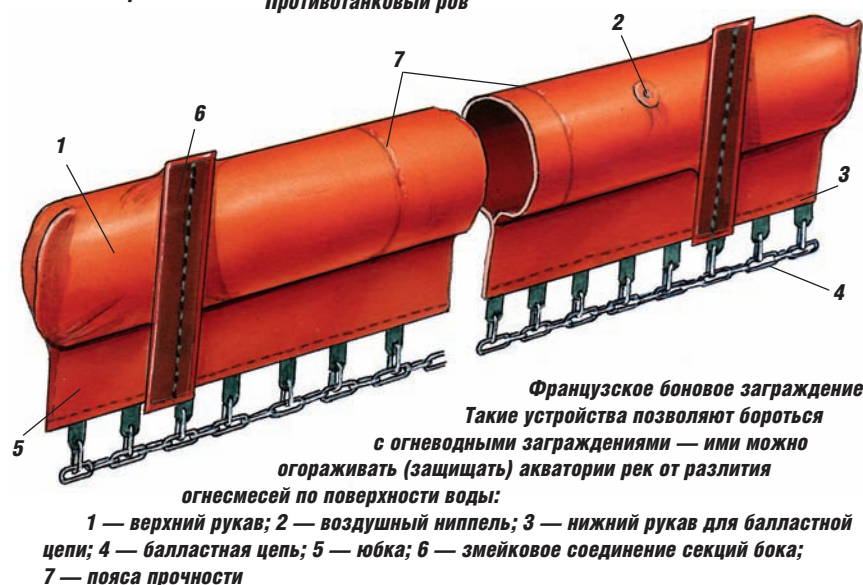
Огневая преграда. 1940-е гг. СССР:
а) 1 — узел обороны; 2 — проволочные заграждения; 3 — огневая преграда;
б) 1 — узел обороны; 2 — проволочные заграждения; 3 — огневая преграда в виде поля из зажигательных бутылок (бутылки замаскированы)



Вариант системы заграждений на границе Ирака с Кувейтом, включающие противотанковые рвы, заполняемые нефтью



Подводное пневматическое заграждение — ещё один способ борьбы с огневыми заграждениями. На дно водной преграды укладывается переносной перфорированный шланг, по которому подаётся сжатый воздух. Его пузырьки, выходя на поверхность воды, создают валок по всей длине трубопровода. Возникающий при этом поверхностный ток воды препятствует распространению горючей жидкости, разлитой по водной глади:
1 — перфорированный шланг; 2 — пузырьки воздуха; 3 — валок, образуемый на поверхности воды; 4 — задерживаемая горючая жидкость



Французское боновое заграждение. Такие устройства позволяют бороться с огневыми заграждениями — ими можно огораживать (защищать) акватории рек от разлива огнесмесей по поверхности воды:

1 — верхний рукав; 2 — воздушный ниппель; 3 — нижний рукав для балластной цепи; 4 — балластная цепь; 5 — юбка; 6 — змеевиковое соединение секций бока; 7 — пояса прочности

Отдельные случаи применения огневодных заграждений встречаются в истории при обороне крепостей, но более масштабно их стали применять в XX в. Например, в канун Второй мировой войны Румыния отгородилась от германской агрессии рвом вдоль северной и западной границ. В случае нападения ров можно было превратить в реку пылающей нефти. По каналам и шлюзам поверх стоящей во рвах воды должна была быть пущена нефть из близлежащих нефтехранилищ. Но политические реалии изменились, страны стали союзниками, и Румыния присоединилась к странам «Оси». Известны случаи использования огненных заграждений на воде и в ходе самой Второй мировой войны. В конце 1940 г. британцы для защиты от немецкого десанта уложили под водой, вблизи некоторых участков побережья, трубы для подачи нефти, которая в нужный момент могла быть выпущена на поверхность и воспламениться. Однако немецкий десант на туманный Альбион так и не состоялся, поэтому в бою эту систему не применяли. Использовали подобные заграждения и наши войска. Во время обороны Севастополя в 1941–42 гг. наступающие германские части были неожиданно остановлены стеной огня, горевшей в бетонной канаве, горючей жидкости, поступавшей туда по трубам. Сами немцы использовали огневодные заграждения ограниченно и только на заключительном этапе войны, когда Вермахт оборонялся. В период «холодной войны» США готовились к созданию в Западной Европе огневодных заграждений, образуемых сбросом в воду внутренних водных путей нефти и нефтепродуктов. При этом рассматривались: выпуск горючей жидкости из резервуаров нефтебаз, разрушение нефтепроводов в месте пересечения водных преград, подрыв танкеров и эластичных ёмкостей для транспортировки нефтепродуктов по водным путям. После Второй мировой в Западной Европе запасы нефтепродуктов значительно увеличились, что позволило по-новому оценить возможности устройства огневодных заграждений на Европейском театре войны. Почти все нефтеперерабатывающие заводы

и нефтебазы в Европе размещены по берегам рек и каналов: во Франции 17 из 19 действующих заводов, в ФРГ 28 из 30, в Нидерландах — все подобные предприятия.

Японцы провели опыты, вылив в море 78 000 м³ нефти, которая после растекания горела в течение 14 мин. Максимальные высота пламени (более 6 м) и теплоизлучение отмечались уже после 3 мин с момента поджога.

Израиль после захвата Синайского полуострова планировал построить специальную систему огневодных заграждений по всей линии Суэцкого



Современная огневая преграда в действии



Боновое заграждение, установленное на защищаемой акватории



Горящая на поверхности воды нефть

канала. Накануне ближневосточной войны 1973 г. (Октябрьская война, она же Война судного дня, она же Война Рамадана — в зависимости от того, с какой стороны линии фронта смотреть) израильтянами на восточном берегу канала была создана «линия Бар-Лева» — полоса обороны глубиной 10–15 км. Она включала песчаные валы высотой 10–20 м и систему огневодных заграждений для создания «моря огня» по рубежу Суэцкого канала при наступлении египтян. В ротных опорных пунктах должны были размещаться резервуары по 200 т, 100-мм трубопроводы, насосы и электровоспламенители. Результаты испытаний в феврале 1971 г. двух систем было неоднозначными. Выпущенная горючая жидкость интенсивно горела по всей ширине канала на участке длиной 120 м в течение 20 мин. Из-за высокой температуры отмечалось тление обмундирования личного состава в 50 м от огня. Но из-за быстрого течения в канале горящая смесь была быстро снесена в сторону и разбита на отдельные участки. Для создания сплошного огневого заслона в течение хотя бы одного часа требовалось огромное количество нефти, поэтому израильтяне ограничились запуском дезинформацией: созданием 20 ложных систем (имитацией внешних труб).

Там, где нефти достаточно, подобный вид оружия находит очень широкое применение, чаще всего в виде простейших канав и рвов, заполняемых сырой нефтью и поджигаемых в случае атаки противника. Во время Ирако-Кувейтского конфликта и позже (1991 и 2003) войска Ирака планировали использовать в системе обороны границы рвы, заполненные горючей нефтью. Но в современной высокоманевренной войне это не послужило заметным препятствием для американских войск, имеющих подавляющий технологический перевес. Этот пример не говорит о слабости подобных заграждений, а всего лишь о том, что оборона эффективна и устойчива лишь при гармоничном сочетании различных систем оружия и методов ведения вооружённой борьбы, одним из эффективных видов которой продолжают оставаться огневодные заграждения. **ТМ**

ufi
Approved
Event

Одобрена
Всемирной Ассоциацией
выставочной индустрии



Выставка прошла аудит
Российского Союза
выставок и ярмарок

МОСКВА
ВСЕРОССИЙСКИЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
22-25 ОКТЯБРЯ 2013



30

XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

INTERPOLITEX



СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА



**ВЫСТАВКА
ПОЛИЦЕЙСКОЙ
И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ**



**ВОЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
САЛОН**



**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА «ГРАНИЦА»**



**ВЫСТАВКА «БЕСПИЛОТНЫЕ
МНОГОЦЕЛЕВЫЕ
КОМПЛЕКСЫ»**



МВД России



ФСБ России



ФСВТС России



ПС ФСБ России



ЭКСПОНЕНТ-
КООРДИНАТОР
ОТ МВД РОССИИ

ФКУ «НПО «СТИС»
МВД России

УСТРОИТЕЛЬ ВЫСТАВКИ
«БЕСПИЛОТНЫЕ
МНОГОЦЕЛЕВЫЕ
КОМПЛЕКСЫ»



ООО «Экспо-Экос»



ЗАО «ОВК «Бизон»

Дирекция:

Адрес: 129223, Москва, а/я 10 • Тел./факс: + 7 (495) 937-40-81
e-mail: b95@online.ru • www.interpolitex.ru • www.mvd-expo.ru

Реклама

Чтобы не чувствовать боли во время боёв на арене, Джонни Лабрад удалил себе нервные окончания. Однако после этого ему пришлось вживить в себя цепи нанопроводников, чтобы мозг мог, как прежде, посылать импульсы мышцам. Лабрад владел сетью энергетических компаний и вполне мог себе позволить эту сверхдорогую хирургическую операцию. Теперь боль физическая ему не мешала.

Первым его противником в «Механических боях» в тот день был громадный, замурованный в железный панцирь бык, которому за несколько минут до того вкололи дозу вируса бешенства. Теперь сила его удара и скорость передвижения по засыпанной гравием арене под открытым небом увеличились в несколько раз.

Люди на трибунах ревели от восторга, поглощая синтетический попкорн и турбоколу с мизерной долей амфетаминов. Её продавали только во время Игры, напиток усиливал восторг зрителей от поединков, поднимал азарт, а следовательно, — поднимались их ставки.

Ревущая на трибунах толпа болела за Джонни Лабрада, уже год как ставшего знаменитым гладиатором, сражавшимся против машин и их подобий. Они смотрели, с каким изяществом и мастерством этот оставивший управление своей сетью энергетических корпораций человек метнул в лоб быка гаечный ключ, сбив опьянённое вирусом бешенства животное с толку и ещё больше разозлив эту закованную в металл гору мышц и костей.

Уйдя в последний момент с линии атаки, Джонни вонзил в щель между металлическими пластинами быка кинжал.

Животное издало громоподобный рёв, развернулось, оставляя на гравии следы копыт и быстро засыхающие капли чёрной крови. Бык вновь кинулся на Лабрада.

С трибун было видно, как, подпустив его ближе, Джонни молниеносным движением выхватил что-то из-за пояса.

Животное рухнуло, подняв шлейф пыли. Из правого глаза животного торчала рукоять отвёртки.

Последний бой Джонни Лабрада

Юрий МОЛЧАН



Игра «Механические битвы» появилась около трёх лет назад. Гладиаторами были дистанционно управляемые человекообразные роботы. Затем стали заковывать в стальные доспехи тяжёлых животных вроде быков, носорогов или — изредка — слонов. Те, кому посчастливилось наблюдать редкие бои с участием этих измельчавших потомков мастодонтов, с восторгом рассказывали, какое это незабываемое зрелище.

Спустя три года в поединках стали принимать участие люди. Сидя в кабине в корпусе робота, они управляли его движениями изнутри, так что, даже если противник побеждал и управляемая ими человекообразная машина разлеталась вдребезги, до серьёзных травм дело не доходило.

Популярность «Механических битв» резко пошла вверх.

Но ещё больше — до небывалых высот — Игру вознёс владелец сети энергетических компаний «Светозар» Джонни Лабрад, когда год назад, модифицировав своё тело с помощью нанотехнологий, стал первым гладиатором-человеком, выходявшим на арену против машин.

Следующим после быка был управляемый дистанционно двухметровый робот с руками, похожими на экскаваторные ковши.

Чтобы управиться с ним, у Джонни ушло около трёх минут. Тело и оторванная голова радиоуправляемого бойца упали в метре друг от друга,

заливая гравий смазкой, — Лабрад разорвал противника голыми руками, силу которых стимулировали в изобилии дрейфующие в его сосудах наноботы.

По стадиону прокатилась волна ликующих криков. Лишь девушка с изумрудного цвета волосами облегчённо вздохнула, увидев, что Лабрад невредим. Она сидела на самом нижнем ряду, билеты туда стоили баснословных денег, и места эти были чрезвычайно опасны — случалось, что во время боёв куски взрывающихся роботов летели в зрителей.

Это придавало зрелищу дополнительную остроту. К тому же они подписывали официальный документ, что в случае их смерти во время Игры, ответственность за это несут они сами.

Когда гладиатор удался, девушка встала и, протискиваясь сквозь возбуждённых, лениво расхаживавших зрителей, направилась туда, куда был доступ только имевшим отношение к администрации или к самому Джонни Лабраду.

— Если бы ты знал, как я за тебя волнуюсь, когда ты дерёшься, — сказала Элви, входя в небольшую комнату, где отдыхал Лабрад, пока техник проверял состояние его организма, — ты бы, может, пореже участвовал в этих боях.

Она подошла к сидевшему на кожаном диване полуголому Джонни. Глаза её скользнули по его развитым мышцам рук и груди, её усыпанное веснушками лицо смягчилось.

— Откуда кровь?

— Губу немного прикусил.

— Лучше ты сам прикусишь себе губу, чем какой-нибудь из этих роботов откусит тебе руку.

— В наше время и с возможностями господина Лабрада, — сказал техник с весёлым пафосом, снимая с Джонни датчики и убирая их в кейс, — вырастить новую руку займёт пару недель.

— Как твой менеджер, я возражаю, — сказала Элви.

Лабрад весело подмигнул девушке, но в его глазах была заметна усталость.

— Ты и так уже напичкан наножелезками, пусть хоть снаружи ты будешь человеком.

— А разве человек это только то, что снаружи?

Техник закончил работу и вышел.

— Всё-таки привычнее, когда человек — из плоти и крови.

Лабрад провёл рукой по её изумрудным волосам.

— Ладно тебе, — сказала Элви. — Едем домой?

— Сначала приму душ.

— Ты и такой ничего. — Элви с улыбкой придвинулась к нему вплотную. Чуть позже, лёжа рядом с девушкой на диване и обнимая её одной рукой, Лабрад сказал:

— Прошу тебя, не сиди в самом низу. Там опасно. Сядь на любое место выше.

— Внизу мне тебя видно лучше всего. А если ты хочешь, чтобы я там не сидела, то — перестань участвовать в этих драках.

— Я не могу.

— Тогда давай оставим всё, как есть. Джонни возразить было нечего.

Двигатель работал на второй передаче, когда автомобиль медленно въехал в открывшиеся автоматические ворота. Позади на залитой электрическим светом арене ревела толпа, скандируя:

— Мехатавр! Мехатавр!

Ворота закрылись, и крики как отрезало.

Он остановился в центре погружённого в полумрак зала. Подошли трое техников, один из них зажёл свет. Подключив Мехатавра к автономному аккумулятору, они принялись обрабатывать его ионным излучателем, очищая от копоти, грязи, ржавчины и бактерий.

— Отличный бой, Мехатавр, — заметил один, толстый, низкого роста. — Я на тебя поставил, не прогадал.

— Да, нехило ты уделал тех металлических громил, — сказал второй, негр с родимым пятном на подбородке. — Я тоже выиграл пять сотен.

Мехатавр уже привык к подобным комплиментам. Человек-автомобиль пару раз согнул и разогнул металлическую руку, микрофоны, служившие ему слуховыми датчиками, уловили едва слышный скрип.

— Ребята, проверьте-ка мне левую руку, — сказал Мехатавр, его голос вырывался из трёх мощных динамиков. — Наверное, повредил об этот чёртов «форд».

Механики ещё раз с восхищением оглядели торс — из металла, очень похожий на человеческий, руки толщиной с дерево, из которых торчали сплетения проводов и кабелей. Этими металлическими кулаками можно разбить череп, как ореховую скорлупку. Торс насажен на остов автомобиля, ногами Мехатавру служили колёса, после каждого боя в них нужно проверять давление.

В этого гладиатора была вложена уйма денег. Сеть компаний «Светозар» не поскупилась — сделала выгодное вложение — и теперь с Мехатавра нужно сдувать пыль во всех смыслах. Что техники всегда с наслаждением и делали.

Их отношение к Мехатавру соединяло в себе восхищение и страх. Все знали его историю. Они восхищались этим бывшим человеком, мощностью его механических рук, скоростью, которую он мог развивать на колёсах, и — боялись, ни за какие деньги мира не захотели бы оказаться на его месте. Как и на месте роботов, которых выставляли против него.

До начала боя оставалось около пятнадцати минут, когда в гримерку, где сидели Лабрад и Элви, перевели срочный звонок.

Джонни включил громкую связь.

— Лабрад слушает. Да, Пирс, что случилось?

Джонни слушал, и с каждой секундой его лицо делалось всё больше похожим на восковую маску, на которой проступил сначала ужас, потом — гнев. Слышала всё и его подруга.

Он положил трубку.

— Мне очень жаль, милый, — сказала Элви совершенно искренне.

— Мне пора на арену. — Джонни принял её поцелуй чисто механически. Мысли его сейчас занимала не Элви и даже не Игра. Фактически сеть компаний «Светозар» перестала существовать. Элви знала, что теперь он — сорвёт злость на машинах.

Девушка пошла к выходу вслед за Джонни. У неё снова было место в самом низу, откуда сражающийся Джонни был виден лучше всего.

Вышедшего на арену Джонни Лабрада, того, что не чувствовал боли от ран, забитый до отказа стадион встретил шквалом приветственных криков.

Пять дистанционно управляемых автомашин с открытыми капотами помчались на него с пяти сторон засыпанной гравием арены.

Чувствуя, как сердце наполняет кровь адреналином, Лабрад бросился навстречу несущемуся на него синему «лексусу»-внедорожнику.

Оказавшись на крыше автомобиля, Джонни подпрыгнул. От его массивных, усиленных наноботами ног, крыша со скрежетом продавлилась, уходя в салон и продавливая днище.

Оторвав обломок железа от корпуса, Лабрад швырнул его в лишенный крышки капот и спрыгнул в облако поднятой пыли. Он помчался к ждавшему рядом «субару», оставляя за спиной «кашляющий» «лексус» со смятой крышей и раскуроченным двигателем.

Со всех сторон гремел одобрительный вой зрителей.

Выватив из-за пояса универсальный гаечный ключ, Джонни метнул его вперёд. Тяжёлый инструмент, прокрутившись в воздухе, угодил в двигатель автокара.

Рёв и аплодисменты зрителей на трибунах оглушили Лабрада. Он едва успел отскочить от мчащейся сзади машины «лада» 45-й модели. Тут же к нему рванулись тяжеловесная широкая «волга» и «мерседес».

Проведя рукой по левому боку, Лабрад увидел кровь — «лада» сумела его зацепить. Но боли не было. Или почти не было — Джонни чувствовал что-то странное. Не боль, но и... Он кувырком ушёл от набравшей скорость «волги». Метко брошенная им отвёртка угодила ей в капот и осталась там. Тяжеловесная машина, потеряв управление, на полном ходу налетела на не успевший отвернуть в сторону «мерседес».

«Волга» отбросила его к стене ближайшей трибуны, наполненной зрителями. В поглотившей грохот тишине раздался звук льющегося горячего, а потом — **щелчок искры**: сидевший в будке дистанционный оператор попытался завести двигатель. Волной от ярко полыхнувшего взрыва Лабрада отбросило назад. В спину, на которой он проехался по гравии, сквозь рубашку будто вонзили ежей. Последнее, что потрясённый Джонни видел за миг до взрыва, была девушка с ярко-зелёными волосами. Элви сидела в первом ряду трибуны, а потом её поглотила стена оранжевого огня.

Под покровом ночи Джонни перемахнул через металлический забор и оказался в просторном дворе с несколькими мощными прожекторами. Стараясь не попадать в их лучи, он перебежал к двери расположенного ближе к центру ангара с буквой «Д» на одной из стен.

Внутри было темно, пахло бензином и машинным маслом.

За те секунды, пока за Джонни закрывалась дверь, он заметил установленный над забором электронный рекламный щит. Яркие светящиеся буквы складывались в уложенные строчками слова — «Бой века. Стадион «Дизель». Джонни Лабрад против Мехатавра. 3 мая 2053 года. 19.00».

Дойдя до обычной, старомодной на петлях двери, Лабрад вошёл в слабоосвещённое помещение, в центре которого стоял автомобиль. Так можно было подумать, пока луч фонарика не поднялся выше и не открыл глазам могучий металлический торс и голову.

— Здравствуй, Джонни Лабрад, — донеслось негромкое из трёх динамиков на корпусе робота.

— Здравствуй, Мехатавр.

Джонни сел на лежавшее рядом колесо. На нём были вытертые джинсы и белая футболка, под которой просматривались рельефные мышцы.

— Ради чего ты пришёл? Если тебя здесь увидят, то дисквалифицируют. Федерация спорта довольно быстро изменила своё негативное мнение об Игре и взяла её под контроль, сам знаешь.

— Расскажи, как ты стал машиной. — Лабрад закурил. Мехатавр сначала решил, что это электронная сигарета, то потом увидел, как неравномерно вспыхивает кончик при затяжке, увидел плотный дым, и понял, что его завтрашний соперник курит по-настоящему.

— Я был начинающим, но успешным бизнесменом. Как-то ехал в свой личный банк вечером, вёз большую выручку. Меня ограбили свои же. Переломали мне руки и ноги, сломали в трёх местах позвоночник. Я был парализован, пока люди из «Светозара» не предложили мне «переселиться» в металл.

— Наверное, скучаешь по старому телу.

— Да. Но в этом теле Мехатавра достаточно плюсов. Один из них — это что при соответствующем уходе за мной, я буду жить очень долго. И к тому же, как видишь, я не лежу в больничной палате. Этот плюс — самый большой.

— Как тебя зовут? ...Звали, когда ты ещё был человеком?

Мехатавр помолчал, разглядывая Джонни. Тот затушил окурочку о тыльную сторону ладони, и Мехатавр увидел ещё три таких же ожога рядом с этим, только что появившимся.

— Тогда меня звали Сергеем.

— Тогда слушай, Сергей. У меня к тебе предложение.

— Вряд ли оно меня заинтересует.

— Ах, да. Я, кажется, забыл упомянуть, что я глава компаний «Светозар», которые сотворили это с тобой, — Джонни кивнул на металлическое тело собеседника с основной и колёсами от автомобиля. — Точнее того, что от «Светозара» осталось.

— Я тебя слушаю, Джонни Лабрад.

После этого разговора ни Лабрад, ни Мехатавр никогда больше в Игре не участвовали.

За окнами поезда мелькает смазанная городскими огнями ночь. У меня на коленях ноутбук, пальцы бегают по клавиатуре, статья в блог почти закончена. Слишком много я прочёл в Терранете глупостей, сплетен и домыслов по поводу недавней гибели Джонни Лабрада.

Как все знают, он бросил лайв-шоу «Механические бои» и перевёл то, что осталось от его компаний «Светозар» с производства атомной энергии на развитие нанотехнологий. Самые первые образцы наноботов он носил в своей крови, затем его лучшие нанотехнологи их усовершенствовали, и Джонни бесплатно вживлял их неизлечимо больным, чтобы спасти их жизни.

Он также занялся биоинженерией и стал создавать искусственные органы, которые спасли миллионы людей. Тех, кого совсем нельзя было спасти, клонировали в его медицинских центрах, и они начинали жизнь заново.

Неделю назад какой-то фанатик, член экстремистской группы «Жизнь без нано-клонов» застрелил его во время пресс-конференции.

Однако больше всего простые пользователи Терранета и блоггеры почему-то спорят о причине ухода моего друга Джонни из Игры.

Кто-то считает, что Джонни познал страх. Я хорошо знал Лабрада и знаю, что страх не имел над ним власти. Кто-то утверждает, что он бросил бои, потому что у него регенерировали нервные окончания, и он снова стал чувствовать боль от ранений и ушибов.

Отчасти это правда. Я сам видел, как во время нашей первой встречи он затушил о ладонь окурочку, и его зрачки резко расширились, хоть на лице и мускул не дрогнул. У меня тогда стояли мощные визуальные сенсоры.

Впрочем, глаза с функцией наноскопов, которыми я обладаю теперь, ничуть не хуже. Как и искусственно выращенное тело, в котором дрейфуют тысячи наноботов, защищая меня от болезней и преждевременной смерти.

Но его нервные окончания не были причиной ухода. Я думаю, что Джонни перестал участвовать в «Механических боях», потому что Элви его просила об этом перед тем, как уйти. И ещё — он научился ценить человеческую жизнь. Свою и чужую. Человеческую жизнь, которая так редка во Вселенной, и которая столь дешёво ценится на планете Земля. **тм**

Недалёкое будущее. Алекс проснулся около одиннадцати часов утра, в то же мгновение жалюзи на окнах автоматически открылись, и в комнату проникли лучи солнца, равномерно наполняя её светом.

Начинался ещё один день из жизни Алекса, ничем не отличавшийся от тысяч тех дней, что он уже успел прожить за свои двадцать пять лет.

В комнату вошли роботы-помощники, они бережно подняли Алекса с постели своими сильными руками-манипуляторами и перенесли его в ванну. Когда Алекс закончил свой утренний туалет, они отнесли его в кухню, где на столе уже стоял свежеприготовленный завтрак.

Его ежедневная трапеза состояла из большого поджаренного куска искусственно синтезированного мяса, сытного, обильно приправленного ароматизаторами и красителями гарнира, бутербродов с питательной массой, напоминавшей по консистенции сливочное масло. На сладкое Алекс обычно съедал кремовый торт или плитку шоколада, запивал всё это горячим какао.

Такой рацион был вреден для здоровья. И Алекс прекрасно знал это. Ежедневно роботы предлагали ему заменить часть искусственных продуктов на овощной салат или свежесжатый сок с мякотью. Но Алекс отказывался, он не мог ничего с собой поделать. «Вредно, зато вкусно, — успокаивал он себя, — ничто не может сравниться с искусственной пищей».

Алекс пододвинул к себе кружку с какао. Нажал кнопку, расположенную на ручке. Кружка приглушённо зажужжала, размешивая сахар и осадок, осевшие на дне. Алекс отхлебнул немного какао и принялся есть, внимательно наблюдая за роботами, копошившимися на кухне.

Он не знал точно, сколько роботов живёт у него в доме и как они устроены внутри. Ежедневно к нему приходили новые роботы, каждый раз другие, они часто меняли свой облик, сами себя модернизировали. Их делали где-то на фабрике, расположенной снаружи. Он точно не знал где, так как за всю жизнь ни разу не покидал пределов своего дома.

Несмотря на частые модернизации, внешне роботы оставались похожими на людей — две руки, две ноги, голова.

Ты скоро узнаешь это

Александр ЦУРИКОВ



Но их кожа была сделана из тёмно-серого, приятного на ощупь пластика, и голова обходилась без волос. Роботы всегда были очень заботливы с Алексом и выполняли все его просьбы.

Окончив завтрак, Алекс встал, отодвинул стул и отправился в основной зал на своих ногах. Роботы хотели помочь ему, но Алекс отказался. Он любил иногда прогуливаться по своему дому, но в последнее время ему это удавалась нечасто. Алекс чувствовал, что каждый шаг даётся ему с большим трудом.

Он прошёл в зал и сел в мягкое удобное кресло. Роботы, убравшие с пола пыль, вышли из комнаты. Алексу даже не пришлось приказывать роботам сделать это, они сами почувствовали, что он хочет остаться один. Каждая из четырёх стен комнаты являлась огромным трёхмерным экраном. Экраны создавали потрясающе реалистичную картину поросшего зелёной травой луга. Казалось, что можно дотянуться рукой до каждой травинки, сорвать её, почувствовать запах. Но это была всего лишь имитация.

Алекс собирался немного поработать. Он был программистом, по крайней мере, считал себя таковым.

В следующий момент травы исчезли, и трёхмерные экраны создали мерцающие изображения разноцветных прямоугольных блоков, каждый из которых представлял собой законченный кусочек программного кода. Алекс лёгким движением рук перемещал в воздухе эти невесомые бестелесные «кубики» и складывал из них цельную программу, словно ребёнок, играющий с детским конструктором. Это был самый совре-

менный на тот момент язык программирования восьмого поколения.

Прошло менее часа, и программа была полностью завершена. Над полом комнаты, переливаясь всеми цветами радуги, парила огромная конструкция из программных блоков. Она равномерно пульсировала, как единое целое, что свидетельствовало о полной работоспособности созданного продукта. На основе построенной Алексом модели компьютер сгенерировал сотни страниц программного кода, в котором сам Алекс не мог понять ни строчки.

Вот и всё, работа закончена. Оставалось только переслать полученный код заказчику по электронному каналу связи и получить в ответ сообщение о переводе денег за работу на виртуальный счёт Алекса. Программа предназначалась для одной из многочисленных термоядерных электростанций. Денег, полученных за один час работы, должно было хватить Алексу на год безбедного существования.

Алексу захотелось немного пообщаться с родителями. Их трёхмерные копии появились посреди комнаты. Родители всегда выглядели одинаково — красивые, хорошо одетые сорокалетние мужчины и женщины. И так продолжалось уже двадцать пять лет. Алекса не удивляло, что они не стареют. Ведь он никогда не видел живых людей воочию. Они мило поболтали, как всегда обо всём и одновременно ни о чём. Затем родители растворились в недрах трёхмерных экранов также быстро, как и появились.

Таким же образом Алекс перекинулся парой ничего не значащих фраз со своими друзьями. У него было много друзей, больше сотни, и все они почему-то жили на разных концах планеты.

Экраны погасли. Алекс встал и подошёл к одной из стен. Она мгновенно превратилась в огромное прозрачное окно. Алекс посмотрел сквозь него на улицу. Везде, насколько хватало глаз, стояли одноэтажные домики, такие же, как и его. Алекс прикоснулся рукой к окну, и оно, словно линза, изменившая свою кривизну, увеличило изображение вдвое. Людей не было видно, шторы в домах были плотно задернуты.

— Хотите выйти... наружу? — неожиданно спросил голос сзади.

Алекс вздрогнул и обернулся. Он увидел, что роботы всё это время незаметно

наблюдали за ним из коридора. Он не знал, кто из них спросил его, потому что голоса всех роботов были одинаковыми. Алексу никогда не приходило в голову, что можно выйти наружу, ему никогда не предлагали этого.

— Хочу! — сказал он твёрдо, удивляясь своей уверенности.

Роботы взяли его на руки, открыли дверь и вынесли наружу, посадив на скамью рядом с домом. Алекс не ожидал, что оказаться снаружи будет так легко. Первое, что он почувствовал, это была приятная прохлада от лёгкого ветерка, обдувавшего его лицо. Глаза, никогда не смотревшие вдаль, долго не могли привыкнуть к естественному солнечному свету. Алекс нагнулся и сорвал растущий под скамьёй цветок, он долго рассматривал его как диковинную вещь, мял в руках, вдыхал его терпкий аромат.

«Надо же, — сказал он вслух, — такая красота и безо всяких трёхмерных экранов!»

На скамью рядом с Алексом сел какой-то незнакомый робот. Он не был похож на всех тех, что Алекс видел ранее. У робота не было ровной серой кожи, внутри его полупрозрачного тела были видны многочисленные электрические схемы, непонятные блоки и провода. Изнутри исходило ровное голубовато-зелёное свечение. Лицо робота более других напоминало человеческое, но в то же время массивные механические шарниры на челюстях делали его уродливым.

Алекс взглянул в глаза робота, увидел в них своё собственное отражение и... ужаснулся. Он видел своё огромное заплывшее жиром тело, невообразимо толстые руки и ноги. Алекс никогда ранее не видел своего отражения, в его доме не было зеркал.

— Кто ты? — спросил Алекс.

— Я твой робот-хранитель. У каждого человека есть свой хранитель. Его создают во время рождения ребёнка, и умирает он тоже одновременно со своим подопечным. Всё это время я следил за твоей жизнью и обеспечивал её комфорт.

Алекс никогда не слышал об этом.

— Я должен сказать тебе кое-что, — начал робот невозмутимо, — того мира, который ты считал своим, не существует. Много лет назад, когда люди создали роботов и дали нам возможность самим

себя модернизировать, мир навсегда изменился. Людям больше не нужно было работать. Мы делали всю работу за вас. Мы создали для каждого из вас абсолютно комфортную среду. Энергию нам давали термоядерные реакторы, и так могло продолжаться вечно. Но...

Робот мгновенно сменил выражение своего лица, став ещё более уродливым.

— Однажды, — продолжил робот, — мы осознали, вернее рассчитали, что человечество неуклонно вымирает. Комфортные условия убивали людей, праздность и безделье разъедали их души и тела. Средняя продолжительность жизни упала до тридцати лет. И тогда мы стали думать, что мы будем делать в тот момент, когда вас, людей, вовсе не останется на земле.

— И что же вы решили? — спросил Алекс встревожено.

— Мы решили «отмотать» время на полмиллиона лет назад. Вернуть планету в то исходное состояние, когда по ней бродили лишь ваши дикие человекообразные предки. Наша задача состояла в полном уничтожении, переработке и рекультивации всего того искусственного, что было создано людьми. Мы даже летали на Луну и уничтожали там ваши следы. С помощью генетики мы выводили чистые, неиспорченные искусственным отбором виды животных. Мы создали и выпустили в природу вашего далёкого предка, «переходное звено» между человеком и обезьяной. И теперь, когда умрёт последний человек, земля получит второй шанс. Эволюция пойдёт по другому пути, и цивилизация, созданная новыми разумными существами, возможно, окажется не такой самоубийственной, как ваша. О том, что будет далее, нам не ведомо, не хватает вычислительной мощности, чтобы рассчитать это. Когда придёт время, себя мы тоже уничтожим и окончательно утилизируем.

— Ведь вы могли бы жить! — произнёс Алекс.

— Да, могли. Но зачем? Жизнь без цели бессмысленна. Вы были нашей целью. А теперь наша задача свелась лишь к тому, чтобы создать последним представителям человечества комфортные и достойные условия перед их уходом из жизни. Кстати, твои родители покончили с собой вскоре после твоего рождения, тех друзей,

с которыми ты общался все эти годы, тоже не существует. Их движениями и речью управлял я, чтобы тебе не было так одиноко. И работа твоя была не более чем имитацией. Уже много лет люди не пишут программы, этим занимаемся мы, роботы...

Алекс увидел, как два робота-утилизатора, совершенно непохожие на людей, поднялись на крышу соседнего дома и принялись методично разбирать его на составные части, измельчать их и превращать в компактные легкоутилизируемые брикеты.

Голос, прозвучавший из ниоткуда, с каким-то металлическим оттенком, громко и безразлично объявил: «Господин Давид Юмерман ушёл из жизни минутку назад».

— Ещё одного человека не стало, — сказал робот-хранитель, — помянем его добрым словом.

— А много людей осталось на земле? — спросил Алекс.

— Нет... не много... ты — последний.

Алекс вздрогнул, сердце его ёкнуло и упало куда-то вниз, в район пяток.

— Да и это ненадолго, — абсолютно спокойно сказал робот, — по нашим расчётам ты с вероятностью 99 % умрёшь в течение получаса. Огромный атеросклеротический тромб холестерина оторвётся и перекроет жизненно важную артерию в районе сердца. Это всё из-за твоего неправильного питания и малоподвижного образа жизни...

— Но ведь вы могли это предотвратить! — закричал Алекс. — Почему? Почему вы этого не сделали?!

— Да, мы могли заставить тебя бегать по утрам. Мы могли насильно кормить тебя здоровой пищей. Но насилие это не наш метод. Роботы не имеют права применять насилие к людям. Мы лишь информировали тебя о возможном вреде. И это был твой, абсолютно осознанный выбор в пользу скорой смерти. К сожалению, всё человечество сделало этот выбор...

От осознания собственного бессилия на глазах Алекса наворачивались слёзы.

— Вы, роботы, такие умные, вы всё знаете, — всхлипывал Алекс, — а не нашли ли вы ответ на вопрос, который всегда меня волновал. Что происходит с человеком после смерти?

— Да... Мы решили и эту проблему, — робот как будто улыбнулся.

— Раз уж ничего нельзя изменить, расскажи мне что-нибудь об этом, — взмолился Алекс.

— Я не буду тебе ничего говорить, — робот отрицательно покачал головой. Алексу показалось, что робот надменно усмехнулся, хитро прищутив свои стеклянные, неживые глаза.

— Почему? — спросил человек.

— Потому что ТЫ СКОРО УЗНАЕШЬ ЭТО сам...

И робот ещё раз усмехнулся.

Сердце Алекса лихорадочно забилося от невыносимой тревоги и злобы. Ему казалось, что робот просто играет с ним, что весь его рассказ не более чем

глупая шутка, что всё это неправда. Алекс сжал непривыкшую к физическому труду руку в кулак, вскочил со своего места, со всей силы замахнулся на робота, чтобы ударить его, и закричал: «Нет, глупая железяка, ты мне всё скажешь!!!».

В следующую секунду сердце Алекса остановилось, оторвавшийся тромб убил его. Грузное бездыханное тело с грохотом рухнуло на землю. Робот-хранитель недвижимо сидел на скамье и его остекленевшие глаза были устремлены куда-то вбок, туда, где в вечерних сумерках скрывался за горизонтом огромный оранжевый шар солнца. Ро-

бот был мёртв, он умер одновременно со своим подопечным.

Голос с металлическим оттенком безразлично сообщил: «Господин Алекс Старр ушёл из жизни минуту назад». Алекса со всех сторон обступили роботы-утилизаторы. В то время пока одни занимались демонтажем дома, в котором Алекс прожил всю жизнь, другие со знанием дела принялись за его тело. Они методично разбирали его на составные части, измельчали их и превращали в компактные легкоутилизируемые брикеты. Роботы проделывали это с каждым человеком после смерти. И Алекс теперь знал это... **тм**

Моби покрутил головой и понял, что шлем чуть-чуть давит. Надо переделывать — отметил он мимоходом. Дозарядил обойму автомата, зашнуровал ботинки, захватил из пищевого блока кусок мяса — можно идти на работу.

Открыв дверь ударом ноги, он выпал в подъезд и перекатился. Просканировал нижний пролёт и заметил сторбленную фигуру. Вскинул автомат: «Снять её, что ли?» Но раздумал: «Ладно. Ты меня не трогаешь, и я тебя не трону».

В лифте оказалось пусто. Но это его не обрадовало — значит, гости будут ждать снаружи. Моби бесшумно приоткрыл входную дверь, размахнулся и кинул мясо подальше на газон. Сверху спикировала серая тень. Автоматная очередь, и ошмётки зубастой твари разлетелись в стороны. «Слишком удобный для засады козырёк, — с неудовольствием подумал Моби, стряхивая с ботинка кривой и острый клык. — Дня не пройдёт, чтобы на нём кто-нибудь не засел».

Две перестрелки, одно нападение, небольшая погоня — и Моби благополучно ввалился в рабочий офис. Там было по-обычному скучно.

— Нельзя ли не опаздывать? — буркнула Софи, выразительно посмотрев на часы. Ногти её на глазах увеличивались.

Моби, не ответив, шагнул к своему рабочему месту. Девушка увлеклась только модой и, соответственно, не представляла никакого интереса. А вот сосед — другое дело. Моби покосился на Питера, составляющего отчёт. К правому плечу мужчины при-

Обычный день менеджера среднего звена

Кристина КАРИМОВА,
Ольга КОРЧЕМКИНА



жималась полуодетая брюнетка, к левому — полураздетая блондинка.

— Мой господин! — стонали они хором.

— Отста-а-а-аньте, — отмахивался Питер, продолжая вбивать цифры.

— Нельзя ли потише — раздражённо сказала Софи, и её губы из золотистых стали сиреневыми.

Моби вздохнул, вытащил из-под снайперской винтовки кипу бумаг и сосредоточился на работе. Третью пачку была уже разобрана, когда за окном мелькнула тень. Удар, водопад осколков, и сизый птеродактиль лихорадочно заметался по комнате.

Тренировки Моби не прошли даром — один выстрел и...

— Нельзя ли поаккуратней, — брезгливо фыркнула Софи, смахивая со стола окровавленную лапу. И поменяла цвет волос с синего на зелёный.

Дорога домой оказалась довольно спокойной. Трёх зомби Моби уложил играючи, от бродячего духа успел спрятаться, а трансформера удачно обездвижил в самом начале схватки. После того как бронированная дверь родной квартиры с гулким стуком захлопнулась, Моби с чувством выполненного долга решил, что рабочий день можно считать законченным.

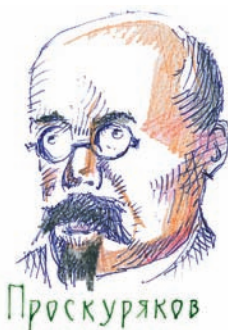
Вечером — многообещающее свидание с прекрасной Джамаль. Но до этого нужно выполнить ещё одно неприятное дело. «Аможет, попозже?..» — пискнула коварная мыслишка. «Нет, — решительно возразил Моби. — Зачем откладывать неизбежное?» И щёлкнул застёжками шлема...

«Боже, как мы несовершенны!» — привычно сетовал Моби, с трудом перетаскивая непослушное жирное тело в гигиенический блок — необходимо было выполнить процедуры выделения и потребления. К счастью, они занимали не так уж много времени, и совсем скоро Моби снова натягивал шлем, позволяющий войти в компьютерную реальность. «Вперёд! К настоящей жизни!»

Стройный красавец ловко перемахнул подоконник и, пролетев пять этажей, мягко приземлился на землю. Его ждала незабываемая ночь удовольствий. **тм**

Рекорды Мостостроителя

155 лет назад, 30.8.1858, в Воронеже родился Лавр Дмитриевич ПРОСКУРЯКОВ, знаменитый инженер-мостостроитель и аналитик закономерностей в строительной механике. После воронежской семинарии он окончил Петербургский институт путей сообщения. Начав работать на заводе, Проскуряков заметил, что в пролётных частях моста прочность снижается ещё до монтажа, так как отверстия под заклёпки пробивают сразу на полный диаметр. Молодой инженер предложил начинать с черновой пробивки, сократив поперечник, а рассверливать до полного диаметра уже потом. Это предложение вошло на многие десятилетия в технические условия по выделке клёпаных мостовых конструкций. В 1888 г., по проекту Про-



скуракова, в России впервые построили железнодорожный металлический мост консольной системы — через реку Сулу на Харьковско-Николаевской железной дороге. При возведении его опор русские мостостроители впервые делали опускаемые колодцы. На исходе 19 в. Проскуряков прославил его мост, возведённый через Енисей под Красноярском. Мост имел шесть главных пролётов по 145 м и два береговых. Тогда самые длинные безопорные пролёты российских мостов были в полтора раза больше. Проект делали очень бы-

стро — всего лишь четыре месяца. Новый метод расчёта ферм, разработанный Проскуряковым, намного сократил расход металла. Мосты по проектам Проскурякова на 20% легче, чем аналогичные сооружения того же времени. На Парижской выставке 1900 г. модель проскуряковского моста над Енисеем наградили Большой золотой медалью. Вскоре по его образцу стали строить мосты в разных местах Российской империи: три через Волгу, два через Оку, а также на Байкале, Дальнем Востоке, в Литве, Польше и на Украине. В 1986 г.

Енисейский мост официально приняли под государственную охрану как исторический памятник. Однако в 2002 г. красноярские железнодорожники решили разобрать это уникальное сооружение, и ими занялся следственный отдел при Сибирском управлении внутренних дел на транспорте. Проскуряков был автором и самого длинного российского моста — через Амур в Хабаровске. Эффектные мосты Проскурякова есть и в Москве — Краснолужский и Андреевский, на Окружной железной дороге. Возвели их в 1904 г.

Пожар способствовал немало Украсенью

250 лет назад, 5.8.1763, императрица Екатерина II издала Указ «О сделании всем городам, их строению и улицам специальных планов, для каждой губернии особо». Он вызвал в России такие кардинальные градостроительные изменения, каких не знала никакая другая страна. В жизни русских городов стихийное развитие, обусловленное экономическим прагматизмом и ландшафтом, сменилось осознанной эстетизацией расселения. Централизованная архитектурная комиссия, до того Указа работавшая лишь на Москву и Петербург, за 34 года решительно изменила планировку 416 городов из 497, которые тогда имела Россия. Уличную сеть делали геометрически ясной, а объёмная застройка обретала масштабное единство. Толчком к таким переменам стал грандиозный пожар, опустошивший в мае 1763 г. Тверь, — большой древний город на царском маршруте из новой столицы в древнюю. Высшему начальству было бы неприятно глядеть из окон кареты на обширное пожарище, и следы бедствия пришлось срочно устранять. Страшные пожары испепелили в 18 в. деревянную застройку и в других русских городах: в 1737 г. погорел столичный Пе-



тербург, в 1747 г. — Новгород, а после Твери — Каргополь, Торжок, Казань, Харьков, Астрахань, Алексин, Ярославль, Белгород, Старая Русса, Дерпт, Дорогобуж, Нижний Новгород, Тихвин, Чебоксары, Воронеж, Опочка. В служебной записке о проекте реконструкции Твери сказано,

что она должна стать примером для переустройства и других городов Российской империи. Теперь их центр акцентировали ансамбли административных и торговых зданий, исполненные в благородных формах классицизма. Петербургские зодчие изготовили серии типовых фасадов (тогда их называли образцовыми) и для массового частного строительства. Из столицы в губернские города, помимо чертежей, высылались дощечки с колерами для цветового единства застройки по красным линиям новых улиц и площадей. В 1770-х гг. тверская серия с проектами восемью домами и лавок поступила для исполнения в двести городов. В Твери хорошо сохранились репрезентативный городской центр с Путевым дворцом и непрерывная застройка «сплошной фасадом» по берегу Волги, позволявшая сократить длину улиц и рационально использовать внутреннюю территорию городских кварталов. Тверь стала первым русским городом с классической трёхлучевой планировкой городского центра, которой гордятся петербуржцы. После середины 18 в. застройку Твери зонировали по высоте и качеству. Её делали малоэтажной деревянной на окраинах и более высокой каменной вблизи главных зданий — Путевого дворца и древнего собора, стоявшего напротив, но снесённого в советское время. Путевой дворец для недолгого пребывания проезжающей царской семьи строили в 1764—71 гг. на месте тверского кремля.

Промашка Покорителя Европы

230 лет назад, 27.8.1783, в небо впервые поднялся воздушный шар, наполненный водородом, — в отличие от «монгольфье-рога газа» (то есть смеси дыма и пара), чью подъёмную силу незадолго до этого использовали братья Монгольфье. Новый аппарат для полётов создал профессор химии и физики Жак Александр Сесар ШАРЛЬ (1746–1823). Хорошо изучив расширение разных газов, он обошёл серьёзные недостатки задымлённого пара, быстро теряющего подъёмную силу при охлаждении. Свой шар Шарль наполнил водородом, потому что он легче воздуха, притом не ядовит (в отличие от угарного газа и фтороводорода), намного дешевле гелия и не столь огнеопасен, как кислород или ацетилен. Шёлковую красно-жёлтую оболочку воздушного шара Ж.-А.-С. Шарль покрыл жидким каучуком, против утечки газа. Наполняли её водородом три дня, укрепив шар над бочкой с железными опилками и серной кислотой. Опасаясь

взрыва от перегрева во время заправки, Шарль непрерывно лил на бочку холодную воду. По имени изобретателя такие шары называли шарльёрами. В отличие от монгольфьеров, оболочку шарльёра ограничивала сфероидная верёвочная сетка. К её висячим нижним концам подвесили гондолу для пилота и пассажиров, а также для мешков с балластом, которые сбрасывают с небес на землю, чтобы лететь выше. В гондole держали и канат с железным якорем для швартовки при посадке. Уже в первый полёт с людьми шарльёр преодолел путь в сорок километров. Но использовались такие шары не только для мирных странствий. Пролетая либо зависая на длинной привязи над позициями противника и его близкими тылами, они помогали военной разведке. В 1794 г. французы применили такие аэростаты, чтобы оценить состояние австрийских укреплений. В сражении при Флери (июнь 1794 г.) привязной шарльёр продержался в воздухе 10 ч, поставляя французам свежую информацию о противнике. В 1795 г. в парижском пригороде Медоне учредили военную авиационную школу, но вско-

ре её упразднит Наполеон Бонапарт, не уяснивший пользу от воздухоплавания. Откажется он и от подводных лодок, считая, что их можно увидеть с корабельной мачты.



Конкурент Эдисона

160 лет назад, 28.8.1853, в городе Грайворон на Белгородчине родился Владимир Григорьевич ШУХОВ, прославивший на весь мир русскую техническую мысль.



За рубежом его называли «русским Эдисоном», восхищаясь обилием плодотворных идей и широтой необычных рациональных решений. Они существенно изменили практику добычи нефти, ее транспортировки и складирования, открыли новые го-

ризонты для строительства, внесли значительный вклад в теплотехнику и взрывное дело. Шухов работал на современность, но при этом творчески обновлял и древнерусские конструкции. Таковы, например, гибкие ажурные перекрытия из волнистых металлических стержней, подобных прутьям в кубоватых решетках, преобладавших в русском зодчестве 17 в. На территории металлургического завода в городе Выкса Нижегородской области уцелели несколько оригинальных сооружений Шухова: два цеха с плоскими и выпуклыми перекрытиями, а рядом с производственным корпусом — гиперболическая водонапорная башня. В Великую Отечественную войну немцы бомбили город Горький (Нижний Новгород), а подчинённую ему промышленную Выксу — нет. Возможно, даже у нацистских варваров прорезалось уважение к Шухову и его выксунской работе для немецкой фирмы Бари на рубеже 19–20 в. В панораме Москвы до сих пор гордо выделяется Шуховская радиобашня на Шаболовке. Это величественное и вместе с тем изящное сетчатое сооружение вступило в строй в 1922 г.

Обмельевающая Гордость системы

80 лет назад, 5.8.1933, был торжественно открыт Беломорско-Балтийский канал им. Сталина («ББК»), соединивший Белое море с Онежским озером. Общая протяжённость ББК — около 227 км. Из них 80 км прошли по озёрам, 97,1 — по рекам, 1,7 км по морю. 19 шлюзов поднимали судоходную воду на 75 м. Сталин хотел дать выход хибинским апатитам, печорскому углю и карельскому лесу. ББК соорудили за триста дней 280 000 эков (в лагерных документах «з/к» — «заклоченный каналоармеец»). Многих доставили из Соловецких лагерей. При строительстве ББК погибло около 100 000 узников и узниц ГУЛАГа — рабочих и интеллигентов, которых судили по фальшивым «Шахтинскому делу» и «Делу Промпартии» за саботаж. Эти заключённые выполнили всю проектную работу для ББК. Таких «строек социализма» было много, но большевики шумно воспевали только ББК как замечательный опыт массовой перековки бывших уголовников и врагов советской власти и её помощников: «изумительная победа,

которую одержали над собой люди, анархизированные недавней звериной властью самодержавного мешанства». Канал начинался от пятиконечной звезды высотой с двухэтажный дом. Её центр занимала статуя Г.Г. Ягоды, возглавлявшего тогда ведомство внутренних дел, но расстрелянного через пять лет. Чтобы соблности 20-месячный срок строительства, назначенный Сталиным, ОГПУ тайком сократило глубину и ширину канала по сравнению с проектом. В жизнь входило слово «туфта» («техника учёта фиктивного труда»).



Обратите внимание!
С июля 2013 г. журналы «Техника — молодежи» и «Оружие» выходят по 8 номеров в полугодие

ПОДПИСКА 2013

В РЕДАКЦИИ

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

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

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



«Техника—молодёжи»
2-е полугодие
8 номеров — 960 рублей



«Оружие»
2-е полугодие
8 номеров — 960 рублей



«Горные лыжи/SKI»
2-е полугодие
3 номера — 522 рублей

НА ПОЧТЕ

В любом почтовом отделении России заполните бланк абонемента. Подписные индексы наших изданий найдите в **каталоге Российской прессы «Почта России»** «Техника — молодежи» — инд. 99370
«Оружие» — инд. 99371



ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ

Для оформления подписки необходимо получить счет на оплату. Отправить заявку можно по факсу: (495) 234-16-78
e-mail: real@tm-magazin.ru

КУРЬЕРСКАЯ ДОСТАВКА

Для жителей Москвы журналы могут быть доставлены курьерской службой. Подробности по тел.: (495) 234-16-78 и на сайте technicamolodezhi.ru

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСКА

НА САЙТЕ
technicamolodezhi.ru

Больше нет необходимости искать продукцию Издательского Дома «Техника-молодежи» в печатных ларьках. Здесь Вы можете подписаться на электронные версии журналов по доступным ценам из любой точки России, не вставая из-за компьютера. Ежемесячно Вы будете получать ссылку для скачивания свежего номера журнала в формате PDF. Служба подписки ответит на все Ваши вопросы. тел.: (495) 234-16-78

Реклама

ИЗВЕЩЕНИЕ

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

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки
Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за журнал
за _____ месяцев в т.ч. НДС 10 %

Кассир

КВИТАНЦИЯ

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

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки
Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за журнал
за _____ месяцев в т.ч. НДС 10 %

Извещение

СТРАТЕГИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫХ КВАРТИР»



Печальный пример её разрушительного действия. Ан-70 — российско-украинский самолёт, задуманный и начатый проектированием ещё в Советском Союзе, совершивший первый полёт в 1994 г. и... И до сих пор пребывающий в неопределённом статусе

А за это время «Эрбас» создал свой военно-транспортный A400M, взлетевший впервые совсем недавно, в 2009 г. Если бы мы работали над своей машиной в нормальном темпе, европейцы, может быть, не стали бы тратить на разработку с нуля совершенно нового самолёта, а купили Ан или взяли, сколько надо, в лизинг. Потому что ЛТХ двух «грузовиков» почти идентичны! Разве что «европеец» немножко похуже... Судите сами:

Характеристика	Ан-70	A400M
Грузоподъёмность, т	47,0	37,0
Габариты грузовой кабины, длина*ширина*высота, м	22,4*4,8*4,1	17,7*4,0*3,8
Крейсерская скорость, км/ч	700–750	720
Практическая дальность с грузом 20 т, км	6600	6400
Перегоночная дальность, км	8000	8700
Стоимость на 2012 г., долл.	67 млн	145 млн



Как видим, из выбранных характеристик «европеец» лучше только по дальности в порожнем состоянии. Зато со своим максимальным грузом 37 т он может лететь на 3200 км, а Ан-70 — на 4700 км. В лётных испытаниях доказана способность Ан-70 взлететь с 20 т груза с грунтовой полосы длиной всего 600 м! A400M тоже обладает свойством короткого взлёта, но для него это всё-таки 900 м — в полтора раза больше. Подняв с такой полосы 20 т, A400M пролетит 2000 км, а Ан-70 — 3000 км...

РЫНОК — ЭТО КОНКУРЕНЦИЯ...



Учебно-боевой Як-130 (вверху). Для него Ле Бурже тоже стал заграничным бенефисом — в качестве серийного самолёта. Мы много писали про эту машину в № 4, 5 за этот год. Повторяться не будем; скажем лишь, что конкуренция с итальянским «братом» Эрмаки М-346 (слева), о которой говорилось в той статье, началась...

ВСЕГДА НА ВЫСОТЕ

MAKS 2013

**МОСКВА
ЖУКОВСКИЙ
27.08 – 01.09**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ
САЛОН**



Международный авиационно-космический салон МАКС заслуженно занял ведущее место в ряду крупнейших мировых авиа-форумов. Главная цель проведения МАКС – демонстрация российских высоких технологий и открытости внутреннего рынка России для совместных проектов с зарубежными партнерами.

WWW.AVIASALON.COM