

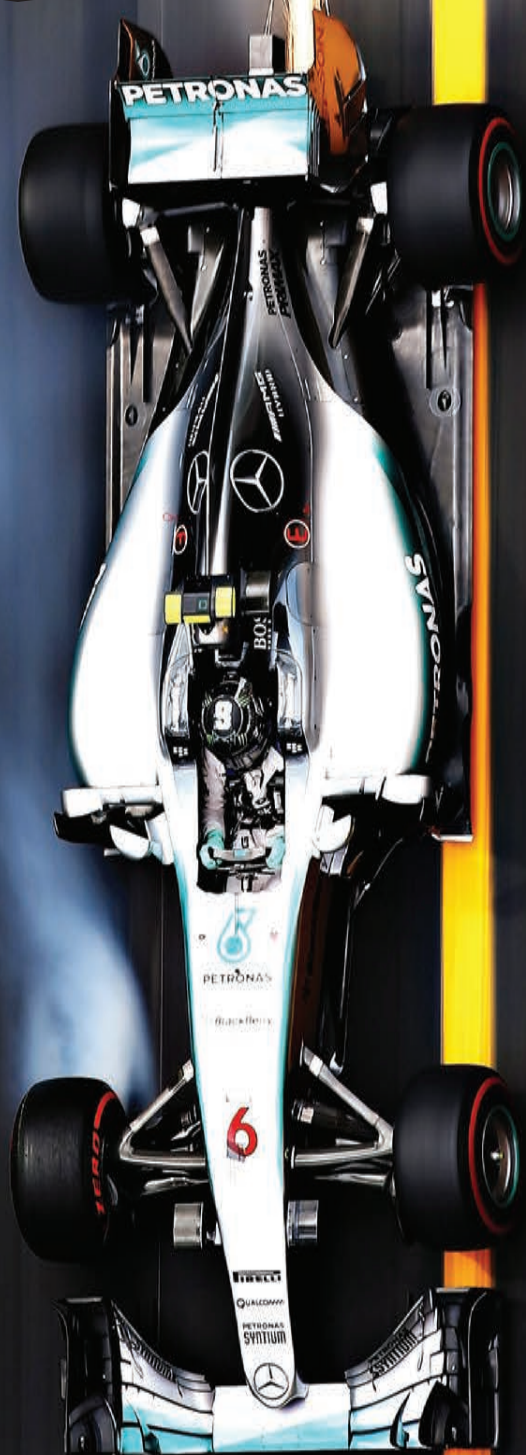
A potentia ad actum. От возможного — к действительному

информационный ресурс
КОМПЛЕКСНАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ
2019

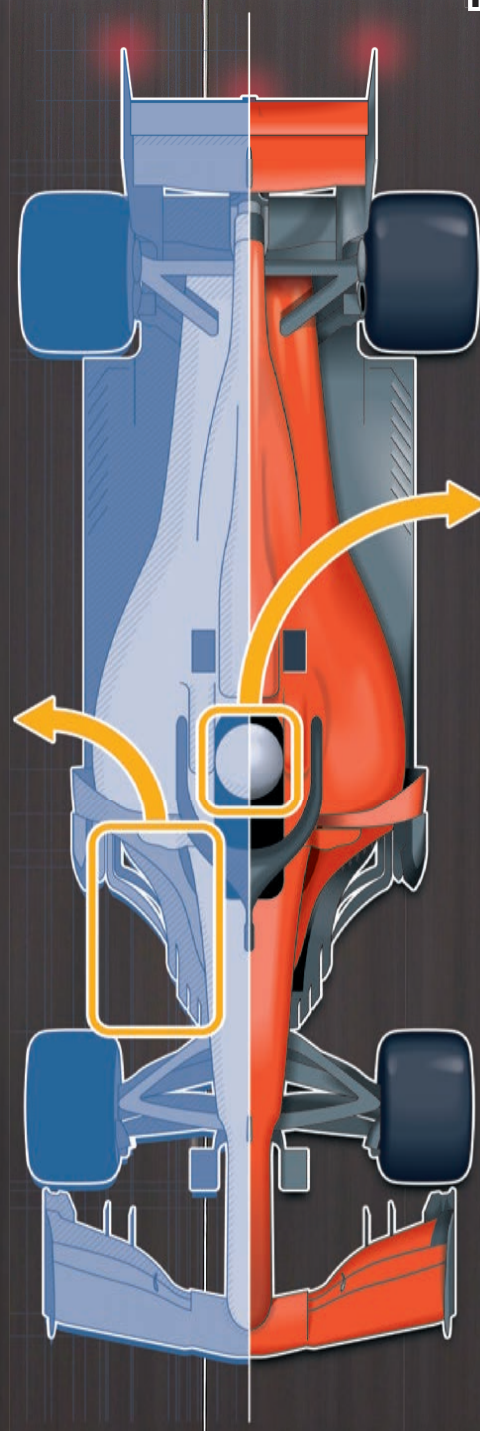
ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 05 /2019

16+

...ПОМОГАЯ ИДУЩИМ

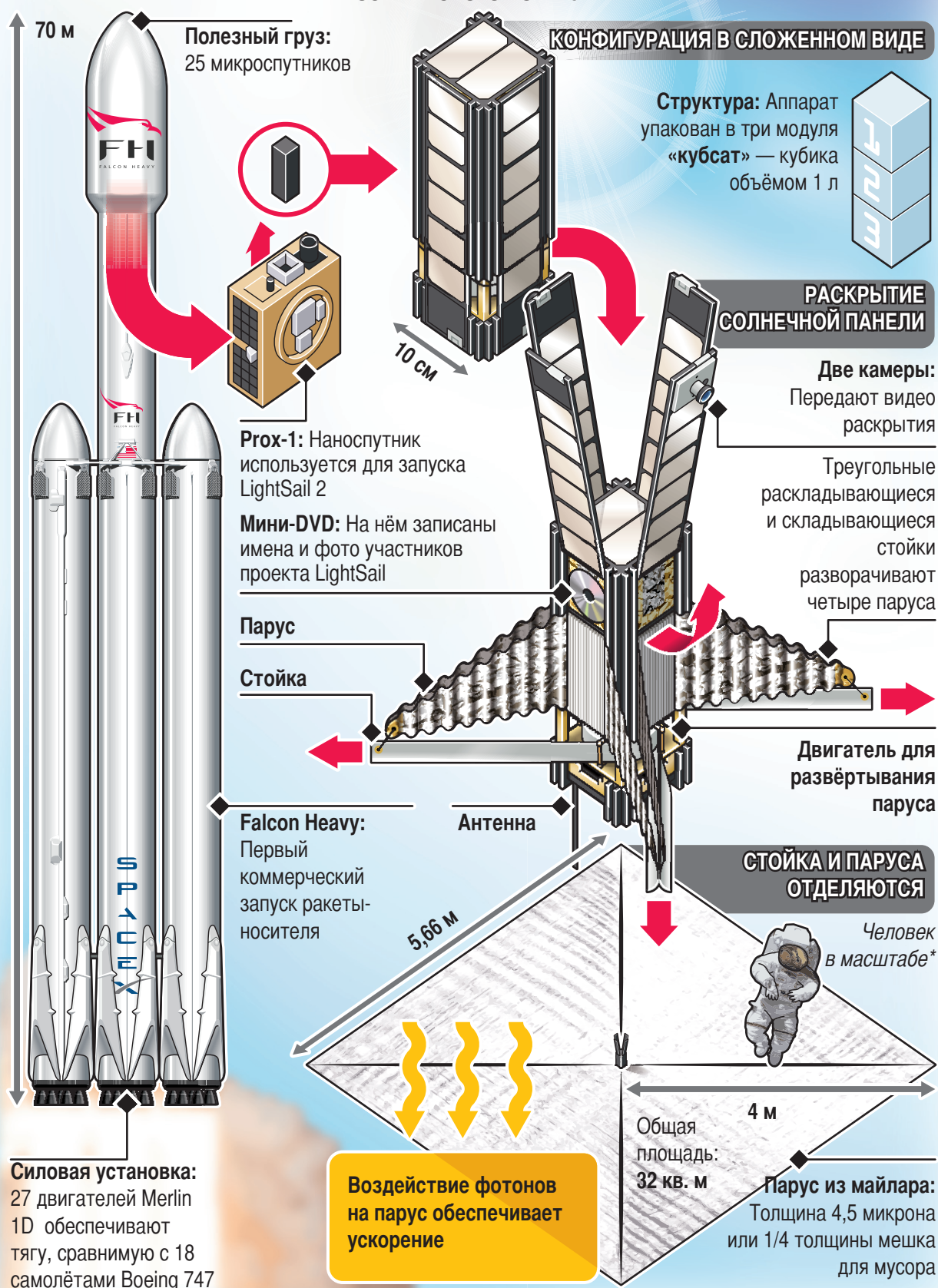


СЛЕДОМ СОПЕРНИКАМ!



В будущее под солнечным парусом

ВТОРОЙ ИЗ ТРЁХ СПУТНИКОВ — LIGHTSAIL 2 — ДЕМОНИСТРИРУЕТ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ



Апрель 2019 г.: LightSail 2 должен продемонстрировать управляемое движение под парусом на орбите Земли

Июнь 2015 г.: LightSail 1 успешно прошёл испытания системы развёртывания паруса

* Беспилотный аппарат

© GRAPHIC NEWS

Главный редактор

Александр Николаевич
Перевозчиков

Зам. главного редактора

Валерий Поляков

Ответственный секретарь

Константин Смирнов

Научный редактор

Михаил Бирюков
mihaibir@yandex.ru

Обозреватели

Сергей Александров,
Юрий Егоров, Юрий Ермаков,
Татьяна Новгородская

Корреспонденты

В Сибири:
Игорь Крамаренко (г. Томск)
В Московской области:
Наталья Теряева (г. Дубна)
nteriaeva@mail.ru
В Европе: Сергей Данилов
(Франция) sdanon@gmail.com

Допечатная подготовка

Марина Остуненус
(вёрстка), Михаил Рульков
(цветокоррекция), Тамара
Савельева (набор), Ирина
Андреева (корректур),
Екатерина Архипова (стажер)

Директор по развитию и рекламе

Анна Магомаева
Тел. (495) 998 99 24
razvitie.tm@yandex.ru

Учредитель, издатель:

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

Адрес издателя и редакции:

ЗАО Редакция журнала
«Техника — молодежи»
ул. Лесная, 39, оф. 307.
Тел. для справок: (495) 234 16 78
tns_tm@mail.ru

Отпечатано в типографии
ОАО «Подольская фабрика
офсетной печати»
142100, Московская область,
г. Подольск, Ревпроспект, д. 80/42
Заказ 1234567-18.

Для писем: 127055, Москва,
а/я 86, ТМ

2018, № 05 (1037)

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

Цена свободная



<https://auto.ria.com>,
© GRAPHIC NEWS

Панорама

**2 Сквозные цепочки
генерации знания**

Какие экономические
законы действуют в анти-
Вселенной, почему
домику не устоять
перед «кубиком» и как
биофизику заработать
миллиард, не обращаясь
к госкорпорациям, —
эти и другие вопросы
интернет-сообщества
рассмотрел наш спецкор
Сергей Данилов

**8 Электронно-
вычислительный мир**

Техника и технологии

10 Виртуальные следы
Овладев компьютером,
человечество разрушило
защиту личной тайны.
Что нам важнее — интим
переписки или борьба
с террором?

**20 Субмарины с
воздухонезависимыми
силовыми установками
в советском**

и российском флоте
Во 2-м номере журнала
мы начали публиковать
статью об отечественных
субмаринах с
воздухонезависимыми
энергетическими
установками, рассказав
о лодках с двигателями
внутреннего сгорания
замкнутого цикла.
Сегодня речь пойдёт
о подводных кораблях
с парогазовыми
турбинами и с
электрохимическими
генераторами

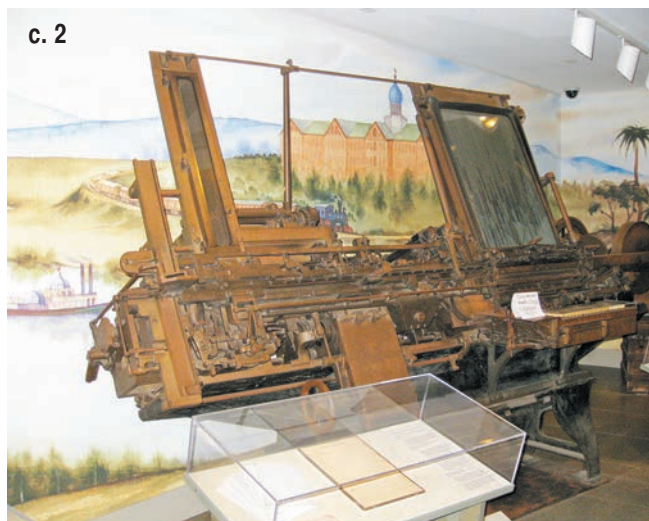
Историческая серия

**14 Истребитель
Микоян Е-8**

По следам сенсаций

16 Куда пошёл...
Что произошло на
вершине Мира? Куда

с. 2



отправился (от канадской
границы-то) северный
магнитный полюс?
Спецкор ТМ поспешил
обсудить эту проблему
с геофизиками

Инновации

31 Грузовик-звездолёт

Техника и спорт

32 Формула инновации

34 Вокруг земного шара

Мир увлечений

**36 Бонистический
треугольник Кремля**

Очередной экскурс
в мир банкнотных
изображений
писатель и нумизмат
Рольф Майзингер
посвящает Московскому
Кремлю

**50 «Радиолобитель»
в Печатниках**

Хотя сегодня
неофициальной столицей
радиоспорта можно
назвать Челябинск,
у москвичей также
есть отличная
база для занятия
радиолобительством.
О таком радиоклубе
рассказывает Сергей
Коршунов

Книжная орбита

**42 Таксон
по имени Анюта**
Бабочки как жизнь.
Так живёт химик
и энтомолог Леонид
Каабак

Инженерное обозрение

**44 Оседлавшие
взрыв**
Катапульта —
вот спасенье...
Продолжаем начатый
в № 4 обзор устройств
катапультирования для
аварийного экстренного
покидания самолетов

Музей ТМ

**52 От «Града»
до «Торнадо»**

Репортаж

**55 Весёлые полёты
Красных Быков**
Веселимся вместе
с сумасшедшими
авиаторами Ред Булл!

**Клуб любителей
фантастики**

**56 А. Анисимов —
Побочный эффект**
**59 А. Марков —
Игра в слова**
**62 П. Подзоров —
Отпуск**

Уважаемые читатели, подписавшиеся одновременно на журналы ТМ и Оружие!

Вы можете заказать любое издание из нашего перечня в журнале или с сайта стоимостью до двухсот рублей и получить его бесплатно. А если вас интересует более дорогое издание или, скажем, DVD-архив ТМ за 1933–2016 гг., оплатите разницу в цене на карту виза 4279 3800 1227 4074 (Сбербанк), указав в СМС на телефон +7 963 782 64 26 или на почту tns_tm@mail.ru, какие именно книги заказываете, а также ваш адрес, включая индекс и ФИО.

Это также позволит вам оперативно получать информацию о проводимых акциях.

Ваша ТМ

Сквозные цепочки генерации знания



Печатный станок *Paige Compositor*, разоривший Марка Твена

Писатель дружил с Николой Тесла и предвосхитил «альтернативную историю» как направление фантастики, отправив инженера Хэнка Моргана в Англию VI в. с американскими изобретениями XIX в. («Янки при дворе короля Артура»). Ещё Марк Твен был неудержимым ангелом-инвестором и вкладывал, на свою голову, средства в тогдашние технологические стартапы. Он потерял \$ 300 тыс., что по нынешним временам составляет то ли шесть, то ли девять миллионов (данные расходятся), вложившись в инновационный печатный станок под названием *Paige Compositor*, который, по словам современников, представлял чудо инженерной мысли, но так и не дошёл до рынка из-за постоянных усовершенствований его изобретателем Джеймсом Пейджем.

А вот на бирже Марк Твен не играл, хотя его именем и назван известный финансовый спекулянт «эффект Марка Твена», выражающийся в падении фондовых рынков в октябре. Названием эффект обязан цитате из романа «Простоты Вильсон»: «Октябрь. Это один из

особо опасных месяцев для спекуляции акциями. Другие такие месяцы — июль, январь, сентябрь, апрель, ноябрь, май, март, июнь, декабрь, август и февраль». Особо искушённым финансовым спекулянтам помимо «октябрьского эффекта» известен также «январский эффект», или «январский барометр» — гипотеза о том, что в январе стоимость ценных бумаг растёт больше, чем в любом другом месяце, что представляет собой сезонную аномалию и противоречит теории эффективного рынка ценных бумаг. Своего рода «январский эффект» ощутили на себе в этом году россияне, когда узнали, что их реальные располагаемые доходы в январе 2019 г. уменьшились на 1,3%, а всего с 2014 г. доходы уменьшились в общей сложности почти на 11%. При этом согласно Минэкономразвития и входящему в него Росстату больше всех пострадали обеспеченные слои населения, зато реальные доходы 10% наименее обеспеченных граждан России в 2018 г. выросли на 2%, а номинальные — на 7%. Как писал Марк Твен в автобиографии, «цифры меня часто обманывают, особенно если я сам

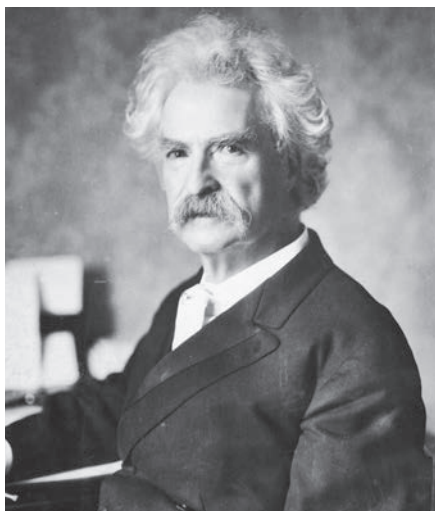
Марк Твен, как известно, был весьма незаурядным человеком. Помимо литературы он занимался изобретательством и запатентовал замену подтяжкам под названием «Улучшение регулируемых и съёмных ремней для одежды», записную книжку с самоклеящимися страницами, а также игру с использованием исторических фактов.

их упорядочиваю». После этого, кстати, писатель приводит свою знаменитую цитату о трёх видах лжи — ложь, наглая ложь и статистика, которую он приписал Дизраэли, но Дизраэли такого никогда не говорил.

Экономисты, которые эту статистику генерируют, тоже удивляются. Например, главный экономист «Альфа-банка» заявила, что статистика по доходам населения не уходит из экономической дискуссии потому, что «демонстрирует очень низкую чувствительность к общему экономическому контексту». А общий экономический контекст заключается в том, что с 2016 г. «экономика России перешла в фазу роста», хотя, как признаёт главный экономист, «доходы населения не растут уже несколько лет подряд». Зачем экономике расти, если жить не на что, да даже если и есть на что — никто объяснить не может. Пытаются, конечно. Например: «Положительные в целом темпы роста экономики необходимы для роста рыночных индексов, поскольку рост является фундаментальным показателем оценки стоимости» (это обозреватель журнала

Forbes). То есть бог с ними, доходами, лишь бы индексы росли. Или вот ещё: «Экономический рост оказывает положительное влияние на национальный доход и уровень занятости, который повышает уровень жизни. А рост населения требует роста экономики для поддержания уровня жизни и благосостояния» (это из блога «Умный экономист» университета Южной Калифорнии). Как писал Марк Твен: «Теперь сестра моего сына, моя тёща, стала ещё и бабушкой... Я шурином моей мачехи, моя жена — тётя её собственного ребёнка, мой сын — племянник моего отца, а я свой собственный дедушка».

Да что там сам себе дедушка! Ректор Пятигорского государственного университета Александр Горбунов, который также руководит там кафедрой креативно-инновационного управления и права, опубликовал в прошлом году в журнале «Вестник Пятигорского государственного университета» статью «Сверхнеобходимость скорейшего сверхперехода к сверхвсеинтегрированности (сверхвсесущности, сверхвсесоциальности) в способе мышления, мировоззрения — и тем самым к сверхвседициплинарности и сверхвсеметодологичности, к сверхвсековергентности в науке и в подготовке кадров». Университет, между прочим, одновременно называется «лингвистическим», что объясняет виртуозное владение словом как в названии статьи, так и в аннотации к ней: «По мнению автора, чрезвычайно высока необходимость скорейшего сверхвыхода обществознания и всего знания (всей науки) к их сверхвсеинтегрированности, сверхвсесвязанности, сверхвсековергентности посредством сверховладения сверхвсезнанием, сверхвсеприродным, сверхвсесистемным сверхядром Мироустройства и тем самым через сверхдостижение сверхвсего уровня всего присвоения, обладания как такового». Чем не экономический рост, который оказывает положительное влияние на рост населения, стимулирующий рост экономики, и так до бесконечности, как расширение Вселенной в результате Большого взрыва. Тут можно было бы опять вспомнить статистику, на этот раз Минздрава, согласно которой у наших сограждан на первом месте среди психических расстройств оказались расстройства неписхотического характера — 2 000 647



Марк Твен

пациентов. Среди них отмечают расстройства психики, которые возникают вследствие поражения головного мозга, соматоформные расстройства, которые раньше называли неврозами (фобии, навязчивые состояния, тревоги), а также неуточнённые расстройства. И можно было бы предположить, что творчество ректора относится к последней группе, но на помощь, как всегда, пришла теоретическая физика, а точнее, учёные канадского Института теоретической физики «Периметр», основанного в 2000 г. на \$ 170 млн., пожертвованных основателем фирмы BlackBerry Михалисом Лазаридисом. Институт «Периметр» занимается исследованиями в области физики конденсированного состояния, физики частиц, математической физики, квантовой гравитации, а также космологии. В рамках последней три учёных

Института предложили новую теорию, согласно которой в момент Большого взрыва образовалось две «симметричные» вселенные, одна наша, другая — из антиматерии, и зеркальная вселенная стала удаляться в прошлое от «сверхядра Мироустройства» (по А. Горбунову) с такой же скоростью, как наша в будущее. Предложенная учёными модель совместима с существующими теориями и позволяет ответить на вопросы вроде того, почему в видимой части Вселенной так много вещества и так мало антивещества. Обозреватели отметили, что новая теория, в которой анти-Вселенная в соответствии с квантовым принципом неопределённости всё-таки не является абсолютно точной копией нашей, элегантно обходит проблему свободы воли: если бы всё было зеркально, то события в анти-Вселенной отражались бы в нашей, и наоборот. Поскольку увлечённые физикой учёные не успели ознакомиться с концепцией «сверхвсековергентности», они и не подозревали, насколько важна их теория с экономической точки зрения. Ведь она легко объясняет упомянутый выше парадокс, когда экономика России с 2016 г. растёт, а доходы населения с 2014 г. падают. Просто экономика и те, кто о ней пишут, находится в одной вселенной, а мы с нашими доходами — в другой.

Новая теория легко адаптируется от вселенского к глобальному масштабу. Возьмём тот же профессорско-преподавательский состав. Мало кому известный профессор информатики и



Экономика растёт благодаря экономистам

электротехники Стэнфордского университета Пэт Ханрахан (по первому образованию биофизик) в 2003 г. создал на основе своих исследований компанию Tableau Software для разработки интерактивных приложений визуализации данных. Сейчас его доля в компании оценивается почти в миллиард долларов. При этом Ханрахан продолжает писать научные статьи, заголовки которых для несведущих в проблемах компьютерной графики звучат как опусы А. Горбунова, например, «Последовательности двумерных проекций с низким расхождением сигнала шума» (в оригинале «Sequences with Low-Discrepancy Blue-Noise 2-D Projections» — поправьте, кто сможет). Эта статья была опубликована в прошлом году в журнале Европейской ассоциации компьютерной графики, а не в «Вестнике ПГЛУ», где председателем

Это, так сказать, одна вселенная. В другой же ТАСС под рубрикой «Новости науки» всерьёз пишет о том, что Российская академия наук готовит соглашения о сотрудничестве с Ростехом и «Газпромом» для того, чтобы «организовывать сквозные цепочки генерации знания — от фундаментальных исследований до их практического внедрения». Что получится на выходе «сквозной цепочки генерации знания», указано не было — может, и «сверхпереход к сверхвсеинтегрированности», раз эта вселенная не полностью тождественна «той» в соответствии с принципом квантовой неопределённости. Например, согласно ТАСС специалисты в области математической биологии Тюменского государственного университета (то есть почти коллеги упомянутого выше биофизика-миллиардера Пэта Ханрахана) разработали

Взять так называемые «твёрдые биоотходы». UN-Water, организация, существующая при Организации (извините за тавтологию) Объединённых Наций, каждый год публикует отчёт на разные темы, связанные с растущей потребностью в воде в глобальном масштабе. Отчёт за 2018 г. назывался «Решения проблем с водой, подсказанные природой», а за 2017 г. — «Сточные воды: нетронутый ресурс». В последнем авторы привели интересные данные о том, что более 20% мировой потребности в фосфоре может быть удовлетворено за счёт переработки мочи и фекалий человека, причём фекалии в такой цепочке являются ещё и источником энергии. В Японии, например, с 2015 г. действует закон, по которому операторы канализации обязаны использовать твёрдые биоотходы в качестве углеродно-нейтральной формы энергии, и город Осака произво-



Пятигорский государственный лингвистический университет



Институт теоретической физики «Периметр» (Канада)

редакционного совета является сам А. Горбунов. Да и основным автором статьи является Виктор Остромоухов, в советские времена выпускник московского Физтеха, а ныне (и присно, и вовеки веков, благо у профессоров везде пожизненная работа) профессор Лионского университета во Франции. Для создания видимости репрезентативности статистической выборки можно вспомнить ещё одного профессора информатики и электротехники — Ирвина Джейкоба из Стэнфордского университета. Он тоже в академические времена основал частную компанию Qualcomm, которая сейчас является одним из крупнейших производителей микросхем и телекоммуникационного оборудования в мире с годовым оборотом в \$ 22 млрд. и чистой прибылью около \$ 2 млрд.

математическую модель оптимизации оленеводства на севере Норвегии. Как цепочка генерации знания привела из Тюмени в Норвегию, выяснить не удалось, хотя, по словам одного из учёных, тюменские учёные всё-таки планируют исследовать ряд реальных проблем, стоящих перед Ямало-Ненецким автономным округом, в составе создающегося межрегионального научно-образовательного центра. «Планируют исследовать» в пока что ещё только создающемся НОЦе — это примерно как подписать соглашение с производителем удобрений «Фосагро» ещё в декабре прошлого года, а теперь «планировать проводить проекты с исследовательским центром этой компании» (цитата президента РАН А. Сергеева). Но пути науки неисповедимы. И приводят они порой в неожиданные места.

дит в год 6500 т топлива для электростанций из 43 тыс. т «влажных осадков сточных вод». Это одно направление цепочки знания о твёрдых биоотходах. В противоположном направлении новозеландские учёные из Оклендского университета недавно обнаружили, что процедура фекальной трансплантации, являющаяся действенным, но не общепринятым средством лечения кишечных инфекций, может дать гораздо более впечатляющие результаты, если найти «супердонора» — человека, демонстрирующего особое разнообразие фекальной микробиоты. Не только найти, но ещё и обеспечить фекальную совместимость, потому что препараты «супердоноров» отличаются огромным разнообразием бактерий, и кто его знает, какой «большой взрыв» может случиться при столкновении двух

движущихся в противоположных направлениях вселенных микрофлоры. Легко заметить, что, как и в случае с анти-Вселенной, два направления цепочки фекальной генерации можно охарактеризовать как традиционное и революционное. В первом случае твёрдые биоотходы следуют в канализацию, где (возможно) улавливаются для использования в качестве топлива. Во втором случае эти же биоотходы не отправляются в унитаз, а движутся в противоположном направлении на борьбу с бактерией *Clostridium difficile* и другими кишечными инфекциями. И коммерческий потенциал второго направления не требует подготовки соглашений о сотрудничестве с квазигосударственными корпорациями. Например, группа учёных и врачей университета штата Мэриленд в г. Балтиморе (США) по своей инициативе разработала и опубликовала

как кот Шрёдингера (если уж вспомнить физику), является одновременно и лекарством, поскольку содержащиеся в нём микробы влияют на функции организма, и живым организмом благодаря самим микробам. Кроме того, сам процесс трансплантации является медицинской процедурой, подпадающей под отдельную систему контроля и регулирования.

Понимая сложность ситуации, Управление ещё в 2013 г. классифицировало ТФМ как «исследовательское лекарство», но пообещало пользователям, что до поры до времени не будет применять «меры пресечения» к «живому биотерапевтическому продукту» (определение FDA). И то хорошо. Потому что, по меткому замечанию одного из авторов рекомендаций, гастроэнтеролога Эрика фон Розевинге, при такой классификации каждый из нас является «фармацевти-

в Интернете, если всё равно его отключать. Да и обидно выступать в роли акцептора фекальной трансплантации, не дав на это согласия.

Благодаря гипотезе об анти-Вселенной парадоксы повседневности стали теперь понятными и не вызывающими «непсихотические расстройства». Например, ипотечная ставка. В прошлом году она составляла 1,07% в Германии, 2,29% в Польше, 3,275% в США, 4,5% в Китае, 7,45% в Папуа — Новой Гвинее, 12% в Зимбабве и 19% в Нигерии. Россия была ближе к Зимбабве, а потому в 2019 г. Президент Путин поручил Федеральному Собранию подготовить меры по снижению ставки до 8%, т.е. примерно до уровня Папуа — Новой Гвинеи. Экономисты (опять они!) заявили, что это вряд ли выполнимо при текущей ключевой ставке Банка России на уровне 7,75%. Ключевая ставка



Биофизик-миллиардер Пэт Ханрахан



Норвежские олени ждут тюменскую оптимизацию

ла в журнале Science рекомендации по регулированию использования «стула» с точки зрения его терапевтических и биологических свойств. Рекомендации предназначены для компаний, собирающихся поставить на поток производство фекалий в мирных целях, как OpenBiome — некоммерческий «банк стула», предоставивший с 2012 г. в распоряжение 985 больниц в США более 30 тыс. единиц трансплантатов фекальной микрофлоры (ТФМ). Рекомендации потребовались потому, что Управление по контролю над пищевыми продуктами и медикаментами США (FDA) никак не может решить, как классифицировать «стул» в качестве лекарства. Как любой регулятор, FDA оперирует строго определёнными категориями и не в состоянии быстро реагировать на изменяющуюся конъюнктуру. А ТФМ,

ческим предприятием» — а вдруг FDA постановит «закрыть предприятие» под предлогом обеспечения безопасности организма, отключив тем самым жизненно важную функцию? FDA не отключит, а вот в другой вселенной поговаривают об отключении не менее жизненно важной функции — Интернет, причём под тем же предлогом. И, как в случае с котом Шрёдингера, возникает квантовая суперпозиция взаимоисключающих состояний. Потому что ещё один законопроект предлагает блокировать во внесудебном порядке «информацию, выражающую в неприличной форме явное неуважение к обществу, государству...» и т.п. Если всё общество пользуется Интернетом, то отключение и есть «явное неуважение к обществу», не говоря уж о том, что нет смысла блокировать информацию

представляет собой процент, под который коммерческие банки берут деньги в долг у Центробанка, чтобы потом отдать в долг населению, и эта «цепочка генерации» заслуживает, конечно, отдельного разговора, но не сейчас. А проблема доступного или вообще жилья существует не только в нашей стране. Согласно статистике, предоставленной организацией UN-Habitat (тоже ООН), только 13% городов с населением свыше 100 тыс. жителей располагают достаточным количеством доступного жилья (для целей статистического исследования доступным считалось жильё, стоимость которого не превышала трёх годовых доходов семьи). В Великобритании, например, где ипотечная ставка в прошлом году была 1,49%, исследователи университета Хериот-Ватт (Эдинбург) выяснили, что ежегодно накап-



Завод по очистке сточных вод в г. Осака (Япония)

ливающийся дефицит жилья требует строительства 340 тыс. домов в год в течение последующих 12 лет. Поэтому английская фирма Ten Fold Engineering разработала однокомнатный домик стоимостью \$ 150 000, который можно легко перевозить на грузовике и собирать одним нажатием кнопки, благо домик раскладывается сам за 10 мин. Причём из таких модулей можно собрать и целое здание. В ответ на самораскладывающийся домик концерн «Калашников» представил самовзрывающийся беспилотник «КУБ-БЛА». В принципе, самовзрывающимися летательными аппаратами и даже космическими кораблями нас не удивишь, поэтому непонятно внимание, уделённое СМИ именно этому БПЛА. Разве что тем, что с помощью одного «кубика» (продолжительность полёта 30 мин) можно уничтожить три домика ещё на этапе самораскрытия. А то и больше: как сообщили разработчики, трёхкилограммового заряда вполне достаточно для уничтожения даже тяжелой бронетехники.

Впрочем, несправедливо выделять «Калашников» из созвездия других концернов, потому что все они живут в своей вселенной, расширяющейся прямо пропорционально ускорению гонки вооружений. Причём исключения здесь подтверждают правила. В мирные 1990-е общество германо-французской дружбы по названию Airbus объявило о начале строительства «самого-самого» самолёта в мире под названием A380, чтобы утереть нос «Боингу» с его Jumbo Jet под номером 747. Под это дело концерн Airbus получил

от Германии, Франции и Англии ссуды на общую сумму в €3,5 млрд., из которых на долю ФРГ пришлось €900 млн. «Боинг» вызов не принял, посчитав свои собственные, а не полученные от государства денежки, и довольствовался модификацией Boeing 747-8. И был прав: не так давно СМИ сообщили о прекращении производства широкофюзеляжных самолётов A380 ввиду снизившегося спроса. Однако при этом всплыл вопрос о €680 млн. долга правительству Германии, которые выплачивать будет не с чего, так как условия погашения предусматривали постепенные выплаты после поставки очередных авиалайнеров. Airbus разбомбил всех критиков сообщениями об успешных полётах дронов военного назначения Do-DT25, проведённых над Балтийским побережьем Германии — то ли в благодарность за (скорее всего) прощённый долг, то ли, наоборот, в виде предупреждения. Как и в случае с российским «КУБом», писавшие о новом дроне СМИ сконцентрировались на его отличительной черте — управлении не с земли, а из командного пункта находящегося в воздухе самолёта. Но чем управляемый из самолёта дрон лучше самого самолёта, сказать забыли, потому что на очереди был уже новый пресс-релиз концерн Airbus с сообщением о прототипе «летающего такси» Pop.Up Next, созданного совместно с концерном Volkswagen (опять Германия!), и ещё один пресс-релиз об электрическом пассажирском беспилотнике Vahana №2, совершившем испытательный полёт в США (первый полетел год

назад). «Вахана» создаётся благодаря инвестиционному подразделению концерна Airbus в Кремниевой долине под названием АЗ, которое, наверно, в другой вселенной могло бы и оплатить долг концерна Германии. Но зачем?

Boeing в долгу не остался и срочно объявил об новых прототипах дронов — самопilotирующемся электрическом такси и самоневзрывающемся военном беспилотнике сопровождения. Первый уже совершил пробный полёт, а второй, под названием Loyal Wingman («Верный ведомый»), будет разработан австралийским подразделением концерна. Параллельно ВВС США объявили об успешных испытаниях своего собственного «ведомого», дрона-невидимки XQ-58A Valkyrie, созданного компанией Kratos Defense. «Валькирия» является частью гораздо более масштабного проекта ВВС США по созданию «роя» боевых беспилотников, управляемых искусственным интеллектом. Проект конкурирует с Управлением по передовым оборонным исследовательским проектам США (DARPA), сообщившим о своей собственной программе под названием «Наступательная тактика на основе роя», согласно которой пехота будущего сможет использовать рои из 250 и более аппаратов для «диверсионных действий в городских условиях». Иными словами, в любой момент к уставшему от экономики и экономики населению прилетит рой «валькирий», «кубиков» и других пока безымянных аппаратов и разнесёт на мелкие кусочки их самоустанавливающиеся домики. Но с точки зрения экономики это даже хорошо. Потому что рост экономики, согласно одному из стандартных объяснений живущих в антиВселенной экспертов, означает увеличение производственного потенциала, в результате чего экономика в состоянии производить больше товаров и услуг (каких именно, неважно). А поскольку уровень жизни определяется общим количеством доступных товаров и услуг (неважно, кому доступных, главное — общее количество), то чем больше производится самовзрывающихся дронов, тем больше придётся производить новых дронов-товаров, потому что на месте разрушенных ими домиков придётся строить новые домики-товары, которые нужно будет уничтожать новыми

Источники: forbes.com, intelligenteconomist.com, twainquotes.com, bbc.com, ito.umontreal.ca, deposits.org, journals.aps.org, phys.org, perimeterinstitute.ca, arabnews.com, design-engineering.com, dezeen.com, dblp.uni-trier.de, unwater.org, openbiome.org, sciencenews.org, arabnews.com, dronellife.com, independent.co.uk, frontiersin.org, rbc.ru, meduza.io, elibrary.ru, naked-science.ru, mk.ru, rg.ru

дронами. Это не говоря о большом количестве сопутствующих услуг по расчистке завалов, оказанию помощи раненым, вывозу трупов и т.п. Таким образом, каждый произведённый дрон или любой боеприпас с экономической точки зрения способствует росту благосостояния как той страны, где он производится, так и той стра-

ны, на которую он нацелен. Потому что согласно ещё одному стандартному определению валовой внутренней продукт (ВВП), являющийся одним из самых важных макроэкономических показателей, представляет собой стоимость всех конечных услуг и товаров, произведённых за год на территории государства во всех отраслях

его экономики для экспорта, потребления и накопления, независимо от национальной принадлежности экономических агентов. Соответственно, чтобы устранить упомянутый в начале парадокс, при котором экономика с 2016 г. растёт, а доходы населения падают, нужно либо больше бомбить, либо... Страшно подумать.

BOEING НАЧАЛ СОТРУДНИЧЕСТВО С ВВС АВСТРАЛИИ ПО РАЗРАБОТКЕ БОЕВОГО БПЛА НЕВИДИМКИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ «ВЕРНОГО ВЕДОМОГО» С УПРАВЛЯЕМЫМ ПИЛОТОМ ВЕДУЩИМ. БПЛА ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬ ФУНКЦИИ ПИЛОТИРУЕМОГО ИСТРЕБИТЕЛЯ, НО БУДЕТ СТОИТЬ ГОРАЗДО ДЕШЕВЛЕ

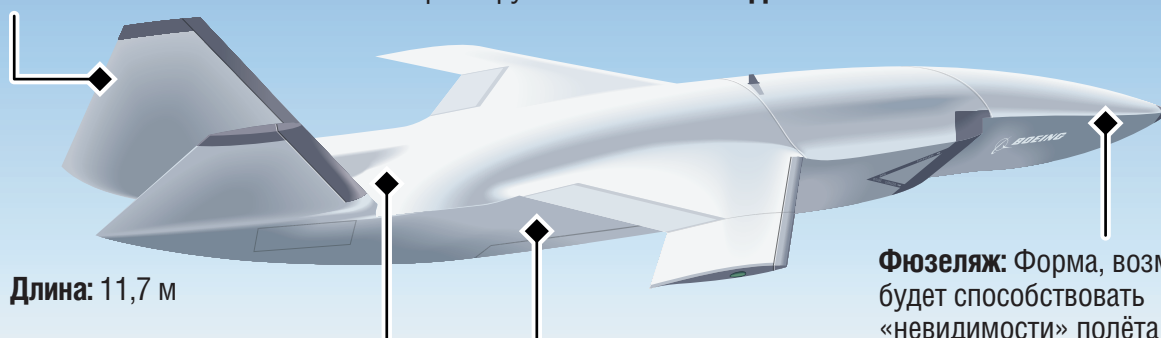
СИСТЕМА КОЛЛЕКТИВНОЙ ВОЗДУШНОЙ МОЩИ BOEING

Первый полёт запланирован на 2020 г.

Скорость: Наравне с современным боевым истребителем

Хвост: Скошенные с внешней стороны рули

Дальность полёта: Более 3700 км



Длина: 11,7 м

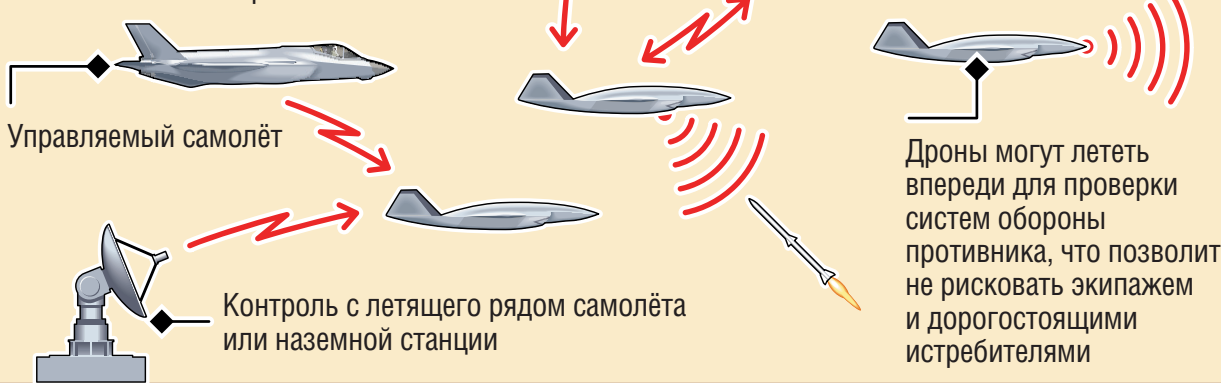
Фюзеляж: Форма, возможно, будет способствовать «невидимости» полёта

Двигатель: Лёгкий коммерческий двигатель, скорее всего, в углублении для уменьшения «тепловой подписи»

Отсек с полезным грузом: Датчики обеспечивают сбор информации и возможность ведения электронной войны. Возможно размещение оружия

КОНЦЕПЦИЯ «ВЕРНОГО ВЕДОМОГО»

Программное обеспечение БПЛА позволяет ему лететь в независимом режиме или в качестве сопровождающего пилотируемых самолётов, сохраняя безопасную дистанцию между летательными аппаратами



В случае принятия на вооружение в Королевские ВВС Австралии БПЛА будут использоваться для защиты управляемых истребителей F-35 Lightning II и самолётов раннего предупреждения и наблюдения E-7 Wedgetail



Кожа как интерфейс между человеком и компьютером

Исследователи из Саарского университета (Saarland University) разработали новый тип гибких датчиков, получивший название Multi-Touch Skin, который при должном его использовании может превратить кожу человека в сенсорную поверхность. Принцип работы этого датчика во многом схож с принципами работы сенсорных дисплеев современных смартфонов. Устройство состоит из двух токопроводящих слоёв, разбитых на отдельные столбцы и строки. Такая конфигурация создаёт систему координат, при помощи которой можно определить точку, где в результате прикосновения изменилась электрическая ёмкость.

Для того чтобы создать такой датчик, исследователям пришлось достаточно долго подбирать правильный материал, в котором сов-

местились гибкость, электрическая проводимость, механическая прочность и надёжность. В результате в качестве проводника было выбрано серебро, наносимое на основание из PET-пластика, а в качестве диэлектрика был использован тонкий слой поливинилхлорида (PVC). И самым интересным во всём этом является то, что такой датчик может быть изготовлен за несколько минут при помощи бытового струйного принтера, заправленного серебряными чернилами.



Для того чтобы датчик мог быть закреплён на любой части тела человека, он должен иметь определённую специфическую форму. Эта форма рассчитывается при помощи разработанного исследователями программного обеспечения, которое позволяет задать не только саму форму, но и зоны чувствительности и некоторые другие элементы. А результатом работы такой программы являются данные, которые можно отправлять прямо на принтер.

На снимке показаны два опытных варианта новых датчиков, один из которых закрепляется за ухом человека. Этот датчик позволяет управлять аудиоплеером: движения вверх или вниз регулируют громкость звука, движения в горизонтальной плоскости позволяют выбирать аудиотреки, а единичное касание ставит или снимает воспроизведение с паузы.



Беспроводной обмен данными со скоростью 400 гигабит в секунду

Новая терагерцовая коммуникационная система, разработанная в Японии, приближается к отметке скорости в 400 гигабит в секунду.

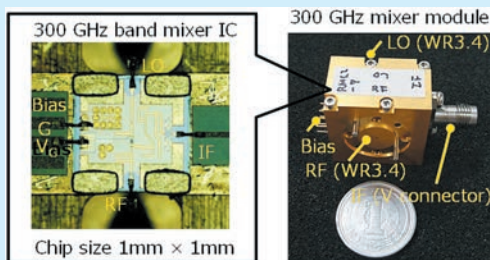
Специалисты компании Nippon Telephone и Токийского технологического института разработали и изготовили опытный образец быстродействующего чипа, предназначенного для организации беспроводного сверхскоростного обмена данными. Данный чип работает в терагерцовом диапазоне, и на частоте в 300 ГГц японским исследователям удалось добиться скорости передачи информации в 100 гигабит в секунду.

Терагерцовый диапазон практически не используется в современных коммуникациях, хотя его возможностей вполне достаточно для организации очень быстрой передачи информации. Основным препятствием к появлению коммуникационных систем, работающих в этом диапазоне, является отсутствие необходимых для этого компонентов и готовых узлов. Именно один из таких узлов, радиочастотный смеситель (миксер), и удалось создать японским исследователям. Основой нового устройства являются транзисторы, изготовленные из фосфида индия (Indium

phosphide high electron mobility transistor, InP-HEMT), материала, обладающего высоким значением показателя подвижности электронов. Использование таких транзисторов позволило увеличить ширину полосы пропускания, что обычно является большой проблемой при работе в диапазоне 300 ГГц. Помимо этого использование новых транзисторов позволило увеличить значение соотношения сигнал/шум, и всё это вместе обеспечило высочайшую скорость беспроводной передачи данных.

Однако диапазон 300 ГГц не ограничен лишь одной полосой, в нём можно использовать сразу несколько субдиапазонов (каналов) и технологии мультиплексирования, такие как MIMO и OAM. Это, как ожидают учёные, позволит получить скорость передачи информации на уровне 400 гигабит в секунду, но для этого потребуются дополнительные высокоскоростные чипы, которые также могут быть построены на базе InP-HEMT-транзисторов.

Данная технология, помимо области беспроводных коммуникаций, может быть успешно использована для проведения съёмки в терагерцовом диапазоне, в радарных и других технологиях, которые также работают в данном диапазоне электромагнитного спектра.





«Убить» URL-адреса во имя безопасности пользователей

Инженеры Google намерены устроить очередную реформу в Интернете. Браузер Google Chrome уже искореняет протокол HTTP, помечая использующие его сайты как небезопасные и заставляя администраторов переходить на HTTPS с функцией шифрования.

Компания считает, что придуманный в 1990 г. способ перехода на веб-сайты уже устарел. С развитием Интернета URL-адреса стали длиннее, поэтому пользователи не всегда видят адрес сайта полностью. Это позволяет злоумышленникам заманивать их на вредоносные сайты, например меняя домен .com на .biz. Жертва может не заметить разницы и потерять важные данные.

Что именно будет использоваться для перехода на сайты — пока неизвестно. Инженеры компании думают над



этим несколько лет и до сих пор не пришли к единому мнению. В 2014 г. бета-версия Chrome показывала доменное имя сайта, а полный URL раскрывала только после

щелчка по адресной строке. Эксперимент получил одинаковое соотношение положительных и отрицательных отзывов, поэтому компания заморозила его.

Инженеры признались, что сталкивались с такими же трудностями при популяризации зашифрованного протокола HTTPS. В итоге компания получила поддержку со стороны разработчиков других браузеров и технологических компаний.

Считается, что альтернатива URL повысит не только безопасность, но и удобство пользования Интернетом. У пользователей исчезнет необходимость копировать длинные адреса и использовать сокращатели ссылок.



Суперкомпьютер, имитирующий работу человеческого мозга

Сегодня суперкомпьютеры используются для самого широкого спектра задач: от различных математических расчётов и обработки массивов данных до моделирования фармацевтических соединений и работы искусственного интеллекта. Однако при этом существуют компьютеры, нацеленные на максимально точное воспроизведение «архитектуры» головного мозга человека. И самый мощный на сегодня нейроморфный суперкомпьютер недавно был впервые запущен.

Называется этот компьютер Spiking Neural Network Architecture (SpiNNaker), и он может выполнять более чем 200 млн операций в секунду, а каждая из микросхем имеет 100 млн деталей. Машина собрана на базе Исследовательской группы по передовым процессорным технологиям Манчестерского университета (Великобритания), и на реализацию этого проекта были потрачены 15 млн фунтов стерлин-



гов. Но эта сумма не так впечатляет, как время, ушедшее на разработку: 20 лет прорабатывалась концепция суперкомпьютера и ещё 10 лет потребовались на сборку десяти 19-дюймовых стоек со 100 тыс. процессоров в каждой.

SpiNNaker может в реальном времени моделировать поведение человеческих нейронов, и он уникален тем, что в отличие от традиционных компьютеров он не передаёт большие объёмы информации из точки А в точку Б, а рассылает данные одновременно в тысячи разных направлений. Именно так и работают клетки нашего головного мозга. Как заявил один из идеологов проекта, профессор

вычислительной техники Стив Фарбер (на фото): «SpiNNaker полностью меняет способ работы обычных компьютеров. По сути, мы создали машину, которая работает скорее как мозг, чем как традиционный компьютер, что чрезвычайно интересно. Конечной целью нашего проекта всегда было использование миллиарда ядер в одном компьютере, который моделировал бы работу мозга, и сегодня мы достигли этой цели. И это просто фантастика».

При этом стоит заметить, что хотя «настоящий искусственный мозг» заработал, количество ядер, которое в нём сейчас находится, моделирует мозг, который эквивалентен 1% от человеческого. Однако уже сейчас этот нейроморфный суперкомпьютер поможет понять, как функционирует наша центральная нервная система, а также даст возможность проводить масштабное моделирование, недоступное на традиционных машинах.

Виртуальные следы



В начале XXI в. трудно представить себе жизнь человека без использования таких достижений прогресса, как компьютер и Интернет. Они приносят много пользы, а ценность информации постоянно растёт. Это понимают и преступники, которые стали ещё организованнее и изворотливее. Они тоже пытаются идти в ногу со временем, чтобы воплотить в жизнь свои злодейские замыслы и избежать ответственности

Огромное развитие получили такие преступления, как интернет-мошенничество, нарушение права на неприкосновенность частной жизни, распространение порнографии, нарушение авторских и патентных прав, разглашение охраняемой законом государственной тайны, экстремизм. Перемещаясь в сетевое пространство, преступность становится ещё опаснее. Это происходит потому, что снижается значение фактора удаленности: преступники теперь могут договариваться или даже совершать преступления на больших расстояниях с высокой скоростью. За счёт этого расширяется сфера влияния преступников, их деятельность может распространяться даже на другие страны. Увеличиваются и возможности скрыть следы. Поэтому необходима соответствующая реакция правоохранителей, а также особые методы по предотвращению и раскрытию киберпреступности.

Что же предпринимают следователи, чтобы дать достойный отпор высокотехнологичным злодеям? Для начала нужно разобраться, что же делают при расследовании. Ищут следы, ведь любая человеческая деятельность их оставляет. Оставляют их и преступники. В криминалистике уже давно выделяют две большие группы следов. К первой относятся материальные следы — любые изменения в окружающем пространстве под механическим, химическим или иным воздействием. Это отпечатки пальцев, царапины на пуле или следы взлома. Другую группу составляют идеальные следы — отражение события в сознании людей, то есть то, что запомнили свидетели, потерпевший или подозреваемый о расследуемом происшествии. Виртуальная реальность не стала исключением. Большинство видов сетевой активности, в том числе и преступной, тоже оставляют следы. Поэтому теперь к давно известным

всем криминалистам материальным и идеальным следам можно смело отнести новый вид следов — виртуальные, которые сохраняются в памяти электронных устройств в виде компьютерной информации. Проще говоря, это могут быть электронные сообщения лиц, которые осведомлены об обстоятельствах подготовки и совершения преступлений, ссылки на материалы, запрещенные к распространению, или компьютерные вирусы.

Что же такого особенного в виртуальных следах? Само по себе их существование звучит фантастически: следы в иной реальности, в виртуальном пространстве, которое представляет собой особую область технических, технологических и социальных отношений, развивающихся совсем иначе, нежели реальный мир. Но кроме особой среды, в которой они существуют, такие следы имеют ряд особенностей, которых нет ни у каких других следов. Это учитывают следователи в своей работе.

В первую очередь, виртуальные следы, хотя они и хранятся на материальном носителе, нельзя просто так увидеть, как, например, следы крови на полу. Для их получения нужно обладать специальными познаниями и навыками, уметь использовать особые программно-технические средства.

Во-вторых, такие следы не обладают жесткой связью с носителем информации, поэтому их можно легко уничтожить или неправильно считать.

В этом непростом деле следователи призывают на помощь специалистов — людей, которые отлично разбираются в компьютерной технике, программном обеспечении, могут обнаружить и безопасно изъять виртуальные следы.

Со следами в Интернете дело обстоит намного проще, чем с остальными виртуальными следами, потому что информация, расположенная в сети, сохраняется в базе данных поисковой системы дольше, чем в оригинальном расположении. Например, в ходе расследования случая нарушения авторских прав факт незаконного размещения произведения был доказан, хотя к мо-

менту проверки материал был удален с веб-сайта. В базе данных двух поисковых систем первоначальная версия сайта сохранилась и была признана допустимым и достоверным доказательством.

Следователи тоже «гуглят». При расследовании и предотвращении преступлений следователи осуществляют поиск и сбор следов в Интернете двумя основными способами.

Первый способ — поиск информации в Интернете с использованием всем известных поисковых систем: Google, Yandex, Mail, Yahoo, Rambler и других. Более надёжной и эффективной признается проверка и поиск сведений одновременно при помощи нескольких поисковых систем. Объясняется это тем, что все поисковые службы схожи лишь во внешних чертах, но они используют различный объём обрабатываемой информации и отличаются особенностями «языка поиска».

Чаще всего следователи пользуются поисковиками Yandex и Google. Поисковая система Google занимает первое место среди аналогичных поисковых средств. Она может обрабатывать и осуществлять поиск информации более чем на семидесяти языках. Google обладает десятками тысяч серверов (около 130 тыс.) и при поисковом запросе просматривает около 30 млрд документов. Для сравнения: Yandex, самая популярная российская система,

имеет в наличии лишь несколько десятков серверов и просматривает около 2,5 млрд документов. Google обычно применяют для поиска на иностранном (английском) языке. Поэтому очень ценно, что в Google предусмотрена функция автоматического онлайн-переводчика с иностранного на русский и наоборот. Это расширяет возможности поиска, поскольку его можно осуществлять непосредственно без привлечения переводчика. Популярность Google у следователей можно объяснить и тем, что его интерфейс содержит довольно сложный язык запросов, позволяющий ограничить область поиска отдельными доменами, языками или типами файлов.

При использовании поисковыми системами Интернета в обязательном порядке для быстрого и успешного поиска необходимо знать те возможности, которые они предоставляют. Иначе будет значительно снижен уровень эффективности поиска (скорость, полнота проверки), и он не даст необходимых результатов. Поэтому следователи знают все функции, которые может предоставить этот сервис, и активно следят за обновлениями.

Yandex тоже обладает несомненным плюсом, поскольку в нём можно настраивать поисковую службу в зависимости от потребностей. Например, Yandex может по-разному воспринимать слова, набранные со



Огнестрельные методы грабежа и разбоя уступают место виртуальным



Криминал освоил Интернет с момента его создания

строчной или заглавной буквы. Все слова, которые приводятся в запросе, по умолчанию ищутся с учетом морфологии (окончания).

Альтернативно «языку запросов» поисковые системы позволяют сузить границы поиска и тем самым ускорить процесс нахождения искомой информации за счет использования возможностей «расширенного поиска». На примере Yandex «расширенный поиск» позволяет искать слова, расположенные относительно друг друга подряд, в одном предложении или на одной странице.

Второй способ поиска информации в Интернете — поиск на различных интернет-сайтах, содержащих информацию, необходимую для расследования преступлений.

С помощью такого поиска можно осуществлять проверку доменного имени с использованием различных интернет-сайтов (например, www.check.ru). Они позволяют узнать, на чье имя и в какой стране зарегистрирован сайт, там даже иногда указывается телефон и адрес владельца сайта.

Большое внимание должны привлекать такие сайты, где повышена

опасность совершения преступлений, поскольку обладают наиболее выгодными условиями для нарушения закона. К ним относятся сайты банковских структур, интернет-магазины, интернет-аукционы. В таких общедоступных источниках информации можно обнаружить признаки совершенных преступлений, а также следы, способствующие установлению лиц, совершивших преступления.

Значительную популярность в мире и в России приобрели социальные сети, пользователями которых стали миллионы.

В России к самым используемым социальным сетям можно отнести www.vkontakte.ru; www.odnoklassniki.ru, а также www.mymail.ru. Среди зарубежных — всем известные Facebook, MySpace, Twitter и Instagram.

Следователям такие сайты могут предоставить ценную информацию, которые пользователи добровольно размещают на своих страницах. Так, это могут быть характеристики личности, сведения о биографических данных, семейных, дружеских, коммерческих, преступных и иных связях, привычках, увлечениях, хобби. На них можно найти фотографии, видео-аудиозаписи и другую значимую информацию.

Такие сайты важны и потому, что на них может происходить сетевое общение криминально настроенных лиц, согласование взглядов, мнений о явлениях социальной действительности, выработка суждений о моральных ценностях.

Всё это с удовольствием читают и используют следователи и для предотвращения преступлений, и для совершения следственных действий в процессе расследования. На допросе они будут знать, на что лучше «надавить», чтобы подозреваемый выдал сообщников, а при обыске будут знать, что хозяин квартиры — человек изобретательный, ведь он ведёт видеоблог о своих разработках, поэтому будут искать хитроумные тайники.

Прогресс в любой области, как всегда, имеет две стороны: светлую и тёмную... **ТМ**



Для противодействия киберпреступности следователям приходится идти в ногу со временем

Н А Н О В О Й В Ы С О Т Е

Организаторы



МАКС 2019

ЖУКОВСКИЙ • 27 АВГУСТА - 1 СЕНТЯБРЯ

ИСТРЕБИТЕЛЬ МИКОЯН Е-8

Преодоление звукового барьера открывало перед истребительной авиацией новые возможности, но увеличение скорости и высотности привело к ухудшению маневренности и дальности полёта, что обесценивало полученные преимущества. Радиус действия можно было увеличить за счёт перехода на экономичные высокотемпературные двухвальные турбореактивные двигатели, но решение этой задачи в комплексе требовало и других мер.

Исследования показали, что достижению достаточных и маневренности, и дальности сверхзвуковым самолётом мешает его избыточная статическая устойчивость. Она обеспечивает возврат к прямолинейному полёту после воздействия случайных возмущений, например турбулентности, и достигается путём отклонения расположенного сзади за центром масс горизонтального оперения, которое создаёт аэродинамическую силу, уравновешивающую это воздействие. Но она направлена вниз и уменьшает общую подъёмную силу самолёта, создавая к тому же дополнительное балансирующее сопротивление и не позволяя пилоту быстро менять траекторию движения его машины.

Решением проблемы могла стать установка переднего горизонтального оперения, которое будет играть роль управляемого дестабилизатора. ПГО понижает степень статической устойчивости, уменьшая балансирующее сопротивление и крейсерский расход топлива за счёт перевода двигателя на пониженную тягу. Оно же создаёт дополнительные управляющие моменты для демпфирования колебаний самолёта от воздушных порывов и маневрирования с увеличенными перегрузками.

Это решение опробовали в СССР сразу в нескольких ОКБ. Московский машиностроительный завод

«Зенит» под руководством А.И. Микояна построил два опытных истребителя Е-8. Первоначально они считались модификацией серийного МиГ-21М (Е-7) и именовались МиГ-21М, но в их конструкцию были внесены настолько существенные изменения, что самолёт отнесли к новому типу и обозначили МиГ-23 (по названию новой разрабатываемой системы вооружения С-23).

От «прототипа» МиГ-21ПФ осталось только крыло, оперение и часть систем, да и то с доработками. Самолёт Е-8 получил новый двигатель Р21Ф-300, соответствующий изменившимся режимам полёта, и подфюзеляжный воздухозаборник с прямоугольным входным сечением, а освободившееся место в носу заняла мощная РЛС «Сапфир-23». Система вооружения С-23 обеспечивала применение двух ракет малой дальности К-13М с тепловым самонаведением, или УР средней дальности К-23 — по одной с тепловой и радиолокационной головками самонаведения.

Первый опытный Е-8/1 поднял в воздух Г. Мосолов 17 апреля 1962 г., а 13 июля А. Федотов облетал и Е-8/2. Хотя они пока не получили всего комплекта вооружения, было ясно, что переход на статически неустойчивую схему значительно повышает боевые качества истребителей. Но вместе с тем стали видны и серьёзные проблемы.

Пилотирование таких самолётов усложнялось, а установленные на них средства автоматизации демпфирования и обеспечения искусственной динамической устойчивости были пока несовершенны и не гарантировали безопасность на всех режимах полёта. Испытания были прерваны аварией первой машины 11 сентября 1962 г., и хотя она произошла из-за разрушения диска 6-й ступени компрессора двигателя, программа дальнейшего изучения динамики са-

молётов с пониженной статической устойчивостью на Е-8 была приостановлена. Вместе обе машины выполнили 36 полётов.

На Е-8 не удалось решить ещё одну проблему — ухудшение взлётно-посадочных характеристик истребителей. Ему требовался даже больший аэродром, чем обычному МиГ-21, а летать с грунта его нижний воздухозаборник не позволял в принципе.

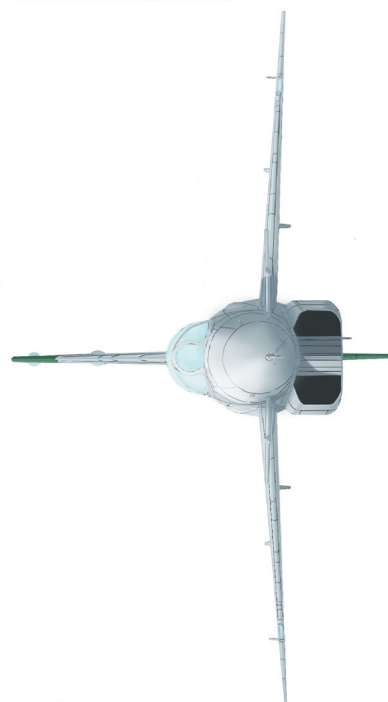
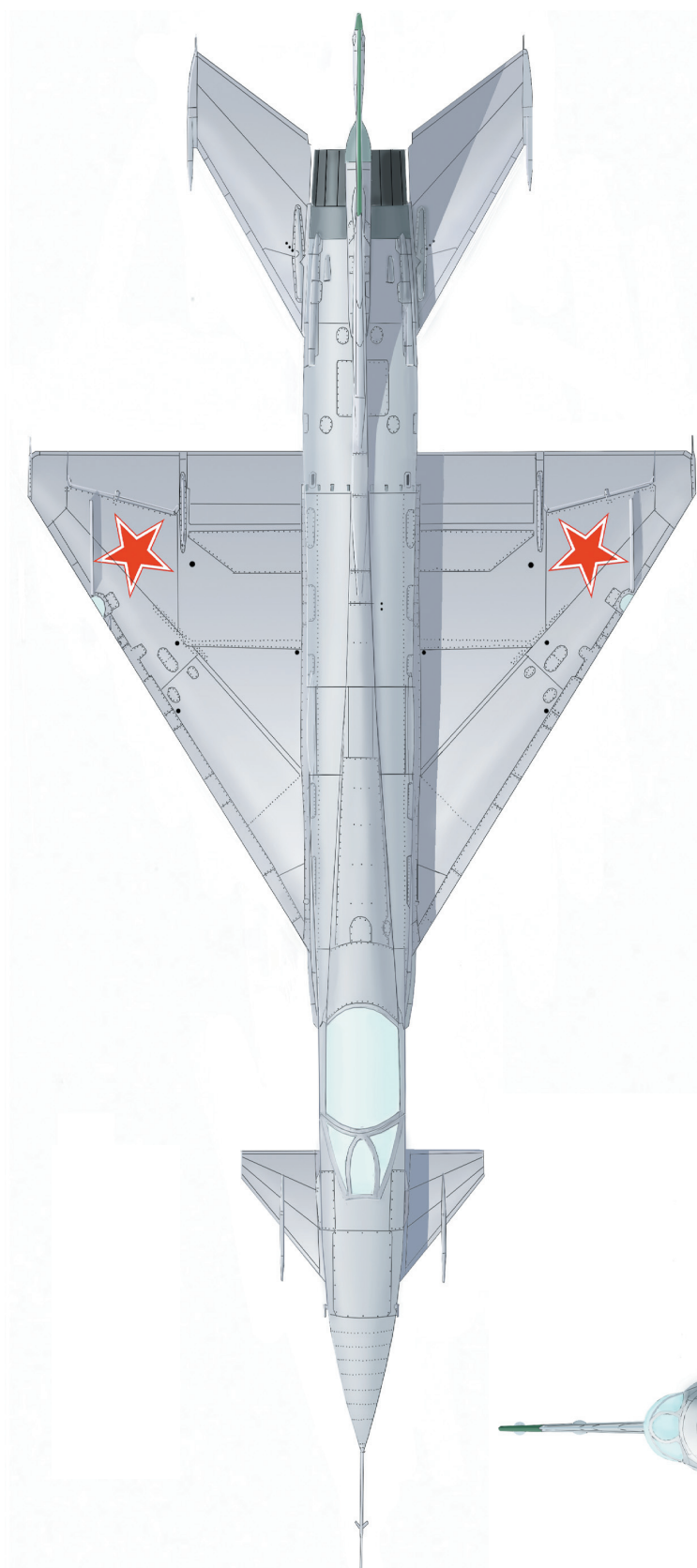
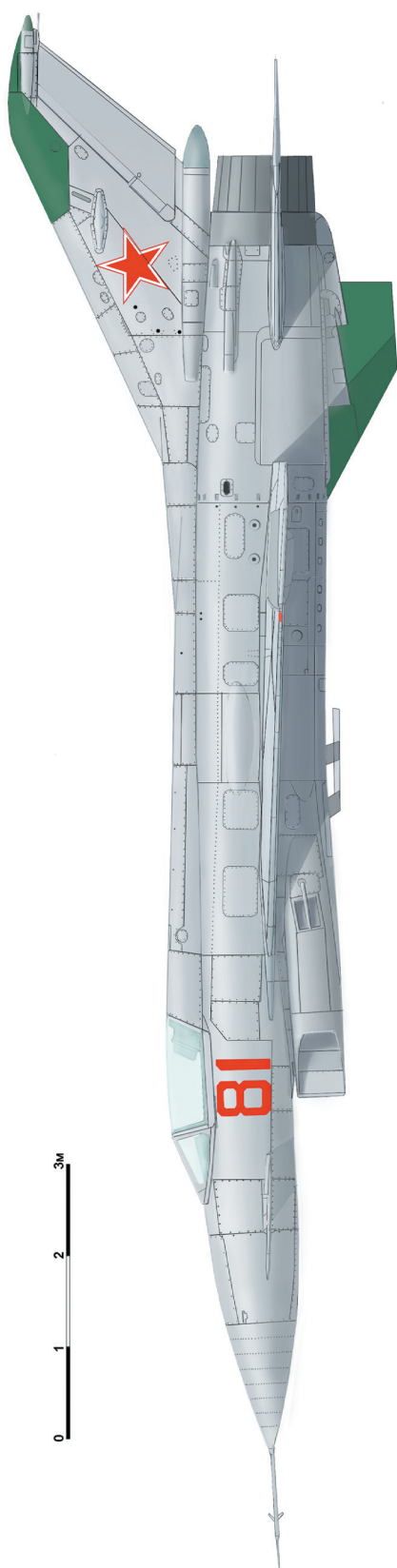
В то время был выбран другой способ одновременно улучшить весь комплекс тактико-технических данных — путём перехода на крыло изменяемой стреловидности. Оно дало сокращение разбега и пробега, рост дальности, а после устранения недостаточной прочности — и улучшение маневренности. Такое крыло появилось на новом самолёте ОКБ Микояна, за которым и закрепилось в войсках обозначение МиГ-23. С ним на смену второму поколению истребителей пришло новое, третье.

Этот самолёт получил систему вооружения С-23, но с удвоенным, а затем и с утроенным запасом ракет. Её, как и другое оборудование для МиГ-23, предварительно испытывали именно на Е-8.

Однако проведённые на Е-8 исследования динамики полёта с пониженной статической устойчивостью не пропали даром — они стали базой для разработки истребителей поколения IV. Внедрение электро-дистанционных систем управления и цифровой вычислительной техники решило вопрос искусственной устойчивости самолётов и позволило достичь тех целей, о которых мы говорили в начале статьи. Так, в Советском Союзе были созданы истребители МиГ-29 и Су-27 с пониженной или отрицательной статической устойчивостью, а затем сверхманевренные Су-30, Су-33 и Су-34 с ПГО, которое улучшило и их взлётно-посадочные качества.

ТТХ самолёта Е-8

Двигатель Р21Ф-300, взлётная тяга — 7200 кгс. Вес пустого — 6800 кг, взлётный — 8300 кг. Скорость у земли — 1100 км/ч, на высоте 14750 м — 2230 км/ч. Потолок — 20300 м. Размах крыла — 7,15 м, площадь крыла — 23 м², длина самолёта — 14,9 м. Вооружение — 2 ракеты К-23Р/Т средней дальности или 2 К-13М малой дальности.



Куда пошёл...

СМЕЩЕНИЕ СЕВЕРНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЮСА ТРЕБУЕТ СРОЧНОЙ ПЕРЕНАСТРОЙКИ СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, КОТОРЫЕ ОРИЕНТИРОВАНЫ НА ТОЧНОЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ПОЛЮСА

С момента последней настройки системы GPS в 2015 г. северный магнитный полюс, в сторону которого направлена стрелка компаса, движется в сторону Сибири со скоростью более **48 км в год**

Смещение северного магнитного полюса

Агональная линия*

Сибирь
РОССИЯ

КАНАДА

Жидкая
внешняя
оболочка
ядра

Нижняя
мантия

Верхняя
мантия

Кора

Твёрдое
внутреннее
ядро

АВСТРАЛИЯ

НОВАЯ
ЗЕЛАНДИЯ

* Воображаемая линия, соединяющая места, магнитное склонение на которых равно нулю. Соединяет северный и южный магнитные полюса.

Считается, что местоположение магнитного полюса управляется двумя пятнами магнитного поля под Канадой и Сибирью

Магнитное поле генерируется в основном движением жидкой железной внешней оболочки ядра — вращающегося на глубине 3000 км шара из расплавленного металла. Движение заставляет смещаться магнитные поля, однако причина нынешнего ускорения неизвестна

И кто за ним следит?!

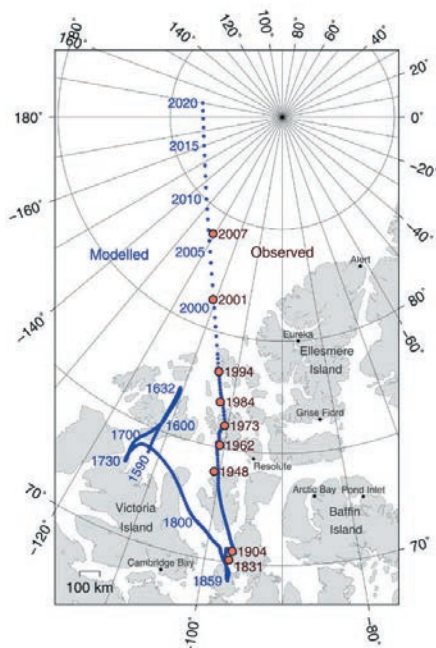


Схема перемещения северного магнитного полюса Земли. Фото: commons.wikimedia.com/Cavit.

«Что-то странное происходит на вершине мира. Северный магнитный полюс Земли удаляется от Канады и направляется в сторону Сибири, движимый расплавленным металлом, скрытым внутри планеты. Полюс движется так быстро, что учёным-геологам пришлось пойти на неожиданный шаг», — пишет по этому поводу Александра Витце на сайте авторитетного научного журнала. Далее сообщается, что высокая скорость, с которой северный магнитный полюс планеты меняет свое местоположение, вынудила ученых досрочно обновить так называемую Всемирную модель магнитного поля (World Magnetic Model или WMM), которая лежит в основе всех навигационных систем в мире.

При этом она ссылается на Британскую геологическую службу (British Geological Survey) — одну из организаций, которая отвечает за выпуск обновлённой версии модели. Ее сотрудник Чиаран Бегган объяснил, что в последние несколько десятилетий полюс, который обычно дрейфовал где-то между российскими и канадскими владения-

ми на Севере, всё быстрее смещался в сторону Сибири. «Полюс движется со скоростью примерно 50 км в год. При этом он почти не двигался с 1900-х по 1980-е годы, но заметно ускорился в последние 40 лет», — отметил он. Спустя несколько дней после первой публикации об этом же написали многие англоязычные СМИ, а вслед за ними сенсацию подхватили и российские источники. При этом в сообщениях отмечалось, что неточности в существующей модели могут привести к неприятностям, в том числе к трудностям в навигации. При этом неточности возможны в первую очередь на территории Арктики, то есть в непосредственной близости от северного магнитного полюса. Только не пугайте его с географическим, который по-прежнему находится на своём месте. Представить обновлённую версию смещения должны были к 15 января, однако в итоге эту дату перенесли на 30 января из-за шатдауна в США, где не работает большая часть служб, связанных с правительством. А стало быть, бездействовали и сотрудники Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA), которые обычно также принимают участие в обновлении модели. Между тем, как пояснил сотрудник NOAA Арно Чуллиа изданию Nature, ошибка «увеличивается постоянно». Вообще-то и в самом деле магнитные полюса Земли «блуждают» постоянно. Однако такой скорости смещения, как в последние годы, раньше не замечалось.

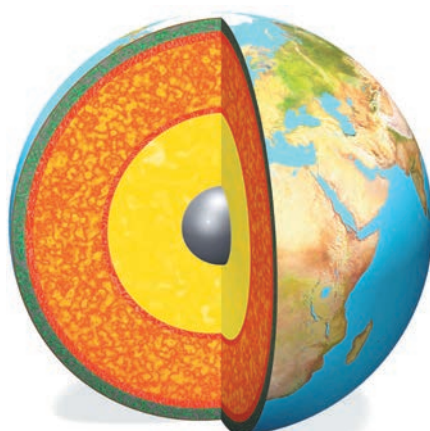


Схема внутреннего строения Земли. Фото: Global Look Press/Simone Brandt.

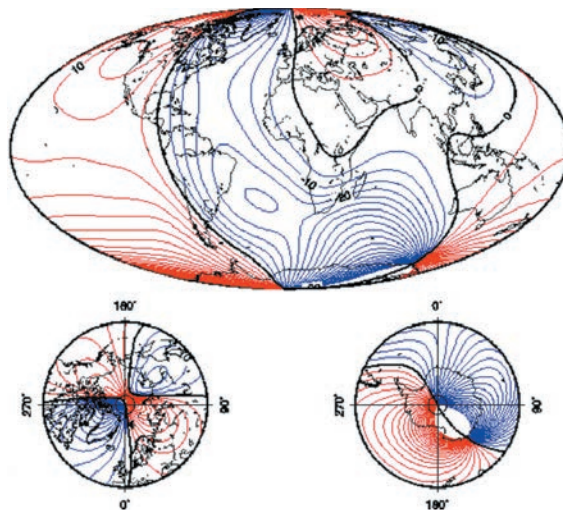
Правда, само по себе увеличение скорости его движения — уже не новость, пояснил отечественным журналистам из «Известий» Владимир Павленко, ведущий научный сотрудник ИГЕМ РАН, советник ректора по международному сотрудничеству в Арктике Северного арктического федерального университета, а также вице-президент Международного арктического научного комитета.

«В Российской академии наук есть собственный геофизический центр, который на протяжении длительного времени осуществляет мониторинг изменения координат и направления движения северного магнитного полюса Земли, — отметил ученый. — И еще 30 лет назад мы опубликовали прогноз, согласно которому «истинный магнитный полюс через 200–250 лет окажется в Восточном полушарии»... Однако столь высокой скорости смещения не ожидал никто, отметил он.

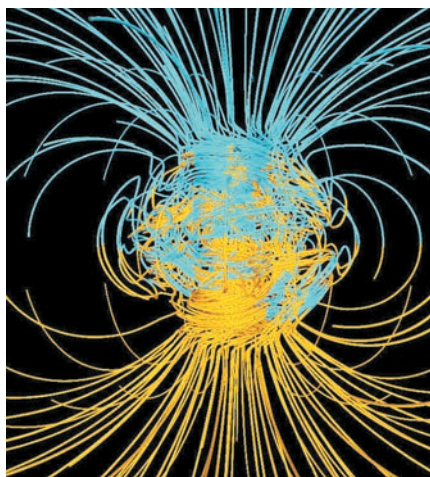
Данные, которые ложатся в основу Всемирной модели магнитного поля, предоставляют магнитные обсерватории, которые работают по всей планете, пояснил журналистам заместитель директора Института физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор РАН, профессор МГУ Роман Веселовский. В итоге WMM — модель глобальная, международная. Это математическая абстракция, которая позволяет вычислять числовые характеристики магнитного поля Земли в любой точке на её поверхности (а также над и под планетной поверхностью).

Эта же модель «защита» во все устройства, оснащенные компасом (смартфоны, GPS-навигаторы и т.п.). Если неправильно учесть магнитное склонение в данном месте, можно улететь/уплыть/заехать не туда. В своё время подобную ситуацию красочно описал Жюль Верн в «Пятнадцатилетнем капитане», когда топор, подложенный Негоро под магнитный компас, привёл к грандиозной ошибке. Корабль приплыл на другой континент.

Именно поэтому в современном мире WMM обновляют регулярно — раз в пять лет. Однако в этот раз это сделали досрочно: предыдущая версия появилась в конце 2014 г., следующая долж-



Карта магнитных отклонений WMM 2010.
Фото: commons.wikimedia.com.



Структурная модель магнитного поля Земли.
Фото: commons.wikimedia.com.

на была появиться в конце 2019-го и действовать до 2025 года. А пришлось задействовать изменения на год раньше, и кто знает, когда потребует следующая коррекция... Скорее всего, раньше, чем через пять лет.

Само по себе смещение полюса связано со внутренними процессами, которые происходят в жидком ядре планеты, расположенном на глубине от 2,9 тыс. до 5,1 тыс. км — именно оно генерирует магнитное поле планеты и приводит к перемещению полюса. Так полагают современные геофизики, называя смещение «нормальной жизнью» магнитного поля. Однако на сей раз у него, похоже, наметился явный «флюс», и «физиономию» магнитного поля явно перекосило.

Возможно дело идет к переполусовке планеты — то есть северный и магнитный полюса поменяются местами? Ученые из Национального универси-

тета Австралии в Канберре полагают, что переворот магнитных полюсов Земли на какое-то время почти полностью лишит её защиты от разных форм космической радиации, поскольку магнитосфера перестанет работать. Это, возможно, ускорит эволюцию животных и скорее всего крайне негативно скажется на жизни людей. Радиация, как известно, способствует развитию многих неприятных болезней.

Как показали исследования, полюса меняются местами раз в 450 тыс. или миллион лет. До-

казательство этому учёные обнаружили в структуре древних глин и вулканических пород. Изучая строение сталагмитов и сталактитов, которые формировались в пещере Саньсин на юге Китая на протяжении сотен тысяч лет, специалисты выяснили, что около 98 тыс. лет назад произошла серия событий, похожих на очень резкие и сильные перевороты полюсов. Магнитная ось при этом несколько раз меняла положение, а сила магнитосферы падала со 100% до 10% за сто лет. При этом ось также сдвигалась на север, юг, запад или восток на 30–40 градусов.

Если сталактиты не врут, то магнитный щит Земли практически полностью исчезал во время подобных явлений, из-за чего Солнце могло беспрепятственно бомбардировать планету заряженными частицами. По предположениям исследователей, подобные катаклизмы ускоряли эволюцию животных и растений, мешали миграциям птиц, а сегодня вызвали бы массовые проблемы с работой ЛЭП и уничтожили бы все спутники на орбите.

В связи с этим специалисты надеются, что грядущие перемены произойдут ещё не очень скоро, и человечество ещё успеет подготовиться к очередному перевороту оси.

И еще одна интересная деталь. Все специалисты дружно помалкивают о том, как ведёт себя южный магнитный полюс. А всё потому, что не имеют о его перемещении никаких сведений, поскольку в Антарктиде, похоже, за ним никто не следит — нет соответствующей станции. Однако учитывая теорию о периодической переполусовке нашей планеты, можно сказать, что и южный магнит полюс не сидит на месте, а тоже тронулся в путешествие. **TM**

Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность заказать книги, журналы DVD-диски нашего издательства в любую точку России. Наложным 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 или заказать на сайте technicamolodezhi.ru

Бланк заказа

Ф. И. О. _____

Телефон _____

E-mail _____

Адрес _____

Индекс _____

Область, район _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корпус _____

Квартира/офис _____

Я заказываю _____

ЗАПОЛНИТЕ бланк заказа.
ПЕРЕЧИСЛИТЕ деньги
на указанный расчётный счёт.
ОТПРАВЬТЕ копию квитанции с
отметкой об оплате и заполненный
бланк заказа по адресу:
127051, Москва, а/я 94.

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

В цену включена доставка.

В продаже! Корабли русско-японской войны. Первая Тихоокеанская эскадра. Представлены исторические фото крепости Порт-Артур и кораблей, участвовавших в сражениях. Приведены 3D-чертежи всех кораблей эскадры.

Цена с пересылкой — 500 р.

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

АРМИИ, СРАЖЕНИЯ, УНИФОРМА

Армии Украины 1917 — 1920 гг., 140 с. 240

Армейские Улицы России в 1812 г., 60 с. 150

Армия Петра III. 1755 — 1762 гг., 100 с. 190

Белая армия на севере России, 1918 — 1920 гг., 44 с. 150

Белье армии Северо-Запада России, 1918 — 1920 гг., 48 с. 150

Униформа армий мира

I ч. 1506 — 1804 гг., 88 с. 150

II ч. 1804 — 1871 гг., 88 с. 150

III ч. 1880 — 1970 гг., 68 с. 150

Униформа Красной армии 1936 — 1945, 64 с. 160

Гвардейский мундир Европы 1960-е гг., 84 с. 160

Иностранное добровольцы войск СС, 48 с. 200

Индийцы великих равнин, в тв. обл., 158 с. 200

История пиратства, 144 с. 230

Униформа Гражданской войны 1936 — 1939 гг. в Испании, 64 с. 150

Знаки Российской авиации 1910 — 1917 гг., 56 с. 160

Битва на Калке в лето 1223 г., 64 с. 200

АВИАЦИЯ

Авиация Гражданской войны, 168 с. 290

Воспоминания военного летчика-испытателя, С.А. Микоян,

в тв. обл., 478 с. 450

Отечественные бомбардировщики (1945 — 2000), 1 ч.,

тв. обл., 270 с. 400

Ближний бомбардировщик СУ-2, 110 с. 250

«Бесхвостки» над морем, 56 с. 150

Ту-2, 104 с. 250

Истребители Первой мировой войны, ч. 1, 84 с. 290

Истребители Первой мировой войны, ч. 2, 75 с. 290

Неизвестная битва в небе Москвы, 1941 — 1945 гг., 82 с. 320

История развития авиации в России 1908 — 1920 гг., 300

Советская военная авиация 1922 — 1945 гг., 82 с. 200

Фронтовые самолёты Первой мировой войны, 76 с. 200

БРОНТЕХНИКА

Основной боевой танк США М1 «Абрамс», 68 с. 150

Бронетехника Японии, 1939 — 1945 гг., 88 с. 190

Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с. 150

Танки Второй мировой. Вермахт, 60 с. 250

Танки Второй мировой. Союзники, 60 с. 220

Ракетные танки, 52 с. 130

ФЛОТ

Моряки в Гражданской войне, 82 с. 130

Линейеры на войне 1897 — 1914 гг., постройки, 86 с. 180

Линейеры на войне 1936 — 1968 гг., постройки, 96 с. 190

Линейные корабли типа «Императрица Мария», 48 с. 160

Отечественные подводные лодки до 1918 г., 76 с. 190

Глубоководные аппараты, 118 с. 200

ОРУЖИЕ

Эволюция стрелкового оружия, I ч., Федоров В., 208 с. 250

Эволюция стрелкового оружия, II ч., 320 с. 300

Справочник по стрелковому оружию иностранных армий, 280 с. 350

Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам

иностранных армий, 133 с. 320

Материальная часть стрелкового оружия под ред. Благофавова А.А.

т. 1, 2, 3 300 всего 900

Словарь технических терминов бытового происхождения,

в тв. обл., 181 с. 110

История снайперского искусства, О.Рязанов, 160 с. 220

НОВИНКИ

Чудо техники — железные дороги, 304 с. 750

Тайны оружейной коллекции Петра I, 160 с. 500

Проникновение в космонавтику, 160 с. 350

Тревожное ожидание чуда, 388 с. 400

Вселенная Ивана Ефремова, 124 с. 750

Реклама

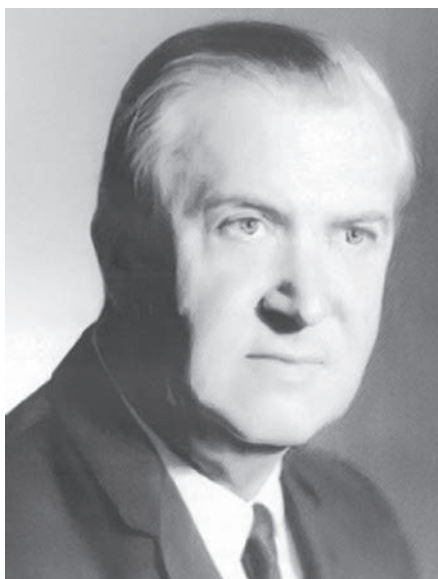
Субмарины с воздухонезависимыми силовыми установками в советском и российском флоте

Во втором номере журнала мы начали публиковать статью об отечественных субмаринах с воздухонезависимыми энергетическими установками, рассказав о лодках с двигателями внутреннего сгорания замкнутого цикла. Сегодня речь пойдёт о подводных кораблях с парогазовыми турбинами и с электрохимическими генераторами.

Подводные лодки с парогазовыми турбинами (ПГТУ)



Подводная лодка проекта 677 «Лада»



Немецкий инженер профессор Гельмут Вальтер

Лодки профессора Вальтера

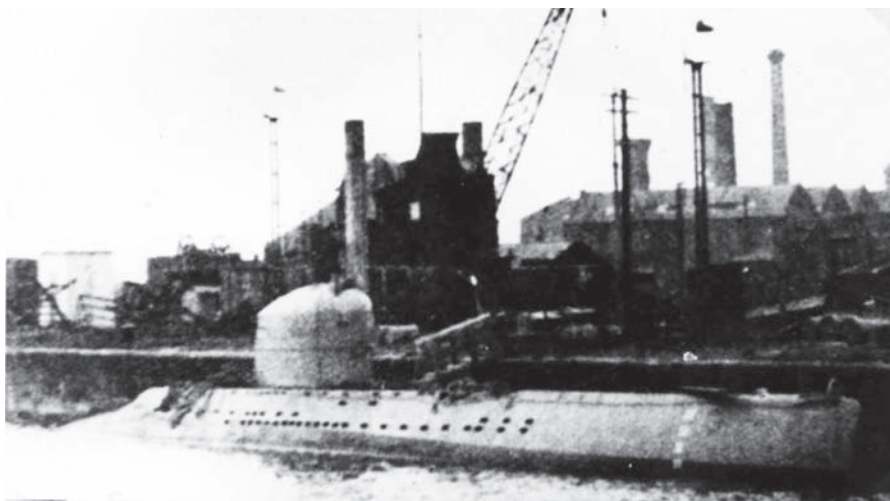
В 1933 г. немецкий инженер профессор Гельмут Вальтер (Hellmuth Walter) предложил командованию германского военно-морского флота проект подводной лодки с дизелем замкнутого цикла. Особенностью этого проекта было то, что источником кислорода стала концентрированная перекись водорода (H_2O_2). При разложении с помощью катализатора одного килограмма 80-процентной перекиси выделяется 0,38 кг кислорода, что достаточно для сжигания 0,1 кг топлива.

В дальнейшем Вальтер решил перейти к применению парогазовых турбин в качестве силовых установок подводных лодок. При этом использовалось свойство перекиси водорода выделять большое количество тепла при разложении (552 ккал/кг для 80-процентной перекиси), образующая водокислородную парогазовую смесь с температурой около 485°C. Эта смесь может непосредственно использоваться в качестве рабочего тела в турбине («холодный» процесс). При «горячем» процессе в парогазовую смесь впрыскивается топливо, которое самовоспламеняется. Температура парогаса повышалась до 2100°C, и для его снижения до 550°C в камеру сгорания впрыскивалась вода, при этом почти вдвое увеличивался объем парогазовой смеси, на котором работала турбина.

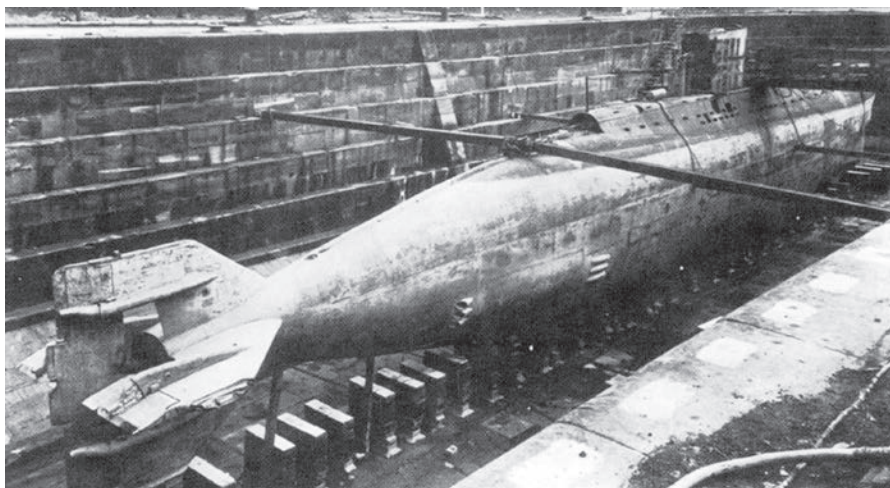
В 1936 г. опытный образец турбины мощностью 4000 л.с., использовавший «горячий» процесс, был построен и испытан на стенде фирмой Germania Werft. В 1939-1940 гг. эта же компания построила экспериментальную подводную лодку V80 водоизмещением 80 т с парогазовой турбиной Вальтера мощностью 2000 л.с., использовавшую «холодный» процесс. На испытаниях в Данцигском заливе летом 1940 г. V80 достигла невиданной для подлодки скорости — 28,1 узла.

Полученные результаты превосходили все ожидания и заинтересовали военно-морские круги Германии, которые приняли решение о незамедлительном строительстве подводных лодок с ПГТУ в большом количестве. В созданном для этого специальном конструкторском бюро велись интенсивные работы по их созданию. Во время войны был разработан ряд

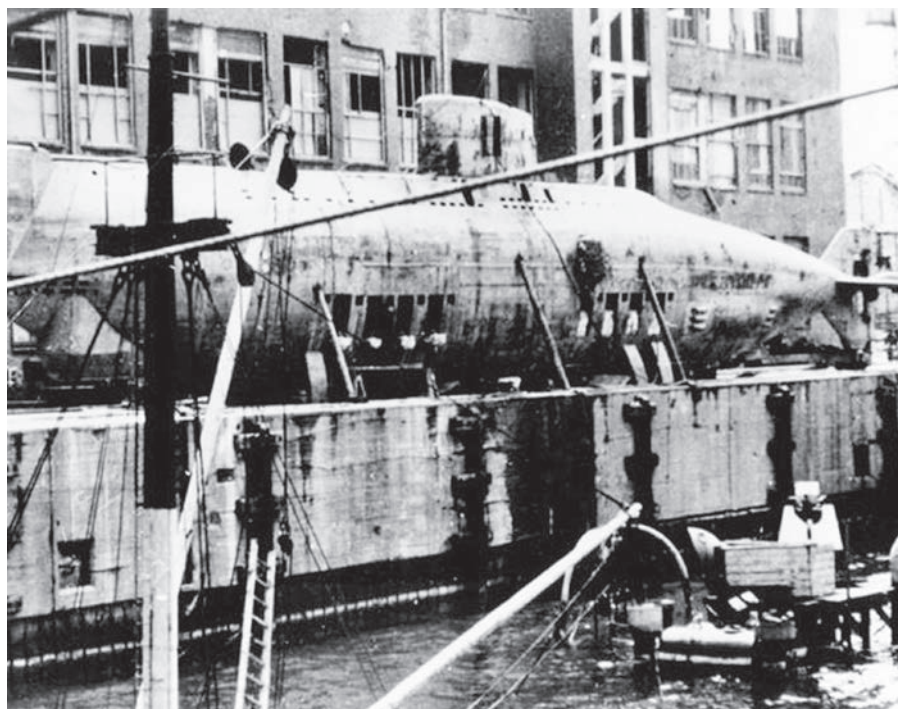
проектов ПЛ с ПГТУ, создана парогазовая турбина для них мощностью 2500 л.с., велись работы по созданию турбины мощностью 7500 л.с. Всего было построено восемь лодок с ПГТУ трех типов (V80, U792-U795, U1405-U1407), но участия в боевых действиях они так и не приняли и были затоплены своими экипажами перед капитуляцией Германии. Впоследствии U1406 и U1407 подняли англичане, U1407 они оставили себе, а U1406 передали американцам. Сразу после окончания Второй мировой войны страны-победительницы, воспользовавшись трофейными подводными лодками, документацией к ним, оставшимся техническим оборудованием, с привлечением немецких специалистов и на базе уже достигнутых результатов продолжили исследовательские работы по совершенствованию парогазовой турбинной установки с



Германская субмарина U1407с парогазовой турбиной Вальтера у причала в Киле



Подлодка U1407 в плавучем доке после подъема англичанами в 1945 г.



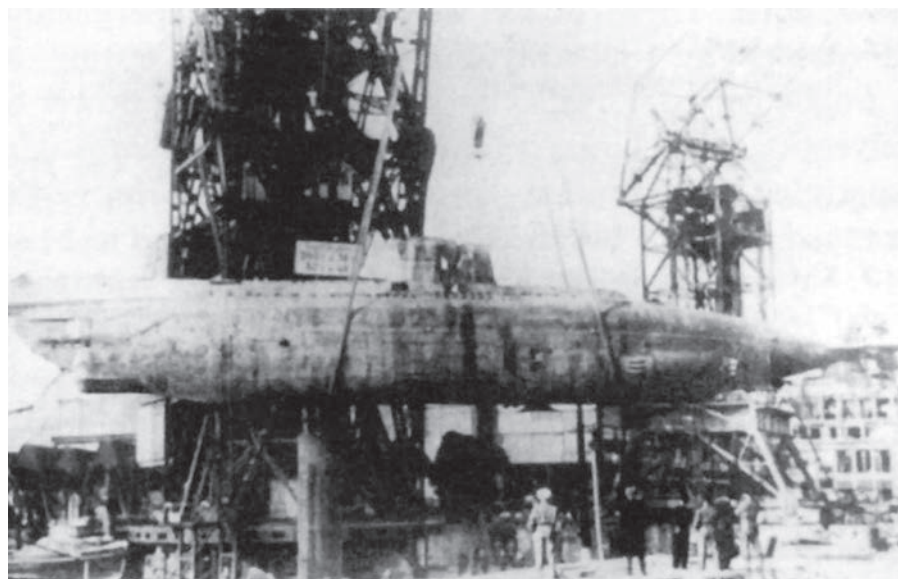
Повреждённая немецкая подлодка U-1406 у административного здания в порту Кили вскоре после того, как она была поднята англичанами в начале июля 1945 г. Впоследствии U-1406 была передана ВМС США в качестве военного трофея

перекисью водорода. Такие исследования проводились в Англии, США, СССР и Швеции.

В Англию доставили и самого конструктора — Вальтера, принявшего участие в восстановлении и проведении крупномасштабных испытаний U1407. На основе анализа испытаний в 1956–1958 гг. в Англии были построены две опытные подводные лодки с ПГТУ — «Explorer» и «Excalibur». Они подтвердили недостатки, имевшие место на германских ПЛ с установкой Вальтера — взрывопожароопасность, большой расход перекиси водорода и высокая стоимость установки. Поэтому было принято решение о нецелесообразности применения ПГТУ на подводных лодках.

«Бюро Антипина» и группа Статешного

Работы по применению перекиси водорода для окисления топлива в СССР начались ещё в конце 1944 г. на стенде судостроительного завода № 196. В августе 1945 г. в ЦНИИ-45 (ЦНИИ — Центральный научно-исследовательский институт) была сформирована группа специалистов различных направлений, которых направили в Германию для проведения технической разведки. Одной из задач группы было ознакомление с



Плавучий кран сгружает на берег поднятую с морского дна лодку U1406. Киль, 1945г.

энергетическими установками подводных лодок, для чего она посетила фирму «Брюнер-Канис-Редер» в Дрездене, где испытывались различные механизмы для субмарин, в том числе и с ПГТУ, и «Блакенбург/Н» — конструкторское бюро, занимавшееся разработкой проектов энергоустановок ПЛ с ПГТУ.

Летом 1945 г. приказом народного комиссара военно-морского флота Н.Г. Кузнецова в Берлине создаётся конструкторское бюро Военно-морского флота (КБ ВМФ), подчи-

нявшееся начальнику Управления кораблестроения ВМФ. КБ ВМФ имело отделение в Блакенбурге, задачей которого стал сбор сведений о подводных лодках XXVI серии с ПГТУ. Это отделение возглавлял немецкий специалист Ф. Статешный, работавший во время войны одним из заместителей профессора Вальтера. Сотрудникам этого КБ удалось разыскать часть чертежей и деталей одной из лодок XXVI серии, в том числе и парогазовой турбины.

В 1947 г. на территории Германии создаётся конструкторское бюро, возглавляемое начальником ЦКБ-18 А.А. Антипиным («Бюро Антипина») для организации и выполнения работ по восстановлению технической документации и самой ПГТУ. В это бюро перешла и группа Статешного. Вся разрабатываемая документация, оборудование, изготовленное немецкими фирмами, технические описания и инструкции по эксплу-

атации ПГТУ переправлялись в Ленинград. Удалось восстановить эскизные проекты подводной лодки XXVI серии и её энергоустановки, на различных заводах отыскивали уникальные детали установки.

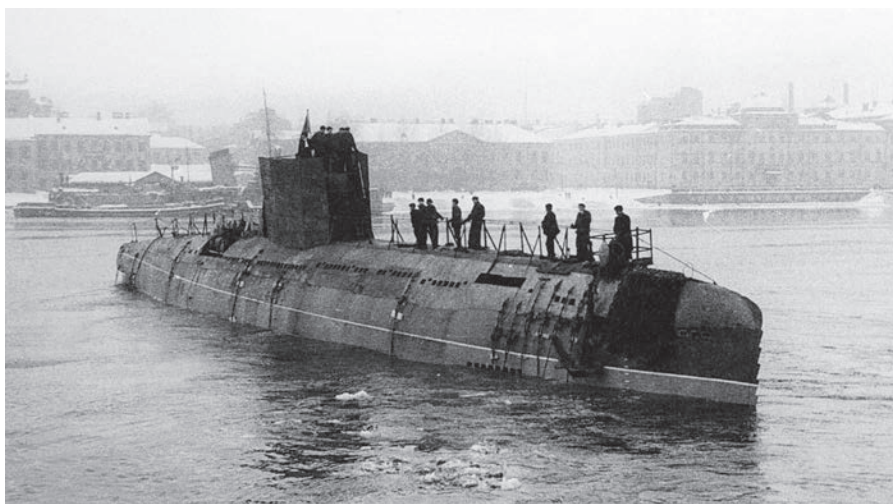
В 1948 г. «Бюро Антипина» было переведено в Ленинград и преобразовано в Специальное конструкторское бюро № 143 (СКБ-143, в настоящее время Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит»). Группа немецких специалистов в составе десяти человек во главе со

Статешным с 1948 по 1951 г. принимала участие в стендовой отработке ПГТУ в Ленинграде. Двое из них, в том числе и Ф. Статешный, оставались в СССР до конца 1953 г.

Удалось полностью восстановить ПГТУ германской подводной лодки XXVI серии, при этом недостающие узлы изготовили на отечественных заводах. Далее принимается решение о разработке ПЛ проекта 617 с такой установкой.

Подводная лодка С-99

Разработку технического проекта поручили ЦКБ-18 (главный конструктор А.А. Антипин), а СКБ-143 занималось проектированием энергетической установки. В мае 1948 г. все работы по проекту 617 передали в СКБ-143, куда перевели сотрудников бюро Антипина и специалистов из других проектных организаций. Опытную подводную лодку проекта 617 под номером С-99 заложили



Подводная лодка С-99 на воде

51 человек, максимальную скорость в надводном положении — 11 узлов, дальность плавания экономическим ходом 8,5 узлов в надводном положении под дизелем — 8500 миль, под РДП скоростью 5,8 узла — 8000 миль, максимальную скорость в подводном положении под ПГТУ — 20 узлов,

сопротивления движению: корпус имел относительно малое удлинение ($L/B=10,2$), эллипсоидальное сечение миделя, небольшое, хорошо обтекаемое ограждение входного люка (боевая рубка отсутствовала) и выдвижных устройств, была уменьшена площадь вырезов в лёгком корпусе.

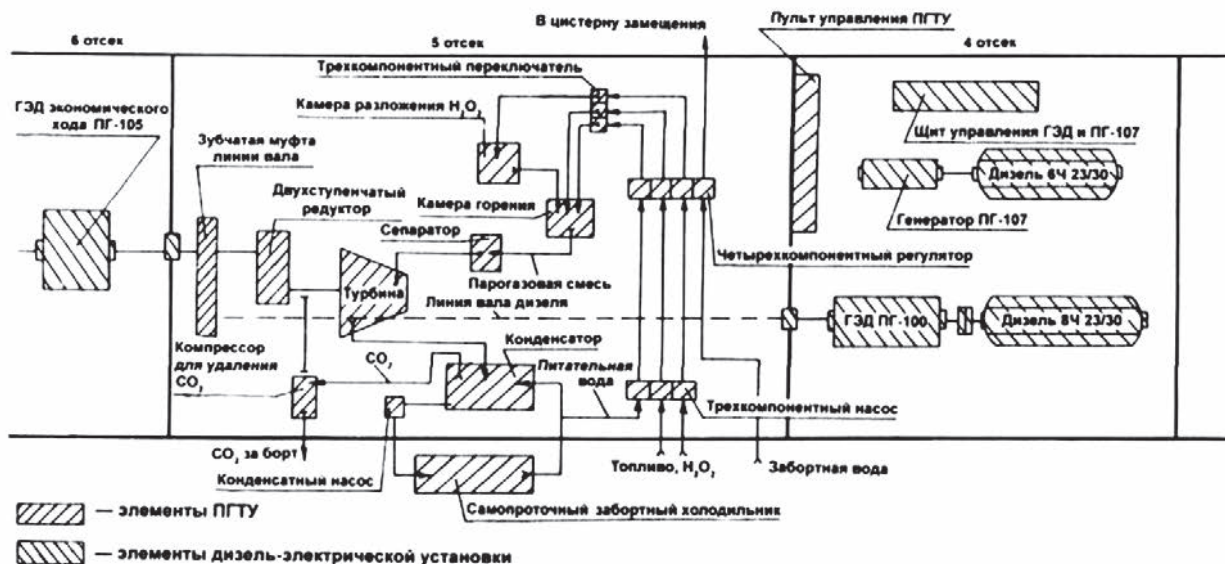


Схема энергоустановки с ПГТУ подводной лодки С-99 проекта 617

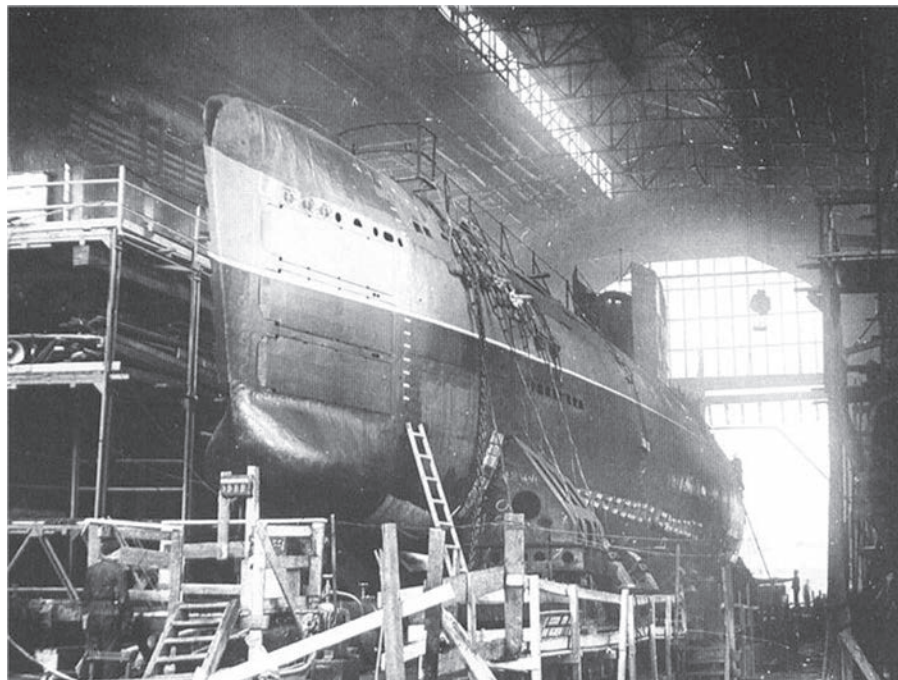
5 февраля 1951 г. на заводе № 196 «Судомех» в Ленинграде. Сразу же был сформирован её экипаж, в который отбирали лучших специалистов, в особенности для электромеханической боевой части.

С-99 имела следующие тактико-технические характеристики: нормальное водоизмещение — 950 т, запас плавучести — 28 %, наибольшую длину — 62,2 м, ширину — 6,08 м, среднюю осадку — 5,08 м, глубину погружения предельную — 200 м, рабочую — 170 м, автономность — 45 суток, экипаж —

под гребным электродвигателем — 9,3 узла, дальность плавания в подводном положении под ПГТУ при скорости 14,2 узла — 198 миль, время непрерывного пребывания под водой — 200 ч. Вооружение состояло из шести торпедных аппаратов с шестью запасными торпедами.

Лодка была двухкорпусная, прочный корпус из стали СХЛ-4 делился водонепроницаемыми переборками на шесть отсеков. Для достижения высокой подводной скорости особое внимание было уделено снижению

Энергетическое оборудование состояло из дизель-электрической установки и ПГТУ, предназначенной только для движения в подводном положении с большой скоростью (10-20 узлов). ПГТУ располагалась в 5-м (турбинном) отсеке, который при работе турбины герметизировался и покидался личным составом. Управление установкой осуществлялось с поста в 4-м отсеке. Обе установки работали на одну линию вала через двухступенчатый редуктор (электродвигатель экономического



Субмарина С-99 в доке

хода соединялся с гребным валом напрямую).

Дизель-электрическая установка включала в себя дизель 8Ч 23/30 мощностью 600 л.с. при 1000 об/мин, работавший на винт в надводном положении и под РДП и приводивший в действие генератор ПГ-100, который использовался также в качестве гребного электродвигателя (540 л.с., 7675 об/мин), вспомогательный дизель-генератор мощностью 450 л.с., 1000 об/мин (дизель 6Ч 23/30 и генератор ПГ-107); электродвигатель экономического хода ПГ-105 мощностью 200 л.с. при 160 об/мин, аккумуляторной батареи типа 26 СУ из 112 элементов. Запас дизельного топлива составлял 88,5 т.

В состав ПГТУ входила турбина мощностью 7250 л.с. при 9500 об/мин, работавшая на гребной вал через двухступенчатый редуктор, камера разложения, камера сгорания, конденсатор смешения и компрессор высокого давления. Маловодная перекись водорода концентрации 80 % («продукт 030») в количестве 103,4 т хранилась в межкорпусном пространстве в 32 эластичных синтетических ёмкостях. Топливом для ПГТУ (13,9 т) служил специальный керосин ТК-8А, хранившийся в двух цистернах вне прочного корпуса. Оба реагента подавались в систему энергоустановки давлением забортовой воды.

Установка работала по следующей схеме: перекись водорода подавалась в камеру разложения, где она с помощью специального окисного катализатора разлагалась на газообразный кислород (37 %) и водяной пар (63 %). Далее парокислородная смесь с температурой около 485°C поступала в камеру сгорания, куда одновременно подавались топливо и питательная вода для снижения температуры продуктов горения с 2000 до 550°C. Парогазовая смесь из камеры сгорания (15 % углекислого газа и 85 % водяного пара), пройдя через тепловой аккумулятор (сепаратор), поступала в турбину с постоянной температурой 550°C и переменным, в зависимости от нагрузки турбины, давлением (номинальное давление 21 кг/см²). Отработанная парогазовая смесь из турбины направлялась в конденсатор смешения, в котором она охлаждалась, перемешиваясь с питательной водой, подаваемой в конденсатор.

Углекислый газ из газосборника конденсатора отсасывался винтовым компрессором и отводился за борт. Вследствие сравнительно большого расхода перекиси водорода и топлива для компенсации изменяющейся нагрузки лодки автоматически осуществлялся дозированный приём забортовой воды в цистерну замещения. ПГТУ была рассчитана на длительную работу при полной нагрузке на глубинах от 30 до 120 м и кратковре-

менную (в течение 5 мин) на глубинах до 160 м. Форсированный пуск установки из холодного состояния с выходом на полную мощность осуществлялся за 9,5 мин.

5 февраля 1952 г. С-99 была спущена на воду, а 16 июня начались швартовные испытания. При этом не обошлось без различных неполадок. В некоторые эластичные ёмкости с «продуктом 030» попадала забортная вода, и их пришлось заменить на ёмкости советского производства, были случаи возгорания и даже «хлопки» — небольшие взрывы в турбинном отсеке. Испытания проводились в основном в Южной Балтике, в районе Лиепайской военно-морской базы, где была построена заправочная станция с хранилищем перекиси водорода.

К проведению государственных испытаний лодку предъявили только 21 апреля 1955 г. 20 марта 1956 г. испытания завершились. В приёмном акте государственной комиссии отмечалось: «На подводной лодке достигнута впервые скорость полного подводного хода 20 узлов в течение 6-ти часов». Вместе с тем перечислялся ряд недостатков, в основном связанных с взрывопожароопасностью энергоустановки и повышенным уровнем подводного шума при движении лодки под ПГТУ (до 136 дБ на расстоянии 50 м от лодки).

Послеиспытательную ревизию (ремонт) механизмов предполагали закончить в конце лета 1957 г., но в связи с аварийными происшествием, связанными с работой ПГТУ, С-99 вступила в опытную эксплуатацию в составе Ломоносовского дивизиона подводных лодок только в мае 1958 г. Наиболее серьёзными происшествиями стали два взрыва и пожара в 5-м отсеке (конец 1957 г.). Причиной было незначительное смещение зубчатых колёс главного редуктора, что при работе ПГТУ приводило к взрыву паров масла в нём.

Затем около года С-99 отрабатывала учебные задачи, включая плавание под ПГТУ на всех режимах и использование торпедного оружия. Механизмы лодки работали без замечаний, аварийных ситуаций не возникало.

Полностью закончив отработку всех задач «Курса боевой подготовки»,

С-99 завершила период опытной эксплуатации. К этому времени был полностью выработан моторесурс механизмов и устройств ПГТУ, и подводную лодку предполагалось поставить на завод № 196 для ремонта.

Перед постановкой лодки в ремонт было решено провести ряд дополнительных испытаний ПГТУ, что было вызвано разработкой ЦКБ-18 усовершенствованного 643 проекта подводной лодки с такой установкой. Эта лодка водоизмещением 1865 т с подводной скоростью 22 узла должна была иметь подводную дальность плавания экономическим ходом 2330 миль. Это достигалось применением дизеля, работающего по циклу академика Чудакова. При работе по этому циклу в дизель поступает вместо атмосферного воздуха кислород, получаемый путём разложения перекиси водорода.

19 мая 1959 г. С-99 с членами созданной для испытаний комиссии на борту вышла в море для проверки запуска турбины на глубинах, значительно превышавших те, на которых

она запускалась ранее. При запуске турбины на глубине 80 м в турбинном отсеке произошёл сильный взрыв, лодка без хода с нарастающим дифферентом на корму стала погружаться. Была объявлена аварийная тревога, и начали аварийное продувание всего главного балласта. Погружение ПЛ приостановилось на глубине 115-120 м с дифферентом около 20° на корму, и она начала всплывать. После всплытия в надводное положение было установлено, что 5-й отсек полностью затоплен, был обнаружен разрыв лёгкого корпуса по левому борту, где находились три цистерны главного балласта. Дифферент на корму постепенно возрастал, но путём постоянного продувания балластных цистерн удалось ограничить его шестью градусами. Из-за повреждения трубопровода системы смазки линии гребного вала нельзя было использовать главный дизель, и лодка двигалась под гребным электродвигателем экономическим ходом с питанием от вспомогательного дизель-генератора. При этом скорость составляла около 5 узлов.

Через 12 ч после аварии С-99 в сопровождении надводных кораблей пришла в Лиепаю. Только здесь с помощью плавучего подъёмного крана, приподнявшего корму (кормовой входной люк из-за дифферента находился под водой), удалось освободить заблокированных в 6-м отсеке трёх членов экипажа лодки.

При осмотре выяснилось, что произошёл взрыв перекиси водорода в погрузочном трубопроводе диаметром 60 мм. Причиной взрыва была окалина и другие загрязнения, скопившиеся в трубопроводе и вызвавшие разложение перекиси водорода, что было подтверждено проведёнными в конце 1959 г. в Кронштадте испытаниями. Взрыв повредил лёгкий и прочный корпус, трубопроводы и различное оборудование.

Так как в это время уже проходили испытания первой советской атомной подводной лодки К-3, работы над лодками с ПГТУ были прекращены. С-99 не восстанавливалась и была списана в начале 60-х годов, а впоследствии разобрана на металл.

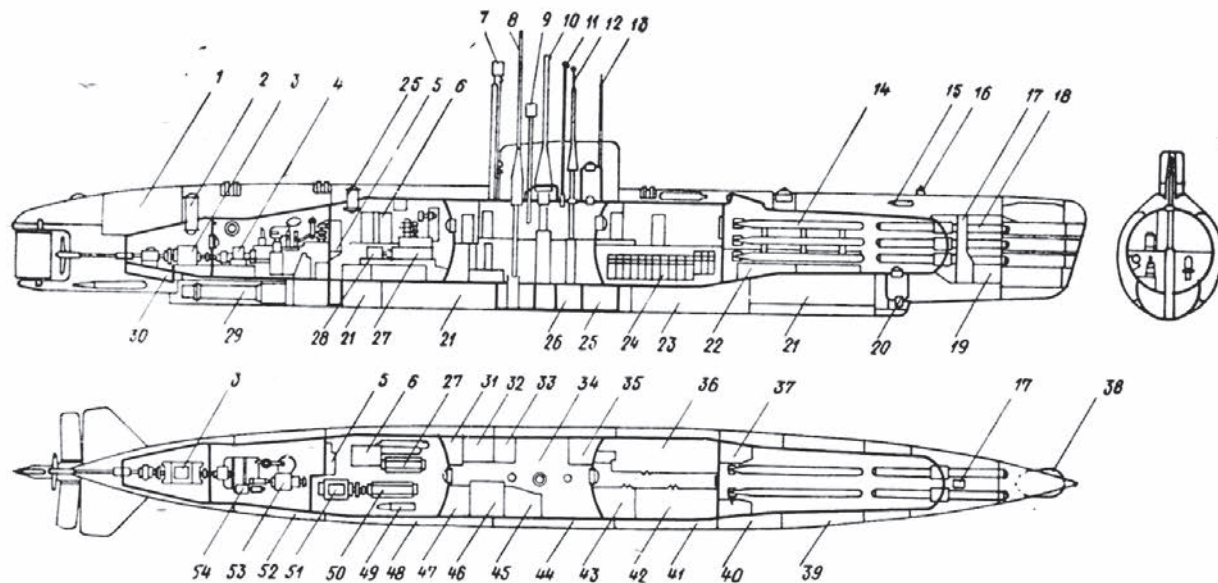


Схема лодки С-99 проекта 617. 1 — цистерна главного балласта (ЦГБ) № 8; 2 — выходной люк; 3 — гребной электродвигатель (ГЭД) экономического хода; 4 — редуктор; 5 — пульт управления ПГТУ; 6 — щит управления ГЭД и генератором; 7 — шахта устройства РДП; 8 — антенна «ВАН-5»; 9 — рамочная антенна; 10 — перископ Пано; 11 — антенна РЛС «Флаг»; 12 — зенитный перископ; 13 — антенна штыревая; 14 — запасная торпеда; 15 — носовые горизонтальные рули; 16 — шпиль; 17 — цепной ящик; 18 — торпедный аппарат; 19 — ЦГБ № 1; 20 — гидролокационная станция «Тамир-5ЛС»; 21 — топливная цистерна; 22 — торпедозаместительная цистерна; 23 — цистерна перекиси водорода; 24 — аккумуляторная батарея; 25 — цистерна быстрого погружения; 26 — уравнительная цистерна; 27 — вспомогательный дизель 6Ч 23/30; 28 — вспомогательный генератор ПГ-105; 29 — проточный холодильник; 30 — кормовые дифферентные цистерны; 31 — выгородка камбуза; 32 — каюта командира; 33 — рубка гидроакустики; 34 — центральный пост; 35 — штурманская рубка; 36 — каюта; 37 — выгородка шифровального поста; 38 — шумопеленгаторная станция «Марс-24КИГ»; 39 — ЦГБ № 2; 40 — ЦГБ № 3; 41 — ЦГБ № 4; 42 — кают-компания; 43 — каюта офицеров; 44 — ЦГБ № 5; 45 — рубка радиолокации; 46 — рубка радиосвязи; 47 — четырехместная каюта; 48 — ЦГБ № 6; 49 — дизель-компрессор ДК2; 50 — главный дизель 8Ч 23/30; 51 — ГЭД ПГ-100; 52 — ЦГБ № 7; 53 — турбина; 54 — компрессор выброса углекислого газа

Подводные лодки с электрохимическими генераторами (ЭХГ)

Подводная лодка 613Э «Катран» и проект ЭХГ «Кристалл-20»

Следующим этапом в развитии силовых установок подводных лодок стало применение электрохимических генераторов (ЭХГ). ЭХГ состоит из батареи топливных элементов, в которых происходит прямое преобразование химической энергии, выделяющейся при реакции кислорода и водорода, в электрическую. При этом достигается высокий коэффициент полезного действия (70-80%). Принцип действия топливного элемента виден из прилагаемого рисунка.

Работы над ЭХГ для подводных лодок начались в СССР ещё в 60-х годах XX в. В начале 70-х годов Центральное конструкторское бюро (ЦКБ) «Лазурит» (город Горький) выполнило проработки проекта 947 подводной лодки с воздухомнезависимой (анаэробной) силовой установкой, в частности с применением электрохимического генератора водородно-кислородного типа.

В связи с этим 11 апреля 1974 г. правительственная комиссия по военно-промышленным вопросам приняла постановление о проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию такой установки. Её разработчиками стали НПО «Квант» и НПО «Криогенмаш».

Для испытаний ЭХГ, изучения условий её надёжной работы и, в первую очередь, пожаровзрывобезопасности предусматривалось создание наземных и плавучих стендов в Горьком (судостроительный завод «Красное Сормово»), Балашихе, Видном и Приозёрске.

Для морских испытаний опытной установки на заводе «Красное Сормово» в 1978-1987 гг. была переоборудована построенная в 1955 г. подводная лодка С-273 проекта 613 («Whiskey» по классификации

НАТО). Опытная подводная лодка получила обозначение, «проект 613Э «Катран». Своё первое погружение она осуществила летом 1987 г. Одновременно на военноморской базе в Палдиски (Эстония) создавался береговой комплекс для обеспечения испытаний и обслуживания, в первую очередь заправки жидкими кислородом и водородом, ПЛ 613Э.

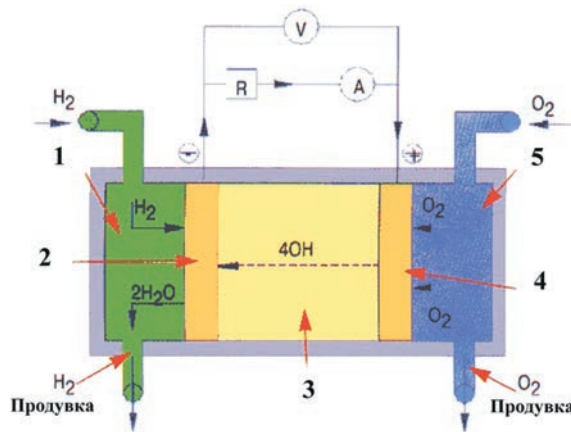
Опытный электрохимический генератор ЭХГ-280 имел мощность 280 кВт. Топливные элементы представляли собой керамические пористые пластины с вкраплением благородных металлов, помещённые в электролит — раствор щёлочи калия. В поры одного электрода подавался водород, в поры другого — кислород. В результате ре-

акции кроме электрического тока образовывались тепло и вода. Для охлаждения электродов к ним подводилась дистиллированная вода, а полученная в ходе химического процесса вода собиралась в цистернах отработанной воды.

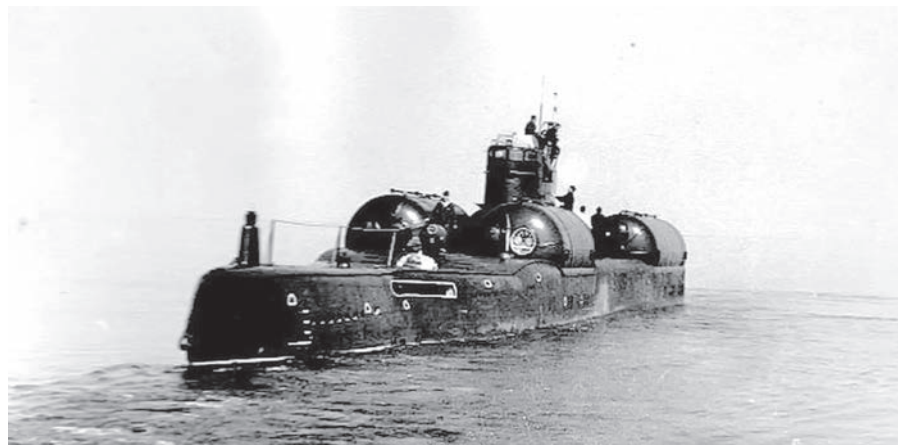
Реагенты для работы ЭХГ-280 (4 т водорода и 32 т кислорода) хранились в сжиженном состоянии в четырех размещённых в надстройке криогенных цистернах — водород при -252°C , а кислород при -165°C . Погрузка этих реагентов занимала более 160 ч. Для обеспечения пожаровзрывобезопасности ЭХГ была смонтирована специальная азотно-фреоновая система.

Расширенные межведомственные испытания силовой установки с ЭХГ, смонтированной на подводной лодке 613Э, проводились специальной комиссией, созданной совместным решением Военно-морского флота и Министерства судостроительной промышленности, в течение 6 месяцев начиная с 26 октября 1988 г. Морские испытания шли как в условиях базы, так и в море, в надводном и подводном положениях.

Генератор ЭХГ-280 показал устойчивую работу на полных и долевых режимах нагрузки. Наибольшая скорость подводного хода составила 5,6 узла. При скорости 2,5 узла продолжительность непрерывного



Принцип действия топливного элемента (ЦКБ «Рубин»):
1 — газовая магистраль с водородом; 2 — анод;
3 — электролит; 4 — катод; 5 — газовая магистраль с кислородом



Подводная лодка С-273 проекта 613Э «Катран» во время ходовых испытаний

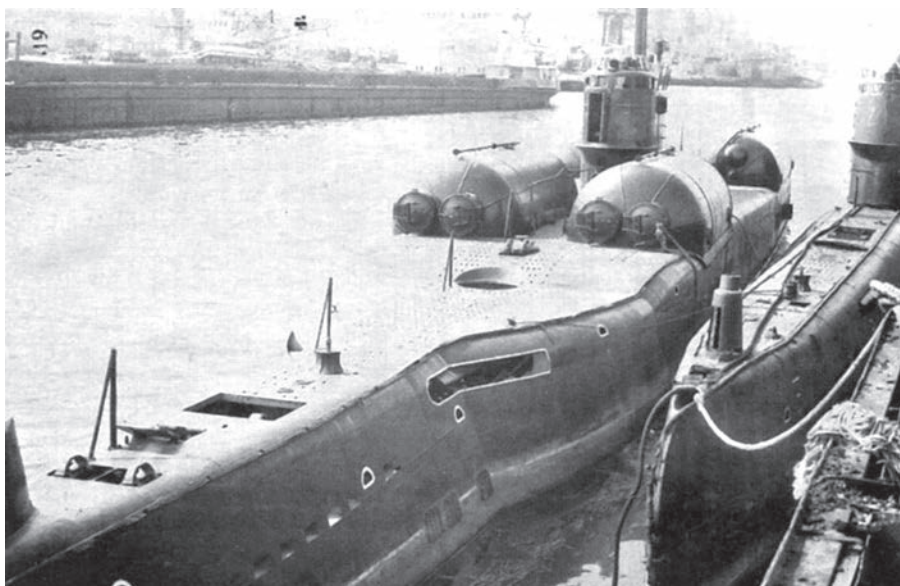
Современные российские воздухонезависимые энергетические установки (ВНЭУ)

С 1991 г. СКБК и Уральский электрохимический комбинат ведут работы по созданию энергоустановок второго поколения «Кристалл-27» и «Кристалл-27Э» с криогенным хранением кислорода, интерметаллидным хранением водорода и низкотемпературным электрохимическим генератором. Они предназначены для установки как на подводных лодках новых типов (головные дизель-электрические лодки четвёртого поколения проектов 677 «Лада» для российского ВМФ и «Амур-1650» (проект 677Э), предназначенный на экспорт, строятся с 1997 г. «Адмиралтейскими верфями» в Санкт-Петербурге), так и для модернизации лодок проектов 877 и 636 («Кило»).

Один из вариантов «Кристалл 27Э», предназначенный для ПЛ типа «Амур», обеспечивает увеличение подводной автономности на 15-45 суток в режиме экономичного хода. Стоимость установки составит 15-20% от стоимости самой лодки.

С 1998 г. проектирование установок с ЭХГ для ПЛ типов «Лада», «Амур» и «Кило» ведутся также Центральным конструкторским бюро (ЦКБ) морской техники «Рубин» совместно с научно-производственным объединением «Энергия» имени С.П. Королёва. Ими предлагается установка РЭУ-99 мощностью 300 кВт с криогенным хранением реагентов и к.п.д. 70%. Она занимает отсек длиной 9,8 м и обеспечивает длительность подводного плавания не менее 20 суток. Удельный расход кислорода составляет 0,336 кг/кВт·час, водорода — 0,042 кг/кВт·час. Возможно также интерметаллидное хранение водорода.

В 2012 г. на международной военно-морской выставке во Франции «Евронаваль-2012» генеральный директор «Рособоронэкспорта» Анатолий Исайкин заявил, что в ЦКБ морской техники «Рубин» спроектирована подводная лодка «Амур-950». Эту лодку водоизмещением менее 1 тыс. т предпо-



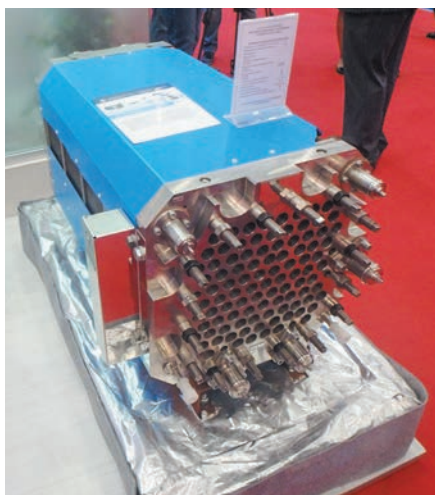
С-273 в Ленинграде в ожидании разделки на металл. Хорошо видны цистерны для жидких кислорода и водорода

подводного плавания составляла около 30 суток вместо 3-4 суток у лодок проекта 613.

Созданию установок с ЭХГ в СССР придавалось большое значение. В 1978 г. специальным постановлением правительства функции головного разработчика таких установок были возложены на Специальное конструкторское бюро котлостроения (СКБК). На первом этапе (1978-1986 гг.) СКБК разработало энергетические установки с ЭХГ для малой подводной лодки «Пиранья», глубоководного подводного аппарата «Поиск-6» и подводного средства движения «Сирена-К».

Создаваемая по заказу Министерства обороны энергетическая установка для «Пираньи» (шифр «Кристалл-20») имела мощность 130 кВт и представляла собой первое поколение российских корабельных энергоустановок с ЭХГ. В её создании приняли участие почти 30 предприятий, были использованы разработки для космических программ, выполненные Уральским электрохимическим комбинатом (ЭХГ «Фотон») и научно-производственным объединением «Энергия» (создатель энергоустановки с ЭХГ для космического аппарата многофазового действия «Буран»).

Особое внимание было уделено различным вариантам хранения водорода и кислорода. Были рас-



Батарея БТЗ-50К-3

смотрены: балонное хранение реагентов в газообразном состоянии под давлением 40 МПа; связанное хранение водорода в составе боргидрата натрия и гидрореагирующих соединений, а кислорода — в составе перекиси водорода и перманганатов калия и натрия; криогенное хранение водорода и кислорода; связанное хранение водорода в интерметаллидных соединениях.

В 1991 г. в полном объёме были завершены работы по созданию установки «Кристалл-20», и она была сдана межведомственной комиссии. Однако в связи с распадом Советского Союза и прекращения финансирования работы по созданию «Пираньи» с ЭХГ были прекращены.



Опытная подводная лодка «Саров»

лагается оснастить ВНЭУ с электрохимическими генераторами разработки «Рубина» мощностью 400 МВт, что позволит ПЛ непрерывно находиться в подводном положении до двух недель. При этом водород для установки будет получаться непосредственно из дизельного топлива.

В конце 2014 г. гендиректор ЦКБ МТ «Рубин» Игорь Вильнит заявил СМИ, что «опытный образец ВНЭУ создан, он работает. Далее пойдёт создание ВНЭУ для применения её на корабле». А командование ВМФ утверждало, что в 2015 г. первая ВНЭУ будет установлена на подводной лодке проекта 677 «Лада», а с 2017 г. Россия приступает к строительству неатомных подлодок нового поколения с анаэробной установкой.

Сегодня уже понятно, что, скорее всего, проект оснащения лодок проекта 677 «Лада» ВНЭУ осуществлён не будет, а поэтому ЦКБ «Рубин» по заказу Минобороны России приступило к разработке проекта неатомной подводной лодки типа «Калина» с анаэробной (воздухонезависимой) силовой установкой и литий-ионной аккумуляторной батареей.

Создание воздухонезависимой силовой установки для неатомных подлодок пятого поколения проекта «Калина» близится к завершению, говорится в отчёте ЦКБ «Рубин» за 2015 г.: «Бюро успешно продолжает работу по оснащению неатомных

подводных лодок воздухонезависимыми энергетическими установками (ВНЭУ) с риформингом дизельного топлива и электрохимическими генераторами. Такая энергоустановка позволит неатомной подводной лодке находиться в подводном положении в течение всей автономности продолжительностью более месяца. В настоящее время ведётся строительство специального плавучего стенда для испытаний корабельного образца ВНЭУ в морских условиях.

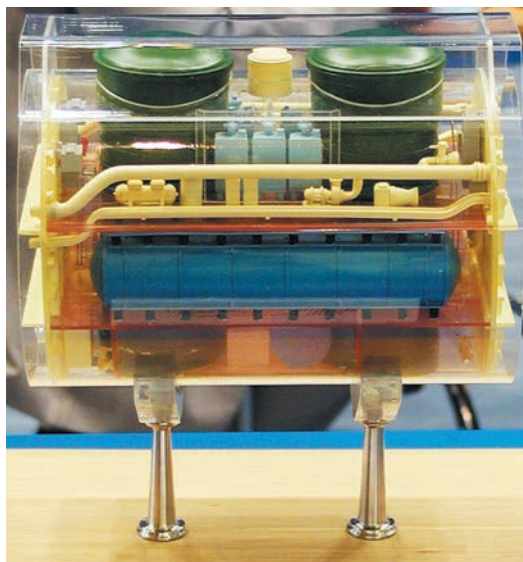
«Осенью 2013 г. мы опробовали установку на опытной подлодке «Саров» в акватории Белого моря. Были выявлены определённые проблемы в работе ВНЭУ, ненадёжность некоторых узлов и агрегатов. До июня все недостатки

устраним», — сказал «Известиям» в 2014 г. неназванный сотрудник в Главкомате ВМФ. Генеральный директор ЦКБ «Рубин» Игорь Вильнит заявил, что в 2016 г. должны были быть проведены морские испытания ВНЭУ.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) по неатомной подводной лодке пятого поколения «Калина» завершатся в рамках госпрограммы вооружения (ГПВ) 2018–2025 гг., сообщил в 2017 г. на конференции в рамках военно-морского салона в Санкт-Петербурге замглавкома ВМФ по вооружению вице-адмирал Виктор Бурсук. Усовершенствованный вариант проекта 677, известный под шифром «Калина», будет оснащён воздухонезависимой энергетической установкой,

которая позволяет увеличить продолжительность пребывания дизель-электрической субмарины под водой без всплытия для зарядки аккумуляторных батарей с 3-5 до 20 и более суток.

На стенде направления водородной энергетики филиала «ЦНИИ СЭТ» ФГУП «Крыловский государственный научный центр» (КГНЦ), находящемся на территории «Приморской учебно-научной базы СПбГМТУ» в г. Приморске Ленинградской области, в марте 2015 г. состоялись государственные приёмочные испытания опытного образца батареи на базе твёрдополимерных топливных элементов (ТПТЭ) БТЭ-50К.



Модель ВНЭУ с электрохимическими генераторами ЦКБ «Рубин»

Опытный образец БТЭ-50К разработан и изготовлен в филиале «ЦНИИ СЭТ» ФГУП «Крыловский государственный научный центр» по государственному контракту с Минпромторгом России в рамках ОКР по созданию модульной неатомной воздухонезависимой энергетической установки с электрохимическим генератором на базе твердополимерных топливных элементов (ТПТЭ), работающей на конвертированном дизельном топливе и оснащённой системой утилизации отработанных продуктов

«Калина». Высокопоставленный представитель командования ВМФ России в июле 2015 г. сказал, что новейшая неатомная подлодка «Калина» пятого поколения с анаэробной (воздухонезависимой) энергетической установкой (ВНЭУ) будет заложена после 2020 г. «Мы работаем над проектом «Калина», и сразу после 2020 г. головная лодка будет заложена», — сказал он. Было отмечено, что пока мощность анаэробной установки, разрабатываемая ЦКБ «Рубин», недостаточна для полноценной работы двигателя подлодки. Но такая

российские конструкторские бюро. Так, ЦКБ «Лазурит» разрабатывает такие лодки водоизмещением от 1000 до 4000 т. Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит» выполнило проектирование малых подводных лодок семейства «Кронверк» водоизмещением 160-950 т, которые могут оснащаться ЭХГ или газотурбинными установками замкнутого цикла.

В апреле 2018 г. на сайте «Военное обозрение» появилось сообщение, что «КБ «Малахит» провело успешные испытания образца воздухонезависимой энергетической установки (ВНЭУ) с газотурбинным двигателем, которая предназначена для малых подводных лодок, разрабатываемых по проекту «Пирания-Т», сообщили в конструкторском бюро.» Макетный образец ВНЭУ с газотурбинным двигателем замкнутого цикла успешно испытан, говорится в сообщении «Малахита». Отмечается также, что уже определена кооперация предприятий, с которыми создадут опытный образец ВНЭУ. В июне 2017 г. сообщалось, что подлодки «Лада» первыми получат новейший двигатель. Позже стало известно, что будет отремонтирована и модернизирована подлодка «Санкт-Петербург».

СКБК планировал разработку корабельных энергетических установок с ЭХГ третьего поколения для оснащения подводных лодок после 2010 г. В отличие от прежних образцов установок этого типа, предназначенных для использования в качестве вспомогательных для обеспечения экономического хода, ЭУ с ЭХГ третьего поколения будут представлять собой единый всережимный двигатель, позволяющий увеличить подводную автономность подводных лодок до 60–90 суток и в максимальной степени приблизить их по этому параметру к атомным ПЛ. СКБК утверждает, что при наличии заказа оно способно в течение 2-4 лет спроектировать, изготовить и поставить ЭУ с ЭХГ мощностью 100-4000 кВт. СКБК ведёт работы по созданию ЭХГ новых типов, в частности с твердоокисным электролитом, работающие на натуральном газе и

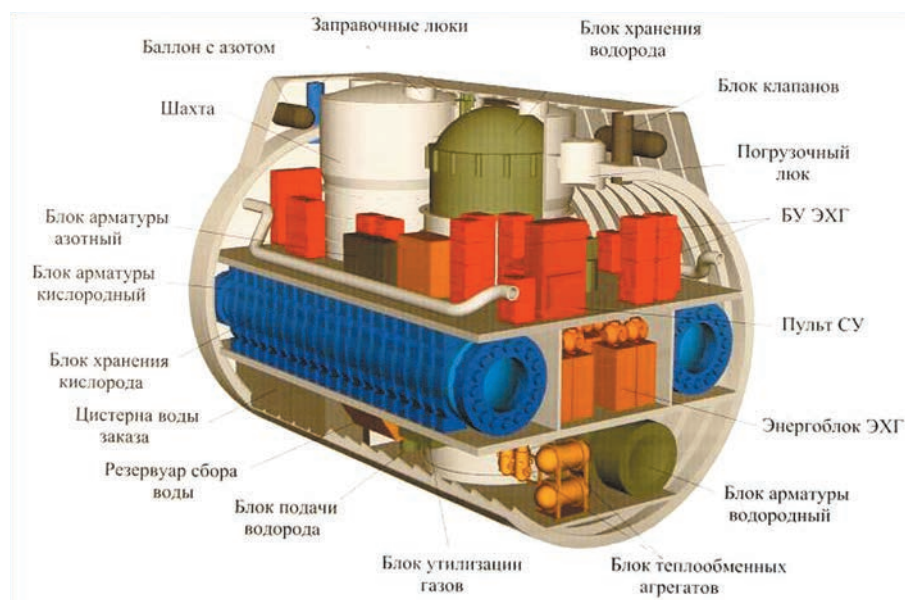


Схема ВНЭУ подлодки типа «Пирания-Т» (КБ «Малахит»)

окисления для морской техники нового поколения. Батареи типа БТЭ-50, работающие на водороде и кислороде (воздухе), служат основой воздухонезависимых энергоустановок мегаваттного класса и представляют собой отечественный инновационный продукт водородной энергетики. Испытания проводились с участием руководства ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и представителей Минпромторга России, а также приглашённых заинтересованных организаций — ОАО «ОСК», ОАО «ЦКБ МТ «Рубин», ОАО «Адмиралтейские верфи», ОАО ЦКБ «Лазурит», СПбГМТУ, ОАО «НИПОМ» и «Национальной ассоциации водородной энергетики» (НП «НАВЭ»). Первую ВНЭУ планируется установить на перспективной НАПЛ

установка будет построена в 2018 г. К марту 2016 г. проект новейшей неатомной подводной лодки 5-го поколения «Калина» был разработан, но не утверждён Минобороны (ВМФ). Строительство новейших неатомных подлодок (НАПЛ) проекта «Калина» и их количество будет определено новой государственной программой вооружений (ГПВ) России до 2025 г. Модернизированную батарею БТЭ-50К-Э на основе твердополимерных топливных элементов планируют испытать до 2020 г. Её мощность вырастет с 50 до 100 кВт. Батарея входит в состав модулей электрической мощностью 250-450 кВт, состоящих из электрохимического генератора и конвертора углеводородного топлива. В последнее время проекты ПЛ с воздухонезависимыми установками с ЭХГ предлагают и другие

воздухе, и по получению водорода на борту корабля из углеводородного топлива.

В последние годы в России снова вернулись к созданию сверхмалых подводных лодок, на этот раз с ВНЭУ. К настоящему моменту разработаны два проекта таких ПЛ. Подводная лодка проекта 650 «Суперпиранья-1» имеет водоизмещение 720 т. Экипаж — девять человек и шесть боевых пловцов. Благодаря ВНЭУ непрерывная дальность подводного плавания может составить 1200 миль. Предельная глубина погружения «Суперпиранья-1» — 300 м. Эта подлодка может нести четыре торпеды калибра 533 мм или восемь торпед калибра 400 мм. Также в торпедных аппаратах возможно размещение крылатых ракет «Калибр» или «Оникс».

В государственную программу вооружений на 2018 — 2025 гг. включена ещё одна сверхмалая подводная лодка проекта 750 под названием «Суперпиранья-2». Разработка проекта этой подводной лодки в настоящее время завершена, и подлодка полностью готова к серийному выпуску. Водоизмещение «Суперпиранья-2» составляет 950 т. Эки-

паж — девять человек и шесть боевых пловцов. Вооружение состоит из четырех ракет семейства «Калибр» или «Оникс» в вертикальных пусковых установках, четырех торпед (или ракет) калибра 533 мм или восьми торпед (или ракет) калибра 400 мм. Воздухонезависимая энергетическая установка — электрохимический генератор нового поколения, разработанный Уральским электрохимическим комбинатом, обеспечит дальность подводного плавания до 1500 миль.

Перспективным направлением в области создания анаэробных энергетических установок считается использование в них двигателей Стирлинга. Бесшумность в работе, высокий к.п.д. (до 40%), многотопливность и значительный моторесурс современных двигателей Стирлинга (около 60 тыс. ч), позволяют рекомендовать его как универсальный двигатель для всех типов неатомных подводных лодок — малого, среднего и большого водоизмещения.

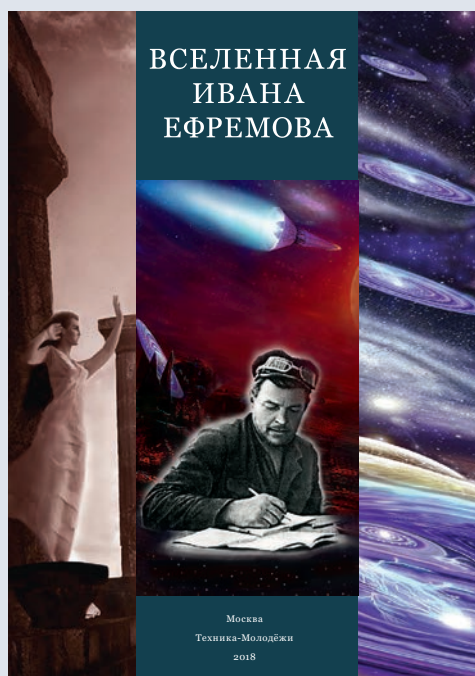
Инновационно-исследовательский центр «Стирлинг-технологии» — единственная в России компания, специалисты которой имеют мно-

голетний опыт проектирования анаэробных установок с двигателями Стирлинга для различных спецпроектов: объектов космического назначения, подводных технических средств и др.

Специалистами компании разработана анаэробная энергетическая установка для перспективной подводной лодки на основе двигателя Стирлинга и сжиженного природного газа в качестве горючего. Анаэробные энергетические установки на основе двигателей Стирлинга, созданные специалистами ООО «ИИЦ «Стирлинг-технологии», защищены патентами РФ.

Однако «воз и ныне там» — несмотря на победные реляции различных инстанций пока ни одна подводная лодка с ВНЭУ для российского флота так и не была построена. Согласно самым радужным перспективам первая работоспособная лодочная установка с электрохимическими элементами появится не ранее 2021-2022 гг. И это при том, что субмарины с различными типами анаэробных силовых установок уже достаточно давно строятся в Швеции, Германии, Китае, Японии и других странах! **тм**

Вселенная Ивана Ефремова



60 лет назад в ТМ состоялась первая публикация романа И.Ефремова «Туманность Андромеды». По словам Аркадия Стругацкого, она произвела ошеломляющее впечатление на читателей, оказав огромное влияние на всю последующую фантастику. В честь этого события мы решили издать книгу-альбом «Вселенная Ивана Ефремова».

В первую часть — книгу «Интуиция “Прямого луча”» собрали очерки, репортажи, интервью учёных, изобретателей и писателей.

Во второй части — альбоме «Под чароитовой звездой» включили более полусотни живописных работ Геннадия Тищенко.

Как сказал один из выступавших на открытии мемориальной доски Ефремову: «Сейчас надо всем перечитать «Час быка», чтобы не пришлось вскоре перечитывать “Лев Толстой как зеркало русской революции”...».

Заказать книгу можно на сайте TECHNICAMOLODEZH.RU за 750 р. или купить в редакции за 600 р. Подробности по тел.: 8(495)234-16-78

Грузовик-звездолёт



Концерн Shell и компания Airflow Truck Company представили концепт инновационного грузовика Starship («Звездолёт»), который демонстрирует выдающуюся аэродинамику и топливную экономичность. Премьера состоялась в Атланте, США.

Проjekt Starship — это важный шаг к радикальному повышению эффективности грузовых перевозок, сокращению уровня выбросов CO₂ и экономии топлива. Учитывая растущий спрос на энергию, который по прогнозам к 2050 г. увеличится вдвое, «Шелл» намерен внести свой вклад в радикальные изменения в глобальной энергетической системе, которые необходимы для решения этой проблемы. Создание эффективного грузовика яв-

ляется сложным процессом с учётом его размеров и известной консервативности в устоявшихся конструкциях тягачей и прицепов. Воплощение проекта в жизнь потребовало работы в течение трёх лет. Специалисты применили комплексный подход, улучшив аэродинамику кузова, а также повысив энергоэффективность за счёт использования новейших технических достижений двигателестроения и синтетических смазочных материалов последнего поколения с пониженной вязкостью.

При создании Starship особое внимание было уделено снижению массы. Для этого кабина водителя сделана полностью из углепластика. Грузовик снабжён активными заслонками решётки радиатора, что позволяет воздуху поступать в моторный отсек строго в необходимом количестве. Когда охлаждение не требуется, заслонки автоматически прикрываются, обеспечивая меньшее аэродинамическое сопротивление и снижение расхода топлива. Дополнительным преимуществом активных заслонок является сокращение времени прогрева двигателя в холодную погоду. Сужающаяся хвостовая часть, удлиненные боковые панели и боковые обтекатели также позволяют снизить «цеткс». В целом дизайн грузовика хоть и неплох, но вызывает железнодорожные ассоциации. Starship оснащён «электрической

осью» — задний мост трёхосного тягача приводит электродвигатель. Это обеспечивает дополнительную мощность на подъёмах, когда в обычных условиях расход топлива достигает максимума. Тот же электропривод использует рекуперацию энергии при торможении или спуске с горы для зарядки аккумуляторной батареи.

Автоматическая система подкачки шин во время движения обеспечивает оптимальное давление в них для поддержания опять же оптимального расхода топлива. Благодаря использованию современной системы управления двигателем и автоматизации работы механической коробки передач удалось добиться снижения оборотов коленчатого вала (downspeeding). За счёт чего обеспечена лучшая экономичность и высокая тяга.

Всю крышу полуприцепа занимает солнечная батарея мощностью 5 кВт, которая позволяет подзаряжать основную 48-вольтовую аккумуляторную батарею тягача. От этой батареи питается кондиционер в кабине и инвертор на 120 В, от которого работают бытовые приборы. При помощи ещё одного понижающего преобразователя постоянного тока, на выходе которого напряжение составляет 12 В, осуществляется питание светотехники, стеклоочистителей, моторов вентиляторов, датчиков, подсветки шкал и других агрегатов электрооборудования.

Starship оснащён 6-цилиндровым двигателем Cummins X15 объёмом 15 л, мощностью 400 л. с. и крутящим моментом 2 508 Нм. В двигателе используется синтетическое моторное масло Shell с пониженной вязкостью 5W-30, соответствующее новейшей категории API FA-4. Пониженная вязкость масла по сравнению с традиционным маслом SAE 15W-40 также позволяет обеспечить заметную экономию топлива. Кроме того, в агрегатах Starship залиты энергосберегающие синтетические трансмиссионные масла Shell Spirax.

В мае-июне этого года намечается пробег через всю Америку — от Калифорнии до Флориды, чтобы на деле продемонстрировать эффективность машины. **тм**

Формула инновации

АЭРОДИНАМИКА, МОЩЬ, ЭЛЕГАНТНОСТЬ И НЕ ТОЛЬКО. ПЕРЕМЕНЫ В КОНСТРУКЦИИ БОЛИДОВ 2019 Г. ПРИЗВАНЫ ПОВЫСИТЬ ЗРЕЛИЩНОСТЬ ГОНОК

► Новый задний спойлер

Стал выше и шире для обеспечения более «плотной» гонки

Рост по высоте — **20 мм**

Рост по ширине — **100 мм**

Увеличенный спойлер создаёт «аэродинамическую улицу» большей площади, что облегчает движение догоняющих машин

► Светодиодные огни по кромке заднего спойлера

Дополнительный огонёк с каждой стороны от привычного центрального фонаря увеличивает видимость в плохую погоду. Эти огни включаются при использовании шин промежуточного или дождевого типа

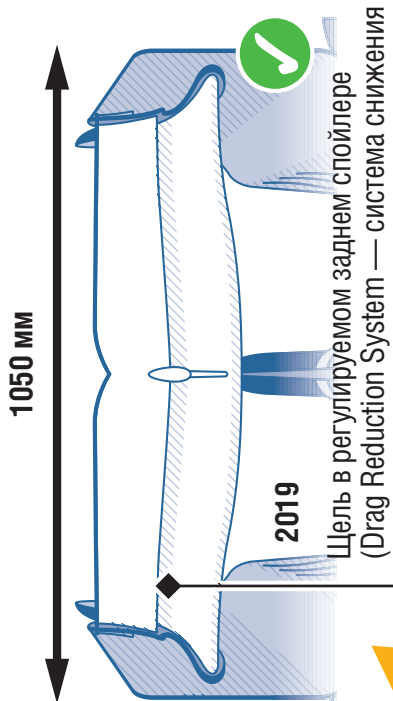
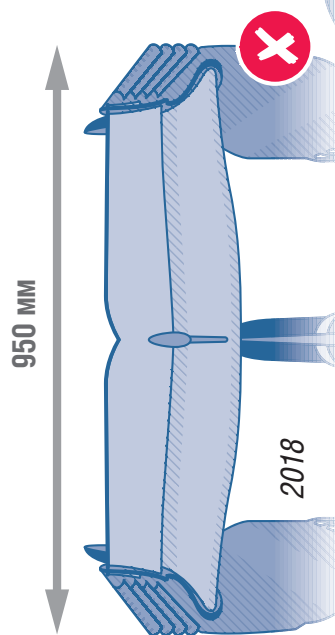
► Фронтальные панели

Уменьшились по высоте, сместились вперёд и стали более аэродинамичными

Уменьшение по высоте — **150 мм**

Выдвижение вперёд — **100 мм**

Улучшают воздушный поток от переднего спойлера и уменьшают турбулентность за кормой



2019

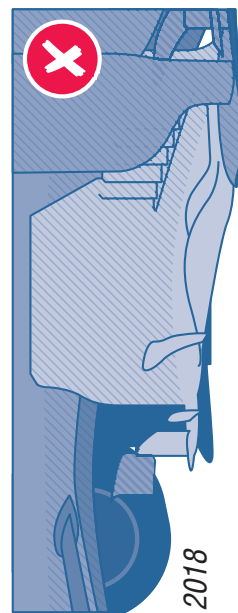
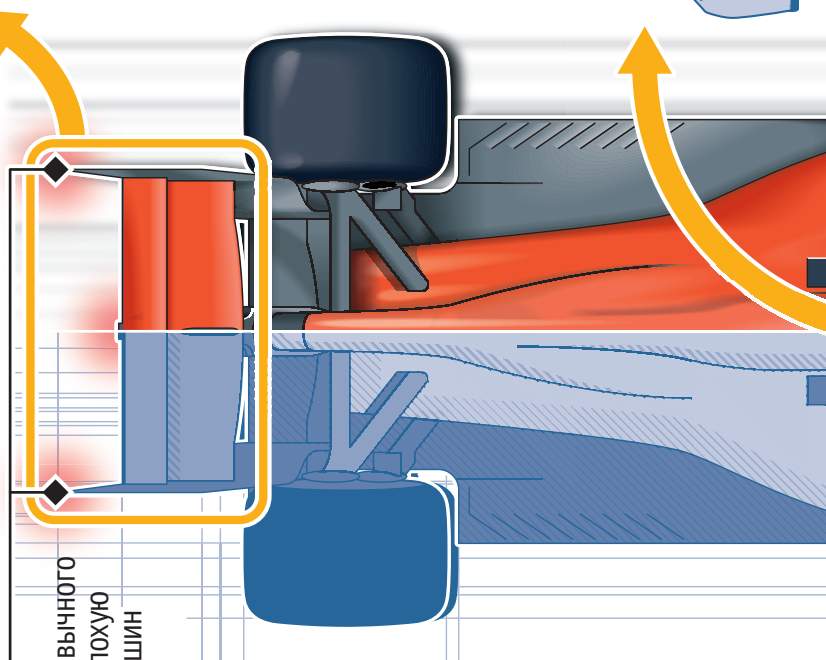
Щель в регулируемом заднем спойлере (Drag Reduction System — система снижения турбулентности DRS) увеличена на **20 мм**, что **повышает эффективность на 25 %**

► Усиленный шлем pilota

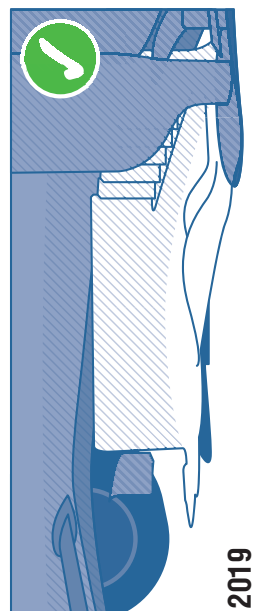
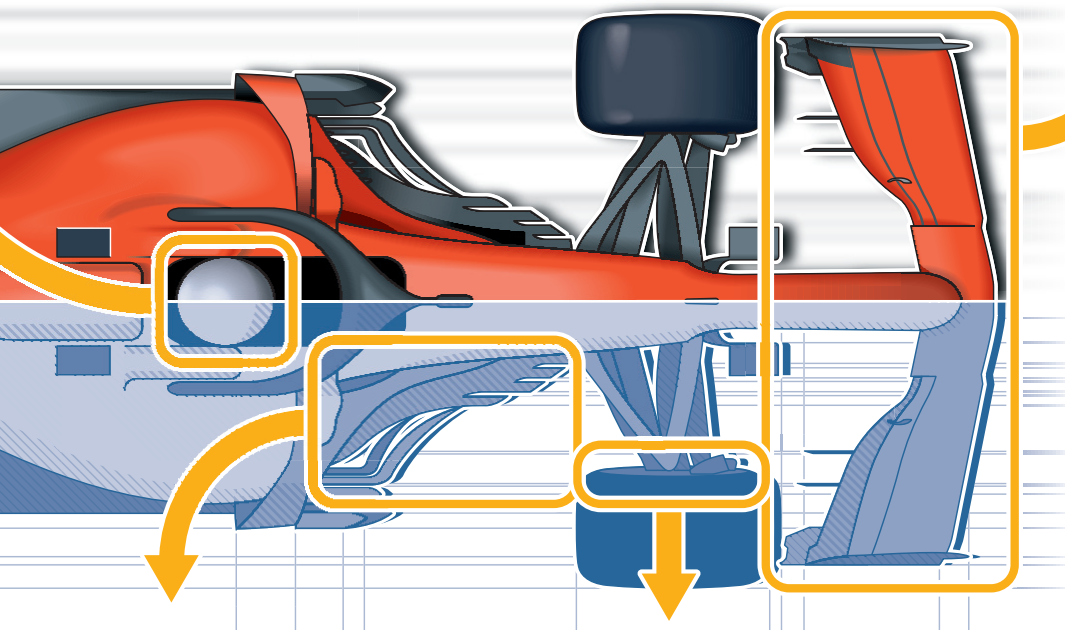
Обеспечивается более совершенная защита от обломков при авариях и лучшее поглощение энергии удара

Визор занижен на **10 мм**, что **улучшает защиту лица**

Шлем выполнен из композитного материала повышенной стойкости к ударам



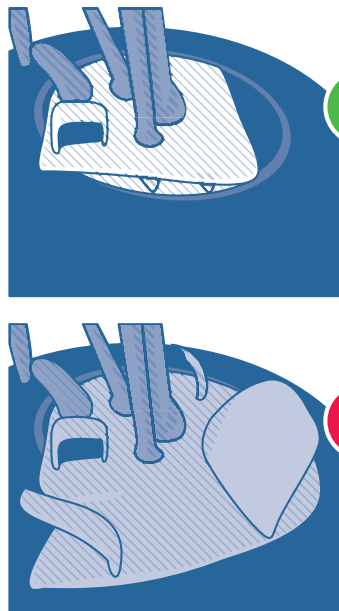
2018



2019

► Новые обтекатели тормозов

Сократились в размерах, что уменьшает аэродинамическое сопротивление и турбулентность потока для идущих сзади соперников



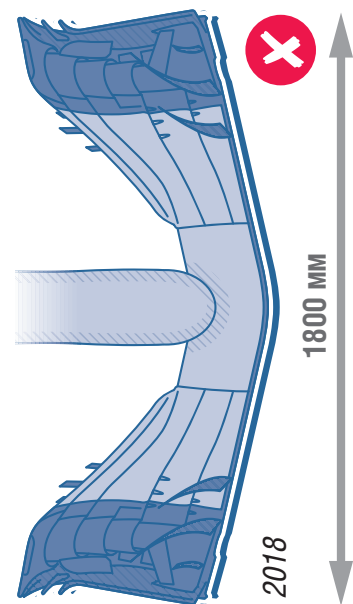
2018

► Новый передний спойлер

Так же как и задний, он стал теперь выше, шире и прочнее по форме

Увеличение по ширине — **200 мм**
Увеличение по высоте — **20 мм**
Сдвиг вперёд — на **25 мм**

Сложные элементы по краям, которые образовывали поток вокруг передних колёс, убраны. Упрощённая форма означает, что вся поверхность спойлера теперь работает на создание прижимной силы



2018

1800 мм



2019

2000 мм



2018

2019



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НОВОВЕДЕНИЯ

Биометрические перчатки: Датчики в них отслеживают пульс, кровяное давление и уровень кислорода в крови пилота после аварии

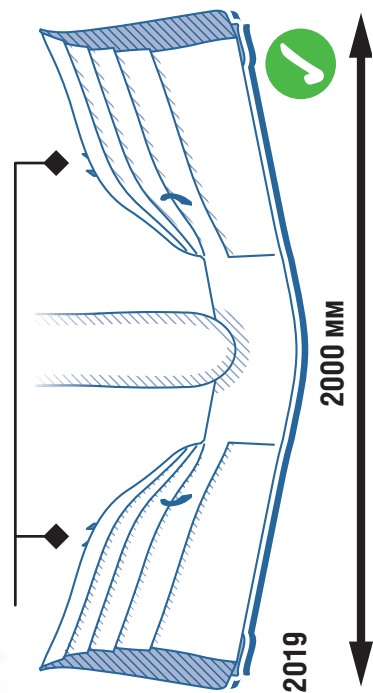
Увеличение запаса топлива со **105 до 110 кг** позволит двигаться на полной мощности большее время

Масса пилота учитывается отдельно от машины. Минимальная масса болида без топлива — от **733 до 740 кг**. Как минимум **80 кг** приходится на пилота, его экипировку и сиденье

Цвет маркировки на боковинах шин: Градация из 9 цветов, использованная в 2018 г. (фанаты не успели толком это заметить!) сокращена фирмой Pirelli до трёх:

- Красный** — мягкие
- Жёлтый** — средние
- Белый** — жёсткие

Количество элементов переднего спойлера сокращено до двух с каждой стороны





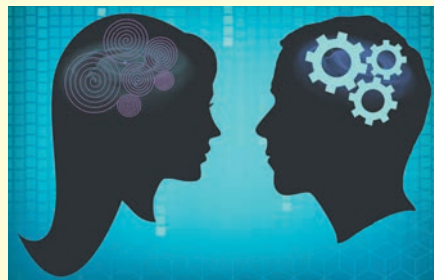
Мужчины и женщины видят мир по-разному

В последние годы учёные активно пытаются понять, существуют ли физиологические, эволюционные или химические особенности в работе организма женщин и мужчин или же все различия в нашем поведении обусловлены воспитанием, гормонами и культурными традициями?

Простой эксперимент с компьютерным экраном показал, что женщины заметно хуже реагируют на движения и медленнее распознают их, чем это делают мужчины.

К примеру, в декабре 2013 г. биологи из США выяснили, что некоторые отделы мозга у мужчин общаются друг с другом не так, как это делают аналогичные регионы нервной системы у женщин, и наоборот. Несколько лет назад молекулярные биологи выяснили, что сильный и слабый полы по-разному воспринимают боль, и нашли намёки на то, что мужчины «запрограммированы» эволюцией умирать раньше женщин.

В ходе этих экспериментов учёные выводили на экран компьютера не-



сколько быстро движущихся полосок, пропадавших с дисплея через несколько мгновений. Участники опытов должны были определить, куда летели эти линии, и сделать это максимально быстро, нажав на одну из кнопок на клавиатуре.

Оказалось, что все мужчины реагировали на движение линий гораздо быстрее, чем женщины. В среднем у них уходило около 0,1 с на то, чтобы нажать на правильную кнопку, тогда как их соперницы тратили на это от 0,125 до 0,175 с. Это особенно сильно проявлялось для высококонтрастных картинок, на обработку которых нужно минимум времени.

Получив подобные результаты, учёные не поверили в них, предпо-

ложив, что различия могли быть связаны с тем, что им попались мужчины с особенно быстрой зрительной корой. Они проверили, так ли это на самом деле, проведя три новых эксперимента с новыми группами добровольцев, наблюдая за активностью их мозга при помощи магнитно-резонансных томографов.

Эти опыты показали, что индивидуальные различия в скорости работы визуальной коры не были связаны с тем, как быстро мужчины и женщины реагировали на движение полосок. Это подтвердило изначальные выводы экспериментов и указало на то, что представители слабого и сильного пола действительно воспринимают мир по-разному.

Причина существования этих различий пока остаётся загадкой для исследователей. Как надеются учёные, последующие опыты помогут им понять, где кроются эти различия и с чем они могут быть связаны с точки зрения эволюции человека.



Суперзрение — в массы!

Канадская компания Ocumetics Technology начала клинические тесты бионических линз Bionic Lens, способных навсегда заменить очки и обычные линзы. Технология обещает быть запущенной в массы в ближайшие два года. Bionic Lens — это динамические линзы, которые заменяют собой естественные кристаллические линзы глаза с помощью катарактальной хирургии. Соединяясь с глазными мускулами, они способны саморегулироваться, позволяя глазу фокусироваться и восстанавливать чёткость зрения в разных диапазонах — дальнем, промежуточном, близком и очень близком расстояниях.

С подобными линзами человек сможет видеть гораздо дальше, чем обычно. По словам разработчиков, они позволят отчётливо видеть мельчайшие объекты на расстоянии до 30 м. На небольших расстояниях человек и вовсе сможет увидеть то, для чего обычно требуется микроскоп. Например, поднеся к глазу палец, можно будет рассмотреть отдельные клетки кожи.



А самое интересное, что при использовании Bionic Lens человек тратит только одну сотую энергии, которая нужна для обыкновенного глаза. Как результат — даже после целого дня чтения вы не почувствуете усталости в глазах. С возрастом естественная кристаллическая линза глаза претерпевает изменения, приводящие к катаракте; не только ухудшается острота и качество зрения, но и происходит выделение токсинов из катаракты в переднюю камеру глаза. Bionic Lens состоят из инертных биосовместимых полимерных материалов, которые не вызывают таких неблагоприятных биофизических изменений в глазу. Немаловажно и то, что Ocumetics Technology создаёт свои

линзы с возможностью последующего апгрейда. Например, в будущем на сетчатку глаза сможет выводиться интерфейс мобильного устройства, будет увеличено разрешение или интегрирована система прямой подачи лекарств в глаза. Стоимость такой бионической линзы составит \$3200 без учёта операции.



Новые шлемы швейцарских гвардейцев напечатаны на 3D-принтерах

Швейцарская гвардия Ватикана, красочно одетая мини-армия, которая призвана защищать папу римского, получила новые шлемы, напечатанные на 3D-принтерах.

Пластиковые шлемы были переданы корпусу в 513 годовщину основания этого вида вооружённых сил — старейшего из сохранившихся до наших дней.

Внешне новые шлемы почти идентичны предыдущей версии, но на них изображён герб папы Юлия II, остановившегося на швейцарских солдатах при создании подразделения для своей личной защиты. Одно из главных преимуществ новых шлемов заклю-



чается в том, что они не будут так сильно нагреваться на солнце, как прежние, изготовленные из металла. Кроме того, металлические шлемы, сделанные в Австрии, весили 2 кг каждый, а новые, сделанные в Швейцарии, весят по 570 г.

Шлем является частью парадной формы одежды с узнаваемым пёстрым сочетанием красных, жёлтых и синих полос, которая носится во время официальных папских служб и визитов глав государств. В другое время гвардейцы, которых насчитывается около 110 человек, носят более простую синюю однотонную форму с беретом.



Моделирование метаматериалов

Сотрудники лаборатории «Сверхпроводящие метаматериалы» НИТУ «МИСиС» придумали, как серьёзно упростить работу с одними из самых перспективных веществ XXI в. — метаматериалами, и продемонстрировали эффект, предсказанный академиком Зельдовичем ещё 50 лет назад.

Метаматериалы — это композиционные материалы, представляющие собой искусственно сформированные и особым образом структурированные среды, обладающие недостижимыми в природе электромагнитными или оптическими свойствами. Свойства метаматериалов определяются, скорее, даже не характеристиками составляющих их веществ, а искусственно созданной структурой.

«Изучать метаматериалы в оптическом диапазоне очень дорого и сложно, каждый образец может стоить тысячи евро, — говорит научный руководитель работы Алексей Башарин. — К тому же, вероятность ошибки при формировании такой системы очень высока даже с применением самых высокоточных инструментов. Однако можно использовать более длинные волны и создать более крупномасштабный метаматериал».

Исследователям удалось рассчитать несколько новых структур,

которые теоретически могли обладать свойствами метаматериалов, а затем подтвердить свои выкладки экспериментально: учёные создали метаматериалы буквально из воды, стекла и воздуха.

«Эксперимент показал, что созданная структура обладает свойствами тороидного метаматериала: нам удалось на практике зафиксировать электромагнитные поля рассчитанной в теоретической части работы конфигурации, — рассказывает магистрант Иван Стенищев. — Причём и для случая заполненных водой стеклянных трубочек — водяных ячеек в воздушной среде, объединённых в метамолекулы из четырёх частиц и моделирующих тем самым наночастицы оптического метаматериала, и для случая полых трубок в водяном



аквариуме, имитирующих структуру из сплошной пластинки оптического метаматериала с вырезанной лазером наноструктурой».

Изучая свойства созданных метаматериалов, авторы работы показали, что у такого типа веществ есть сразу несколько практических применений. Прежде всего, это сенсоры сложных молекул, которые, попадая в поле метаматериала, начинают флуоресцировать в оптическом диапазоне (проще говоря — светиться). Таким способом можно определять даже единичные молекулы, что потенциально выводит судебную криминалистику, например, на совершенно новый уровень. Кроме того, такой метаматериал можно использовать как модулятор волны определённой частоты. Также такой метаматериал применим как основа для создания сверхнадёжной магнитной памяти, потому что структура метамолекул не даёт соседним ячейкам метаматериала переманивать друг друга. Как показал эксперимент, проведённый авторами работы в специально созданной камере, стенки которой поглощают любое радиоизлучение, такие ячейки памяти образуются за счёт возбуждения вокруг каждой четвёрки трубочек вихревых полей, не соприкасающихся друг с другом.

По преданию, Москва стоит на семи холмах. Первый из них — Боровицкий находился на месте Кремля. Это сердце Москвы. Ее духовный и энергетический центр. А кроме того, самое мистическое место российской столицы, основание которой окрашено удивительной легендой...



Кремля

И получил такой ответ: «Быть на том месте великому граду треугольной формы»

Почему Московский Кремль имеет форму неправильного треугольника? Кто подсказал князю Ю. Долгорукому, основателю Москвы, идею града-треугольника? То есть здесь ход мыслей чужеземца вполне логичен: три головы зверя — град треугольной формы. Что же тогда должно было означать яркое свечение зверя? Быть может, подкрашенные ночной иллюминацией башни Кремля?

С купюры на купюру

Впервые кремлевские башни появились на бумажных деньгах молодой страны Советов. Удостоилась этой чести купюра в 10 000 рублей 1923 г. Слева направо там представлены сначала Оружейная башня. Затем надвратная Боровицкая со входом на территорию Кремля. За ними вдоль Москвы-реки следуют Водовзводная (юго-западная угловая), Благовещенская, Тайницкая, а также Первая и Вторая Безымянные. На заднем плане можно рассмотреть и шпили отдельных башен на противоположной стороне. На этом интереснейшем дензнаке в первый раз появляется и Спасская башня. А на переднем плане рисунка — Большой Каменный мост. Именно так

знаменитая московская переправа выглядела до 1938 года.

В следующий раз Кремль изобразили на сторублевке выпуска 1947–1957 гг. Это один из эффективнейших банкотных рисунков знаменитой на весь мир крепости. За вдохновением художник вновь обращается к виду на Кремль с юго-западной стороны. И кажется, будто мы взираем на святая святых российской столицы с Большого Каменного моста.

Правда тут помимо Боровицкой, Водовзводной, Благовещенской, Тайницкой, Первой и Второй Бе-

зымянных башен в крайнем правом углу угадывается еще и Петровская, или Угрешская. А также две в восточной стороне стены: Константино-Еленинская и Набатная. Между которыми, кстати, заметен силуэт Собора Василия Блаженного (как и на 10 000 рублей 1923 г.). Кроме башен, хорошо видны и отдельные постройки внутри Кремля: Оружейная палата и Большой Кремлевский дворец (слева направо). А также угол Благовещенского и Архангельский соборы, как и Колокольня Ивана Великого. При этом над крышей Оружейной пала-



СССР — 10 000 рублей 1923 г.

Рольф МАЙЗИНГЕР

По пути из Киева во Владимир князь Юрий Долгорукий увидел на болоте чудного зверя, имевшего туловище лося, три медвежьи головы и лапы россомахи. При этом шкура чудища переливалась всеми цветами радуги. Пораженный князь обратился за разъяснениями к сопровождавшему его учёному греку.



СССР — 100 рублей 1947-57 гг.

ты выглядывает шпиль Троицкой башни. А над постройками, прилегающими к Большому Кремлевскому дворцу, шпили Угловой, Арсенальной и Исторического музея на Красной площади.

Если следовать по периметру стены вдоль Москвы-реки далее на восток, то после Петровской нашим взорам предстанет Беклемишевская башня. Она встроена в юго-восточный угол кремлевского треугольника, около Москворецкого моста. Отсюда и ещё одно её название — Москворецкая. Впервые она была увековечена на 5000 рублей 1992 г. Где на уже упомянутые Первую и Вторую Безымянные и Петровскую получается взглянуть под иным углом.

Режимная зона — Тайницкий сад

На этой купюре вид на кремлевскую стену со стороны Тайницкого сада, названного в честь одноименной башни. Сразу брасается в глаза некая «халатность» в прорисовке деревьев. Они скорее напоминают посадки на окраине провинциального городка, нежели ухоженный и находящийся под охраной ЮНЕСКО сквер. Символическому изображению вегетации на банкноте есть разумное объяснение. Разбитый вдоль южной стены Тайниц-

кий сад относится к режимным зонам Кремля и закрыт для посетителей. Совсем рядом — резиденция Президента России. Кстати,

здание под кодовым названием 14-й корпус Кремля, где находится рабочий кабинет главы государства, показано на 500 рублях 1993 г. Там же и единственное на сегодняшний день банкнотное изображение проезда под Спасской башней с внутренней стороны. Из-за близости к президентскому дворцу въезжать через него на территорию Кремля имеет право лишь ограниченный круг людей. Помимо Президента России и руководства страны, этой чести удостоиваются еще и делегации отдельных стран и главы их правительств. Впрочем, как-то раз одному из гостей Президента было даже дозволено ненадолго поселиться, так сказать, под окнами резиденции главы россий-



Россия — 5000 рублей 1992 г.



Россия — 500 рублей 1993 г.



Увлекательным историям из мира денег посвящены актуальные книги Рольфа Майзингера

ского государства. Да, да, в 2008 г. на территории Тайницкого сада во время визита в Россию в своем «походном» шатре проживал ливийский лидер Муаммар Каддафи. Абсолютное исключение для правительственного гостя было сделано в связи с тем, что он не признавал никаких гостиниц и отелей.

Чаще других

Кстати, резиденция главы российского государства «засветилась» и

гие советские граждане (особенно в отдаленных регионах и союзных республиках) только потому и знали об архитектурных достопримечательностях Кремля.

На казначейском билете в три рубля и на самой крупной купюре в 100 рублей серии 1961 г. красовалась уже известная по ранним советским выпускам Водовзводная башня. Своим появлением сооружение, расположенное на углу Кремлевской набережной и Алек-



Россия — 10 рублей 1997 г. — Памятник Минину и Пожарскому на Красной площади



Россия — 100 рублей 1993 г.

на сторублевке 1993 г. Правда, под иным ракурсом. Позволяющим как следует рассмотреть кремлевские башни, следующие за Москворецкой. А именно Константино-Еленинскую, Набатную, самую крохотную из всех — Царскую (на дензнаке она словно бы укрылась в тени своей знаменитой сестры. По сути, это и не башня вовсе, а теремной шатёр) и наконец главную — Спасскую.

Кроме того, над крышей самого охраняемого здания России и рядом с куполом Сената угадывается шпиль Никольской башни. Он как и у Спасской украшен рубиновой звездой. Между Константино-Еленинской и Набатной «мелькает» верхушка одной из башен Исторического музея. А справа на рисунке угадывается фасад торгового комплекса ГУМ.

В свое время, до развала СССР, по меньшей мере 3 из 20 кремлевских башен у жителей огромной страны постоянно находились перед глазами. Благодаря бумажным денежным знакам! Виды этого уникального по красоте и значимости места буквально сопровождали их по жизни. Да что говорить, мно-



СССР — 3 рубля 1961 г.



СССР — 100 рублей 1961 г.



сандровского сада, обязано итальянскому архитектору Антонио Джиларди. Возвели её в далёком 1488 г. А в 1812 г., при взятии Москвы Наполеоном, она была взорвана французскими солдатами. Водовзводной её стали называть в XVII в. Когда внутри башни был установлен первый в Москве водопровод. Прежде она именовалась

лась Свиблова, по фамилии бояр Свибловых, чей двор «подпирал» её круглые бока. Кстати, именно на этой башне впервые в русской архитектурной традиции применили так называемые ласточкины хвосты. Зубцы весьма характерной формы с прорезями для стрельбы. Их можно рассмотреть на отдельных рублевых банкнотах советских и первых постсоветских лет.

И конечно, многие хорошо помнят голубую советскую пятёрку с лучшим банкнотным «портретом» Спасской башни. Её рисунок настолько детальный, что рассмотреть можно не только время на циферблате курантов, но и готические фронтоны, опирающиеся на дорические колонны, белокаменные пирамиды четверика, а при желании и скульптуры мифологических львов и медведей между ними. Хорошо видно и то место, где в старину висела икона «Спас Нерукотворный», от которой и произошло современное название башни. Прежде она звалась Фроловской.

Построили её при царе Иване III в 1491 г. А своей мировой известностью она обязана часам-курантам, установленным на ней в 1625 г. Кстати, и первый двуглавый орел — герб Государства Российского — тоже был помещён именно на Спасскую башню. Она же и единственная из кремлевских, силуэт которой украшал не только национальные, но и зарубежные памятные дензнаки. Например, в 2016 г. Спасская башня оказалась на монете Приднестровской Молдавской Республики в 1 приднес-

тровский рубль, выпуск которой приурочен к Чемпионату мира по хоккею, проходившему в России. У этого сооружения много секретов, а значит, и поведать она может много интересного. Например, о том, как при царе Михаиле Федоровиче Романове уже упоминавшиеся сказочные фигурки шатрового декора из-за их «непотребной наготы» прикрывали специально для них пошитыми одежками.

А вот с кронами деревьев под Спасской башней художник явно схитрил. У её подножия их попросту нет, как и не было в XX в. Однако так главная башня Кремля смотрится безусловно лучше.

У Красной площади

Если двигаться от Спасской башни вдоль кремлевской стены дальше на север, рано или поздно познакомишься с Сенатской. Она одна из древ-



СССР — 5 рублей 1961 г.



Россия — 1000 рублей 1993 г. — вид на Спасскую и Царскую башни Кремля и на Собор Василия Блаженного



Приднестровская Молдавская Республика — 1 рубль 2016 г.



Россия — 50 рублей 1961 г.



Россия — 50000 рублей 1993 г. (выпущены в 1994 г.)



Россия — 10000 рублей 1992 г.

нейших во всём комплексе. И это её изображение украшало лицевые стороны всех российских банкнот серии 1993 г. А на десятирублевых купюрах 1992–1993 гг. она была нарисована и вовсе дважды. Своё название башня получила лишь в XVIII в. после появления у неё за спиной Сенатского дворца (1787). До этого её иначе как безымянной или «глухой» и не называли. Кстати, под этим строением проходят самые глубокие (из древних!) подземелья Кремля. Глубина их залегания — 30 м.

Впервые Сенатская башня появляется на пятидесятирублевой купюре СССР. Для людей, ностальгирующих по советскому прошлому огромного государства, этот дензнак — частица приятных воспоминаний. Что связано не столько с его крупным номиналом, сколько с видом колышающегося над купалом Сената кумача (флаг СССР). На постсоветских банкнотах там развевался уже российский триколор. В начале XIX в. напротив Сенатской башни был открыт памятник

Минину и Пожарскому (1818), в память о Втором народном ополчении 1612 г. Ближе к собору Василия Блаженного его перенесли уже в начале XX в.

А осенью 1917 г. у подножия Сенатской башни начал формироваться революционный некрополь, главным сакральным сооружением которого становится знаменитый мавзолей с прахом вождя большевиков. Вместе с частью погребений у кремлевской стены, колумбарием (захоронение урн с прахом) в самой стене Мавзолей Ленина и Сенатская башня (в очередной раз) увековечены на обороте постсоветских 10 000 рублей 1992 г. Этот дензнак впервые целиком демонстрирует и ещё две кремлевские башни — Никольскую и Угловую Арсенальную.

Построенная в XV в. Никольская башня также является проездной. А её каменная пристройка (как и у Спасской (см. рис. 11) выполняла важную оборонительную функцию. Изначально она являлась стрельницей, с верхней галереи которой лучники в случае нападения могли



Россия — 50000 рублей 1993 г.



Россия — 200 рублей 1993 г.

без труда оборонять проезд. В старину под ней были устроены и тайные лазы, так называемые «слухи». Затаившиеся в них воины временно определяли, где неприятель пытался устроить подкопы. На самой крупной купюре постсоветского периода номиналом в 50 000 рублей 1993 г. Никольская и Угловая Арсенальная показаны с юго-восточной стороны.

При этом у Никольской на фасаде отводной стрельницы можно видеть то место, где в старину размещалась фреска с изображением Николая Чудотворца. Скорее всего, отсюда у башни и название.

Тем временем Угловая Арсенальная (1492) не только самая северная, но и самая массивная из кремлёвских башен. Толщина её стен достигает 4 м. Современное название она приобрела в XVII в. после возведения Арсенала (прежде Собакина).

И ещё две башни успели отметить на русских банкнотах. Это Троицкая (проездная) и Кутафья на 200 рублях 1993 г. Через них туристы сегодня и попадают в Кремль. Получается, что из 20 существующих кремлевских башен 18 уже попали на бумажные деньги. В том числе и все пять, увенчанные звёздами. Пока разработчики советских и российских банкнот обошли вниманием лишь две: Среднюю Арсенальную (между Угловой Арсенальной и Троицкой) и Комendantскую (между Троицкой и Оружейной). Но возможно, в одной из последующих серий российских банкнот это «упущение» будет восполнено. И тогда «бонистическое кольцо» кремлевских башен сомкнётся окончательно.

Деньги Белого движения

Этот краткий экскурс в мир банкнотных изображений, посвященных твердыням Московского Кремля, оставался бы неполным, если не упомянуть ещё так называемые билеты государственного казначейства образца 1919 г. которые выпускались Главным Командованием Вооружёнными Силами на Юге России во главе с А.И. Деникиным, а затем и П.Н. Врангелем.



Добровольческая армия генерала Деникина — 1000 рублей 1919 г.



Главное Командование Вооружёнными Силами на Юге России — 10000 рублей 1919 г.



Главное Командование Вооружёнными Силами на Юге России — 200 рублей 1919 г.

Печатались они в Ростове-на-Дону и имели хождение в основном на юге Украины, Кубани и в Крыму. На них также изображались некоторые из кремлёвских башен. Например, на 1000 рублей — Петровская и Москворецкая. А на денежном билете в 10 000 рублей

можно лицезреть Спасскую (в правом нижнем углу).

И наконец, на 200 рублях 1919 г. показаны Боровицкая и Благовещенская. При этом на главных башнях Кремля там красуются не советские звезды, а двуглавые императорские орлы. **тм**

Каабак Л. В. Тревожное ожидание чуда. — М: Техника — молодёжи, 2018. — 388 с., цв. ил.

Таксон по имени Анюта



Бабочка «Анюта» в естественной среде обитания

Я, как человек верующий, называю это «Божьей искоркой» (она есть даже у многих атеистов), а вы можете называть это по-своему, как угодно: страсть, чудинка... не всё ли равно как?

Это и есть то, что, главным образом, отличает нас от животных. Я не могу представить себе самца шимпанзе или гориллы, который по собственной воле пошел бы к людям в город, потому что он собирает цветные камушки и знает, что там можно найти такие, каких у него ещё нет! А вот Леонида Владимировича Каабак, который полез один в джунгли на девятом десятке лет отроду, с такими диагнозами, что врачи за голову хватаются, — запросто! Собственно, он так всегда и делал. А потом рассказывал об этом с мягкой улыбкой и озорны-

ми глазами ребёнка. Да! Именно «РЕБЁНКА» — это ключевое слово, которое я искал для того, чтобы охарактеризовать уважаемого профессора Каабак! Он умудрился сохранить в себе пытливого ребенка с чистой, не огрубевшей душой, приобретая такие качества, как жизненный опыт, профессионализм и мудрость. Вы заметили, что взрослые люди не только реже восторгаются, но они ещё и перестают, с возрастом, удивляться! А Леонид Владимирович только и делает, что всякий раз восторгается и удивляется, и эти чувства его настолько острые, что он делится

ими с другими, в общении и книгах. Книги — это тоже форма общения. Они, кстати, далеко не только о бабочках, но и о людях. Причем о хороших людях! Я не знаком со всеми его работами, но на страницах всего того, что довелось прочесть, я не встретил ни одного плохого человека. Мало того, спустя десятилетия автор помнит всех по именам и фамилиям и страшно переживает, если кого-то из них правильно не запомнил и сомневается. Это верное свидетельство того, что он любит и безмерно уважает людей, с которыми посчастливилось встречаться. Настолько уважает, что пишет и такие книжки, где почти нет его любимых бабочек, а есть только люди. Помню, как-то я спросил его о криминальной обстановке в одной из стран Центральной Африки, где они с Андреем Сочивко ловили бабочек. «Что Вы! — всплеснул руками Леонид Владимирович, — Негры такие замечательные люди! У нас с ними установились такие теплые отношения! Сколько раз мы оставляли свои рюкзаки прямо на дороге, на тропинке рядом с деревней, и — ничего не пропало! ... А ведь там и деньги были, и документы...»

Так вот, бабочки... Это, конечно, страсть, причем весьма заразная. По себе знаю! В 1978 году меня, наголо стриженного новобранца, привезли в дальневосточный городок Спасск Дальний, где располагался ШМАС (школа младших авиационных служащих). Первое утро в армии. Идем строем в баню по дорожке, среди цветущих цинний, бархатцев и алиссумов, как вдруг... Смотрю, на цветке сидит огромный махаон Маака!



Леонид Каабак пронёс увлечение бабочками и путешествиями через всю жизнь

Нагло сидит, совсем не боится, лениво поводит бархатным крылом с медными переливами и словно смеется надо мной: «Что? Раньше меня только в третьем томе «Жизни животных», на цветной вкладке видел? Ну — любуйся, любуйся... Хорош? У вас, в Москве — таких нет!» Конечно, я рванул из строя к нему, прямо по цветам, забыв обо всем на свете! Конечно, старшина

даже дар речи потерял от такой наглости! Конечно, три дня я скрёб грязные доски казарменного пола лезвием бритвы, но... Месяца через два-три, в разгар приморского лета, всякий раз, когда мы (курсанты) возвращались с учебного аэродрома, старшина отзывал меня в сторонку: «Слышь, Хабургаев... Я это... тут, в общем, опять бабочек наловил, со скуки... Пошли, раз-

берём, что ли?» И я начинал ему рассказывать: «Вот это всё беляночки... Ну да, жёлтые, не белые, сам вижу, но семейство так называется. Это — махаон... Нет, товарищ старшина! У вас в Калужской области они в полтора раза меньше, а тут, в Приморском крае, — огромные и записаны по-другому. Что? Нет, это уже не махаон. Это — ксут. Он графичный: черно-желтый, других цветных пятен нет, и вот тут, на крыльях, словно два глаза с чёрными зрачками...» Вот видите, как заразны бабочки!

У энтомологов принято снабжать каждую бабочку этикеткой с надписью, где она поймана, в какое время года, в какой местности: лес, поляна, поле, степь, склон горы (тогда уж и высота над уровнем моря), иначе бабочка не имеет научной ценности. В коллекции профессора-химика Леонида Владимировича Каабак тысячи бабочек. За каждой такой этикеткой — очередная история, очередное детское удивление и очередные хорошие люди. Вот уж не знаю, скольких из них удалось заразить бабочками? Надо как-нибудь поинтересоваться у автора.

Однажды тот самый старшина, которому я рассказывал о бабочках, а потом ещё и о других представителях флоры и фауны удивительного Приморского края, меня перебил: «Слушай, я вот смотрю, когда ты названия произносишь, в честь кого бабочку или там жука какого назвали, там всё сплошь нерусские фамилии какие-то: Мааки, Шренки, Палассы всякие... А что, в честь русских бабочек не называли, что ли? Ну где там радужница Иванова или перламутровка Сидорова?» Я, помнится, задумался и лишь вздохнул участливо. Знаний моих на квалифицированный ответ тогда не хватало катастрофически. Если жив ещё мой старшина Сахаров и читает эти строки, теперь могу ответить! В далеких горах Памира профессор Каабак поймал редкой красоты бабочку, новый ранее неизвестный науке таксон, и назвал его простым русским именем в честь своей мамы — «Анюта» (*Parnassius charltonius anjuta*)! TM



Оседлавшие взрыв



Катапультирование кресла К-36Д-3,5 из летающей лаборатории МиГ-25

Продолжаем обзор катапультных устройств, принудительно выбрасывающих пилотов из кабин потерявших управление машин (см. ТМ №4 за этот год)

Другого не дано

В 1949 г. испытания средств спасения продолжили на двухместном Як-23УТИ. Это были уже другие кресла, каждое из которых весило по 115 кг (с манекеном, равным весу лётчика и парашюта). Катапультирование производилось из передней кабины с помощью пиропатрона ППВ15-18. При этом кресло поднялось на высоту 9,17 м и упало на расстоянии 9,18 м от места выстрела. Максимальное значение перегрузки, по расчёту, составило 14 g, а начальная скорость — около 13,5 м/с.

Последующие, контрольные испытания серийного Як-23, проходившие в начале 1951 г., показали, что стреляющий механизм с пиропатроном ППВ15-18 не обеспечивал перелёт сиденья через киль при скорости свыше 600 км/ч. К тому же, системе спасения были присущи недостатки, свойственные предшественнику. В

итоге на Як-23УТИ, предъявленном на государственные испытания, установили доработанные кресла с более мощными пиропатронами. При этом снаряжённое кресло с пилотом потяжелело до 126 кг. При угле направляющих наземного стенда 16,5° среднее значение начальной скорости сиденья в первой кабине возросло до 15,01 м/с, а во второй — до 15,41 м/с. Перегрузки соответственно были 20,8 и 19,95 g.

Кроме Як-23 такое катапультное кресло поставили и на опытном истребителе Як-50, но сведений о нём не сохранилось.

На перехватчике Як-25, созданном в 1952 г., и его модификациях устанавливали доработанные кресла, оснащенные шторкой наподобие той, что использовали на креслах истребителей МиГ-17 поздних серий и МиГ-19. При этом следует отметить, что по сравнению с первым креслом самолёта Як-23

на новом изделии появились захваты для ног, автомат открытия замка привязных ремней и механизм регулировки высоты сиденья под рост лётчика. Применение шторки сокращало время, необходимое для покидания самолёта, поскольку одним движением рук сначала приводился в действие механизм сброса фонаря, а затем срабатывал пиропатрон кресла. При этом минимальная высота, с которой обеспечивалось безопасное покидание самолёта, была в пределах 250–300 м. Но физические усилия лётчика позволяли удерживать шторку после выстрела лишь до скорости полёта не более 850–900 км/ч.

Кресла с забралом

Кресла со шторкой были пригодны для катапультирования на дозвуковой скорости, но на сверхзвуке гарантировать покидание самолёта без травмирования лётчика никто не мог. Разработка кресел с защитой пилота пошло по двум направлениям. Первое из них, принятое в ОКБ А.И. Микояна (система СК), предполагало полную защиту лётчика от высокоскоростного набегающего



Кресло К-8 с испытателем в позе, исходной для катапультирования

воздуха с помощью фонаря кабины, а второе, принятое в ОКБ-115, — защиту лишь головы. В обоих случаях благополучное покидание самолёта лётчиком обеспечивалось с применением высотно-компенсирующего костюма (ВКК). Однако техническое решение ОКБ А.И. Микояна в процессе эксплуатации продемонстрировало свою низкую надёжность. Первый трагический случай, унесший жизнь лётчика-испытателя Н.А. Коровина, произошёл в 1957 г., и вскоре от системы СК отказались.

Не лучше обстояло дело и в ОКБ А.С. Яковлева, где разработали два варианта забрала: со складной металлической защитной шторкой (К-5) и в виде экрана (щитка) с окном (К-6). Это были первые самостоятельные разработки катапультирных кресел в знаменитом ОКБ, и предназначались они для сверхзвуковых самолётов: бомбардировщика Як-26, истребителя Як-27 и разведчика Як-27Р.

Надо сказать, что подобные технические решения рассматривались и за рубежом, но дальше экспериментов дело не пошло.

Для лётчика и штурмана Як-26 первоначально планировали применить кресло К-6 с забралом в виде щитка с окном, а для лётчиков Як-27 — К-5 со складывающимся сферическим забралом. Кресло К-7 разрабатывали для штурманов разведчика Як-27Р и бомбардировщика Як-28Л.



Летчик в высотно-компенсирующем костюме ВКК-3 с гермошлемом ГШ-4 в кабине Як-25РВ

Кресло К-5 в связи с прекращением работ по истребителю Як-27 оказалось невостребованным, но стало актуальным в связи с началом проектирования бомбардировщика Як-28, максимальная скорость которого превышала 1500 км/ч и в перспективе могла приблизиться к 2000 км/ч. Кресло весило 185 кг, однако испытать его в полном объёме к моменту передачи машины на испытания не удалось. Военных пугала достаточно высокая вероятность отказа механизма уборки забрала, поэтому они

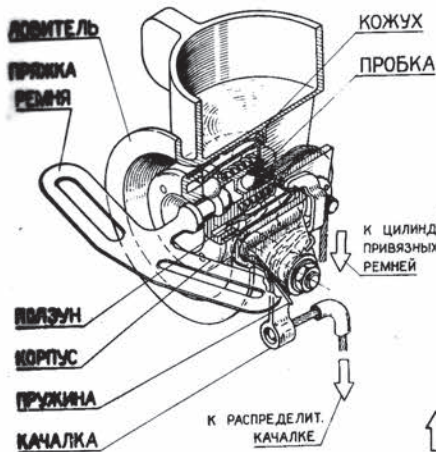
потребовали заменить кресло испытанным. Выход нашли, доработав К-5 в вариант К-5МН для лётчика, а для штурмана решили использовать К-7МН, оснастив их шторками. При этом в экипировку членов экипажа самолёта ввели защитные шлемы ЗШ-3М. Оба кресла позволяли катапультироваться до скорости около 2000 км/ч и на высоте не менее 120–150 м над уровнем моря.

Аналогичная судьба постигла и кресло лётчика К-6. Его сиденье состояло из чашки под парашют,

Сравнительные данные катапультирных кресел К-5 и К-6

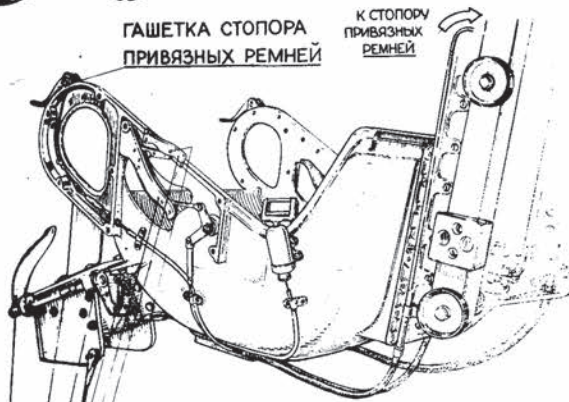
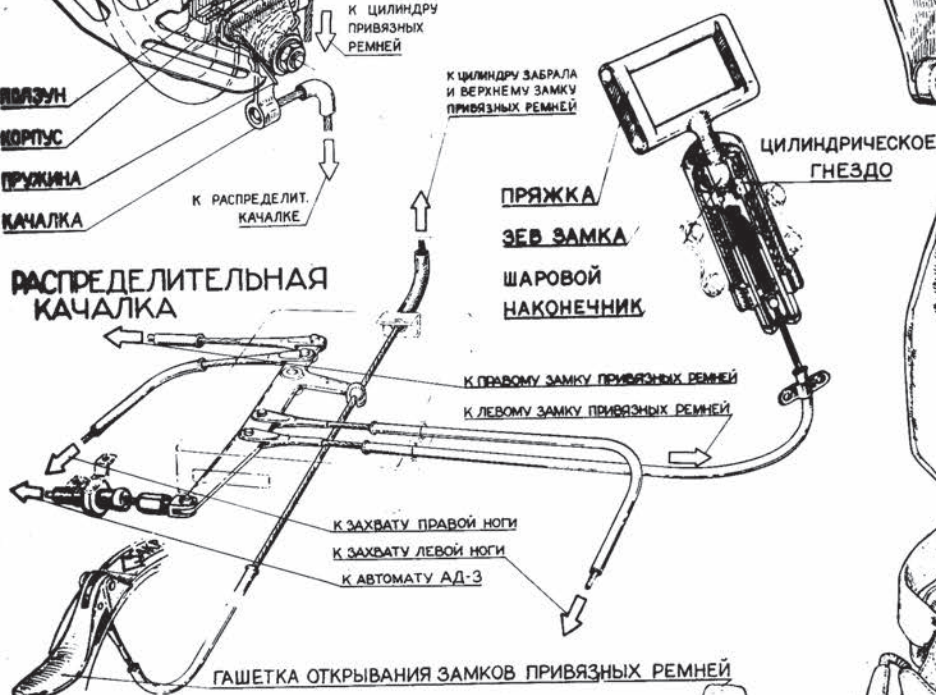
Тип	К-5	К-6
Макс. приборная скорость катапультирования, км/ч	1050-1070	
Минимальная высота спасения в горизонтальном полёте, м	120-150	
Пиропатрон	ПК-16	
Парашютная система	Трёхкупольная с парашютом и фартуком принудительного отделения лётчика от кресла	
Стабилизированный спуск с больших высот		
Защита от потока	Жёсткое забрало и ВКК	
Програмные автоматы	АД-3У и КАП-3М	
Регулировка по росту лётчика, мм	105	
Вес кресла с лётчиком, кг	185	
Время полного срабатывания механизмов кресла, с	0,9	21

ВЕРХНИЙ ЗАМОК ПРИВЯЗНЫХ РЕМНЕЙ

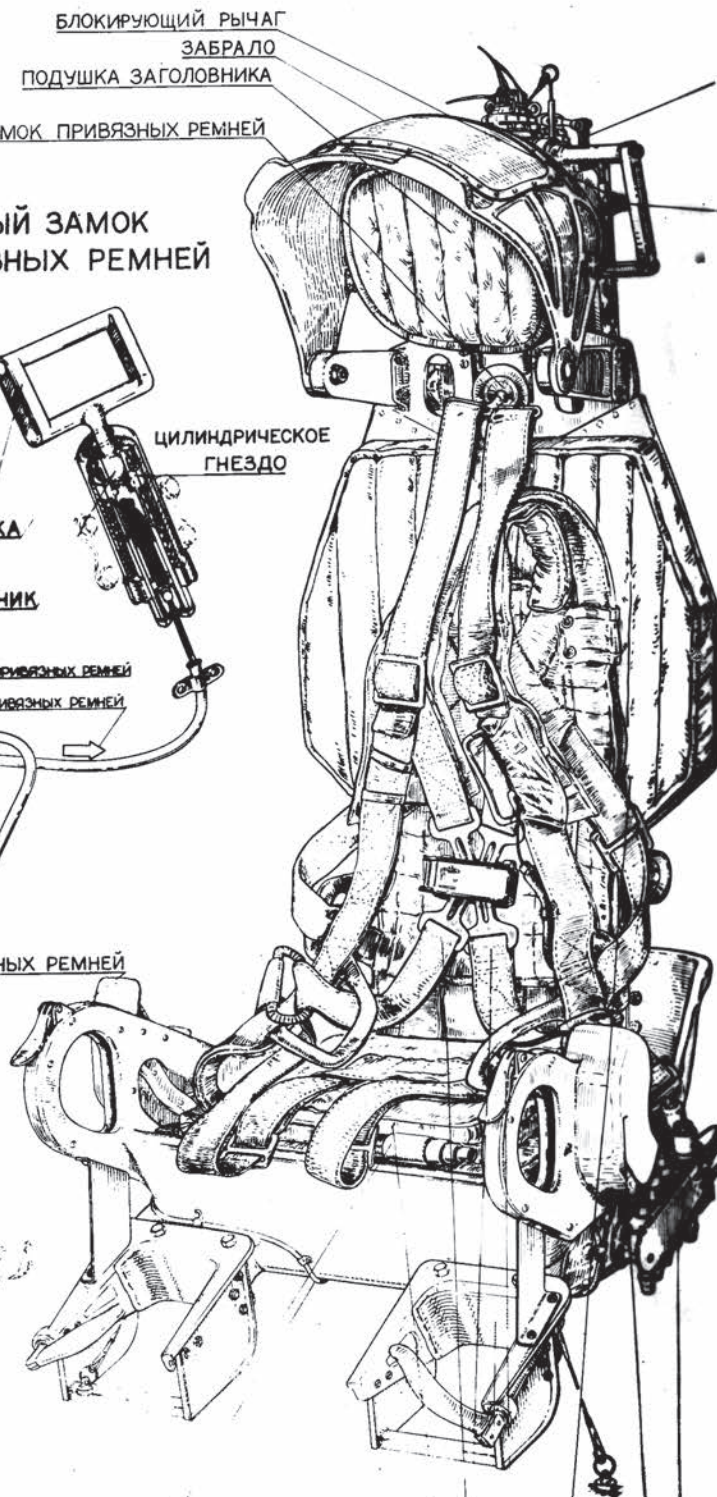


БЛОКИРУЮЩИЙ РЫЧАГ
ЗАБРАЛО
ПОДУШКА ЗАГОЛОВНИКА
ВЕРХНИЙ ЗАМОК ПРИВЯЗНЫХ РЕМНЕЙ

ЛЕВЫЙ ЗАМОК ПРИВЯЗНЫХ РЕМНЕЙ



ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ЧЕКИ
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ СПУСКОВОГО РЫЧАГА
СПУСКОВОЙ РЫЧАГ СТРЕЛЯЮЩЕГО МЕХАНИЗМА
ПРУЖИНА И ЗАЩЕЛКА ЗАМКА
ЗАМОК ЗАХВАТА НОГ (ЗАКРЫТ, ШТИФТ СРЕЗАН)
ВОЗВРАТНАЯ ПРУЖИНА
РЫЧАГ ЗАХВАТА НОГ
КИСЛОРОДНЫЙ ПАРАШЮТНЫЙ ПРИБОР К-27 М
ТРОС ГАШЕТКИ ОТКРЫВАНИЯ ЗАМКОВ ПРИВЯЗНЫХ РЕМНЕЙ



ПАРАШЮТ
ПРИВЯЗНЫЕ РЕМНИ
СКОБА С ЗАХВАТОМ НОГ
ГАШЕТКА СТОПОРА ПРИВЯЗНЫХ РЕМНЕЙ
МЯГКАЯ СПИНКА СИДЕНЬЯ

ОГРАЖДЕНИЕ ПОРАЧЕЙ
ОБЪЕДИНЕННЫЙ РАЗЪЕМ

спинки и заголовника. К раме сиденья крепился телескопический стреляющий механизм, стабилизирующий парашют и пневмоцилиндры для подтяга привязных ремней и опускания забрала.

На чашке сиденья смонтировали автомат давления, замки привязных ремней и подножки с замками захвата ног. Во время полета рычаги захвата ног разведены в стороны, а при катапультировании в начале движения сиденья блокирующий трос закрывал их.

Опускание забрала перед катапультированием и откидывание его вверх при освобождении лётчика от кресла осуществлялись с помощью пневмоцилиндра.

Сиденье штурмана отличалось тем, что его чашка была переставной и могла занимать три положения: переднее (ходное), промежуточное и заднее (рабочее). Перестановка осуществлялась с помощью соответствующего пневмоцилиндра.

Для истребителя-перехватчика Як-27 кресло К-6 доработали, добавив к под-

вижному козырьку с окном еще одну металлическую секцию.

Кресло лётчика самолёта-разведчика Як-27Р

На сверхзвуковом разведчике Як-27Р, а впоследствии и на самолете-цели Як-25РВ, способном совершать крейсерский полет на высотах более 20 000 м для лётчика использовали доработанное кресло К-6 без забрала. При этом в экипировку пилота Як-27Р ввели защитный шлем ЗШ-1, а Як-25РВ — высотнo-компенсирующий костюм ВКК-3 с гермошлемом ГШ-4, надежно защищавшим лицо от высокоскоростного встречного потока при катапультировании.

Заводские испытания кресла на Як-27Р, завершившиеся в 1959 г., продемонстрировали возможность покидания самолета на высотах от 150 м до практического потолка и скорости до 2000 км/ч.

Перед катапультированием лётчику и штурману Як-27Р следовало устано-

вить ноги на подножки сидений, сбросить фонарь, кнопку и крышку люка штурмана. Если же по каким-то причинам они не отделились от машины, то перед выстрелом следовало предварительно вынуть воздушную предохранительную чеку из пироксилинового пороха и повторить процедуру.

Катапультирование каждого сиденья осуществлялось нажатием двух или одной ручек управления выстрелом, расположенных на поручнях сидений. Управление выстрелом имело блокировку, устранявшую возможность одновременного катапультирования членов экипажа и как следствие — столкновения их в воздухе. Освобождение от сидений в воздухе осуществляется автоматическими от автомата АД-3. Парашют раскрывается при помощи прибора КАП-3, а в случае его отказа — вручную.

Кресло К-8

К моменту создания учебно-тренировочного самолёта Як-30 удалось заметно автоматизировать систему аварийного покидания самолетов.

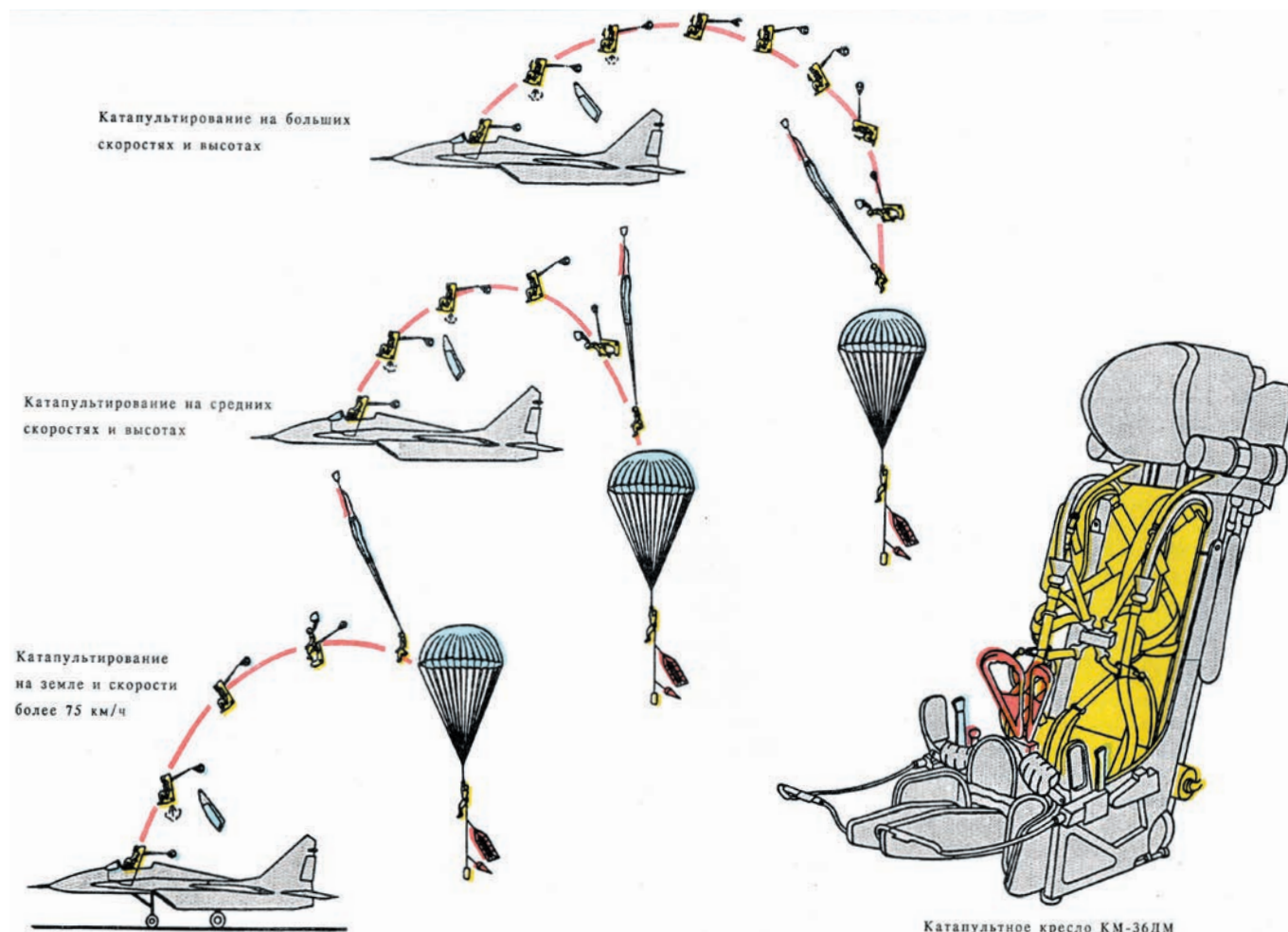


Схема катапультирования с самолета МиГ-29 на различных этапах полета



Испытание кресла К-8 без манекена на летающей лаборатории Ил-28

Если раньше прежде чем нажать скобу катапультирования следовало вручную притянуть привязные ремни, поставить ноги на подножки, сбросить фонарь кабины и, приняв соответствующую позу, потянуть на себя рычаги выстрела, то теперь достаточно было лишь нажать на соответствующую скобу. Все остальное делала автоматика. Однако характеристики катапультирных систем по-прежнему оставляли желать лучшего, и к числу их недостатков следует отнести большое время реакции и невозможность покинуть самолёт на земле при нулевой скорости.

Чтобы устранить первый недостаток было предложено не ждать, когда фонарь кабины улетит в сторону, а осуществлять катапультирование через его остекление. Правда, многое зависело от его толщины, но на проектируемом учебно-тренировочном Як-30 она не превышала 6 мм, что позволило реализовать задуманное, и лётные испытания К-8 полностью подтвердили правильность принятого решения.

Кресло КЯ-1

Видимо, успехи, достигнутые ОКБ-115 на поприще разработки катапультирных систем, как рассказывали «очевидцы», привели к тому, что на предложение использовать на самолётах «Як» системы спасения других конструкторских коллективов, Александр Сергеевич ответил заказчику: «Вы скажите, что вам надо, и мы сделаем лучше».

Последним же креслом, созданным в ОКБ А.С. Яковлева, стало КЯ-1. В отличие от предыдущих конструкций на КЯ-1 применили наспинный пара-

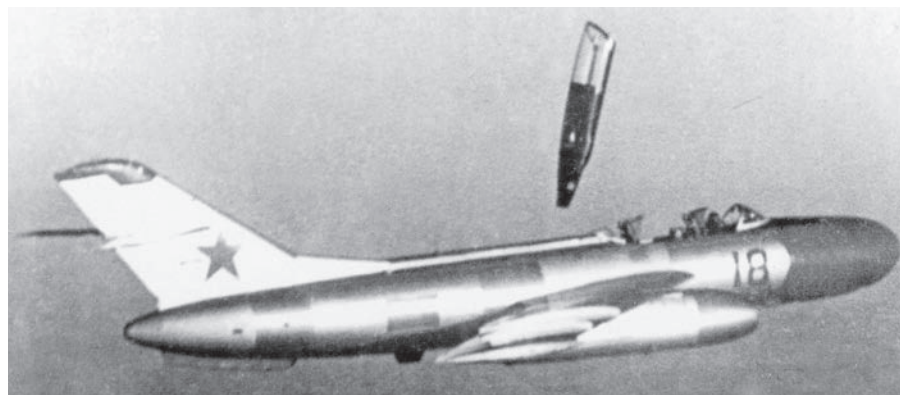
шют. В книге А.Г. Агроника «Развитие авиационных средств спасения» по этому поводу говорилось: «Кресло А.С. Яковлева оказалось недостаточно прочным и разрушилось в процессе лётного эксперимента на большой скорости. И, несмотря на то что оно по своей работоспособности не уступало другим креслам, учтя закончившиеся испытания других кресел, испытания КЯ-1 были прекращены. На этом кресле пороховой ускоритель размещался под чашкой сиденья, получив название «лира» из-за своей формы. Ускоритель был сварен из нескольких трубок,

расположенных в одной плоскости и соединённых между собой специальными втулками. На концах трубок размещалось сопловое устройство».

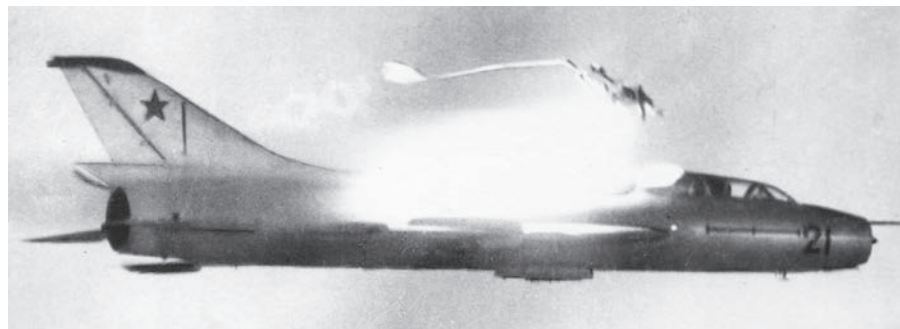
Все кончилось тем, что данное кресло установили лишь на опытные экземпляры вертикально взлетающего самолёта Як-36М и на первые десять серийных машин, получивших обозначение Як-38. В дальнейшем не только на всех Як-38, но и самолётах других конструкторских бюро стали применять универсальные кресла семейства К-36 НПО «Звезда».

К-36

Как говорилось выше, до середины 1960-х в Советском Союзе каждое самолётостроительное ОКБ разрабатывало средства аварийного покидания летательных аппаратов самостоятельно, что усложняло их эксплуатацию в строевых частях. В то же время за рубежом успешно работали специализированные компании. Исходя из этого ВВС совместно с промышленным комплексом разработали требования к унифицированной катапультирной установке, предназначенной для самолётов различного назначения, от штурмовика до стратегического бомбардировщика. Единственным специализированным предприятием, занимавшимся в ту



Аварийный сброс фонаря самолёта предшествует катапультированию членов экипажа боевой машины



Испытание катапультирного кресла ОКБ им. П.О. Сухого на летающей лаборатории Су-7У

пору разработкой подобных изделий, был завод № 918, впоследствии НПО «Звезда». Ему в 1965 г. и поручили спроектировать кресло, получившее обозначение К-36.

В 1970 г. кресло модернизировали в вариант К-36Д. При этом оно обеспечивало безопасное покидание летательных аппаратов до скорости свыше 2000 км/ч, на высотах до 30 км. Катапультирование осуществляется комбинированным энергодатчиком, состоящим из телескопического стреляющего механизма и ракетного двигателя с импульсом 600 кгс.

ца, подъема и фиксации ног и боковых ограничителей разброса рук, исключая его травмирование при катапультировании на сверхзвуковых скоростях и в условиях хаотического движения самолета.

Спасательный парашют укладывается в чехол и размещается в камере контейнера заголовника.

Схема покидания неуправляемого самолета позволяет осуществлять катапультирование как вручную, так и автоматически от сигнального устройства, контролирующего развитие аварийной ситуации.

диапазоне высот от земли до 20 км и скорости, в 2,5 раза превышающей звуковую, а с кислородным оборудованием ККО-5 (с гермошлемом) до числа $M=3$. Кресло позволяет спасать летчика не только с земли и в горизонтальном полете, но и в перевернутом, но на высоте не менее 100 м.

С 1975 г. на самолете вертикального взлета и посадки Як-38 стали применять катапультиные установки К-36ВМ и К-36ВМУ с автоматическим принудительным катапультированием летчика на критических режимах вертикального взлета и посадки. Эти кресла



Кресло К-36Д

Государственные испытания К-36Д завершились в 1970 г., что позволило развернуть его серийное производство для летательных аппаратов нового поколения.

К-36 — это не просто кресло, оснащенное пиропатроном и простейшими механизмами, это — сложный комплекс, включающий ряд систем, направленных на решение главной задачи — спасения человека. Помимо перечисленных выше особенностей в его состав входят: пиротехническая система фиксации с принудительным формированием позы пилота с помощью поясного и плечевого притяга тулови-



Кресло К-36Д-5 для самолетов Т-50 и Су-35С

В кресле размещено кислородное оборудование, аварийный запас продуктов и снаряжения со средствами автоматической радиопеленгации летчика после катапультирования, что обеспечивает его выживание в различных климатических и географических условиях, а также спасательный надувной плот.

Впоследствии появилась модификация К-36Д-3,5 в комплекте с защитным снаряжением и кислородным оборудованием ККО-15, позволяющее покидать самолет при маневрировании с девятикратной перегрузкой, а также безопасное покидание при аварии во всем

спасли жизни многим пилотам. Впоследствии аналогичную систему катапультирования КСК-48 разработали для самолета вертикального взлета и посадки Як-141.

Для самолетов Су-25 и Ту-160 разработали соответственно модификации К-36Л и К-36ДМ, а для орбитального корабля «Буря» — К-36М.

Естественно, процесс создания средств аварийного покидания летательных аппаратов на этом не закончился, появились кресла для спортивных самолетов и даже вертолетов, но это уже предмет отдельного разговора. **тм**

«Радиолюбитель» в Печатниках



Кружок «Радиолюбитель» готовит кадры для армии и спорта

Не одно поколение подростков прошло через кружок «Радиолюбитель» в Центре поддержки семьи и детства «Печатники». Кружок входит в Союз радиолюбителей России (СРР). Его руководитель Владимир Лозинин — член СРР, имеющий 1-й разряд по радиоспорту, в прошлом — военный связист. Ребята любят возвращаться сюда уже взрослыми, как, например, отслужившие в армии Руфат Азизов, Александр Ерёмченко, Валерий Васин, которые пришли поздравить Владимира Лозинина с Днём радио.

Полезен ли кружок для будущей службы в армии? Дембеля уверены, что да. — Хочу отметить многоплановость подготовки в кружке, — делится Александр Ерёмченко, служивший в воздушно-космических войсках. — Быть технически грамотным, знать код Морзе, уметь собрать любую схему, заниматься шифровкой, дешифровкой, принимать позывные, то есть обладать качествами хорошего оператора, — это азы. Но по-настоящему радиоспорт

раскрывается на военных играх с элементами дисциплин радиоспорта. Кросс, метание гранаты, сборка-разборка автомата Калашникова (АК-74), «охота на лис», приём-передача радиogramм, стрельба из пистолета.

— Очень важно, — подчёркивает Ерёмченко, — что эти игры на полигоне проходили вместе и под контролем старших товарищей из Союза радиолюбителей России. Наиболее активные члены нашего кружка за участие в спортивных мероприятиях неоднократно награждались памятными дипломами и медалями.

Кстати, код Морзе, освоенный нами на занятиях Владимира Николаевича, и сегодня используют в армии, особенно при сильных помехах в голосовой связи.

— Помимо азбуки Морзе ребята осваивают радиосвязь с однополосной модуляцией (SSB), а также современные виды цифровой радиосвязи, — рассказывает Владимир Лозинин. — Парк «Печатники» можно назвать нашим первым полигоном, где ребята проводят сеансы связи на портативных радиостанциях, преодолевают неслож-

ную (детскую) полосу препятствий, — здесь идёт постепенная подготовка к военно-спортивным играм.

Владимир Лозинин убеждён, да и сами ребята подтверждают это: кружок и военные игры — хорошая подготовка, прежде всего к службе в Вооружённых Силах РФ. Но и не только. По словам Лозинина, ребята из старших поколений кружковцев, увлечённые альпинизмом и дайвингом, очень востребованы в туристических командах именно из-за умения работать с радиосвязью.

— В случаях природных катастроф радиосвязь может стать единственной реальной связью, — отмечает Лозинин. — На моей памяти участнице одного из альпинистских походов в 80-е годы удалось спастись, передав слабый сигнал о помощи 5 Вт радиостанцией, который на расстоянии в 70 км был принят радиолюбителем. Использование радиосвязи сыграло огромную роль в восстановительных работах после землетрясения в Армении в 1988 г. Подземные толчки уничтожили почти все виды связи, даже рельсы на железной дороге были разрушены. Радиосвязь тогда очень помогла строителям (http://www.lipetskmedia.ru/news/view/113058-Svyaz_iz_razrushyennoi.html).

Кружковская радиостанция мотивирует изучение иностранных языков

Собственная радиостанция — мечта любого радиолюбителя. В кружке «Радиолюбитель» есть своя радиостанция, более того, ей присвоена I категория. Такой статус открывает перед кружковцами большие возможности для работы в эфире. Радиоодиссея приносит свои плоды, у ребят уже много друзей среди радиолюбителей. К примеру, давний знакомый — дедушка Хиде, житель Саппоро (Япония), женатый на русской, когда-то работавший в РФ. День радио кружковцы отметили выходом в

международный эфир. И если в Новый год их собеседниками были коллеги из Средиземноморья, а также Австралии, Канады, то ныне — радиолюбители из Киржача, Ростова-на-Дону, Кореновска, Ставрополя, Уссурийска, Ужгорода. По мнению Владимира Лозинина, интересные встречи в эфире мотивируют к изучению иностранных языков.

Выйти на связь с космонавтами

При желании юные радиолюбители могут выйти на связь даже с космонавтами, работающими на Международной космической станции. Технически это несложно, сложнее организовать — необходимо получить разрешение в Центре управления полётами.

— Примерно за 1,5 часа станция делает виток вокруг Земли, из которых можно выделить минут 15 радиовидимости. Каждая секунда общения здесь обходится очень дорого, однако для детского учреждения могут дать разрешение, — поясняет Лозинин. — Но к такому событию надо серьёзно готовиться, продумывать вопросы, отбирать лучшие.

Код Морзе: от всеобщего — к элитарному

На излёте XX в. цифровая связь полностью вытеснила код Морзе. Но морзянка не стала мёртвым языком, а приобрела интригующий и даже конспирологический характер. Код Морзе можно передать не только

электричеством, но и звуком, светом (обычным фонариком). В компьютерах появились опции — возможность послышки сообщений кодом Морзе на facebook, e-mail, как традиционными точкой-тире, так и звуковыми, и световыми сигналами. Такая переписка будет открытой и одновременно секретной для большинства людей. Добавим о секретности. При плохой слышимости пользователь «мобильника» вынужден говорить громко, произнося слова чётко, — какая уж тут секретность. Морзянка делает сообщение бесшумным, секретным и по скорости уступающим SMS лишь на несколько секунд. Принц Уильям и Кейт (герцогиня Кембриджская) послали первое сообщение по коду Морзе в твиттер. Не отстают и наши кружковцы из «Радиолюбителя», активно используя сочетание современной цифровой связи с радиосвязью, кодом Морзе. Владимир Лозинин старается отслеживать все новинки, чтобы его ученики всегда могли показать достойный уровень.

В будущее — с оптимизмом

Сейчас в США около 150 тысяч радиолюбителей, в РФ — около 15 тысяч, на порядок меньше. Много радиокружков закрылось в постсоветскую эпоху. Сегодня неофициальной столицей радиоспорта можно назвать Челябинск, его представители 6 раз выигрывали чемпионат мира, 3 раза командой, 10 раз побеждали в чемпионате РФ.

Но у москвичей тоже есть повод для оптимизма. Как сообщил Владимир Лози-

нин, Московское городское отделение СРР переехало в новое помещение, на базе ДОСААФ. Здесь есть коллективная радиостанция, антенны, всё необходимое оборудование. Занятия будут проходить на бесплатной основе.

«Ответственное отцовство»

Это новое направление в работе клуба «Радиолюбитель». Программа «Ответственное отцовство», которую Владимир Лозинин разработал совместно с психологом отделения социальной диагностики Эльвирой Смирновой, рассчитана на год. Занятия проводятся 2 раза в месяц по 2 часа. Программа создана для повышения воспитатель-



Коротковолновый усилитель мощности и цветомузыкальный центр

ной роли отцов, реализуется на базе ЦПСИД «Печатники». Возраст детей — от 5 до 14 лет.

Радиоспорт увлекателен, есть примеры, когда увлечение отца и ребёнка подхватывается и остальными членами семьи, тогда радиоспорт становится семейным видом отдыха. Но на старте это просто два увлечённых радиodelом человека — отец и ребёнок, сын или дочь.

Вместе они собирают радиосхемы, учатся азбуке Морзе, осваивают приём и передачу радиосигналов. Совместно, обучившись азам радиоспорта, отцы и дети участвуют в военно-спортивных играх. Свои вопросы и проблемы отцы всегда могут обсудить с психологом, поделиться опытом друг с другом. Реализация данной программы будет способствовать повышению родительских компетенций у отцов.

Для справки: код Морзе изобрёл американский художник Самуэль Морзе в 1837 году. В просторечии — азбука Морзе, «Морж» или «Морс». Пассажиры «Титаника», из тех, кто выжил, помощь получили благодаря коду Морзе. tm



Изучаем азбуку Морзе

ОТ «ГРАДА» ДО «ТОРНАДО»

Ракеты «Град» произвели революцию в системах залпового огня.

Увы, история создания этого оружия практически неизвестна отечественному читателю. Посему об этом придётся сказать пару слов.

В 1943-1944 гг. в Германии была создана неуправляемая зенитная ракета «Тайфун». По своим весогабаритным характеристикам она была близка к советской «Катюше» (М-13). Несколько образцов ракет «Тайфун» Р и F стали трофеями Красной армии. В советской оккупационной зоне Германии был создан НИИ «Берлин». КБ-5 института (иногда его называли 5-м отделом) занималось германскими порохowymi реактивными снарядами.

К 1960 г. калибр изделия уже возрос со 115 до 122 мм. А сама система получила обозначение «Град». Новый снаряд стабилизировался как хвостовым оперением, так и вращением. Точнее, вращательное движение, поскольку оно было крайне мало — десятки оборотов в секунду, не создавало достаточного гироскопического эффекта, но зато компенсировало отклонение силы тяги двигателя. Таким образом, исключалась важнейшая причина рассеивания снарядов. Для того чтобы использовать трубчатые направляющие, крылья оперения были сдела-

ны складывающимися. Такая система стабилизации оказалась близкой к оптимальной и была принята для последующих систем большего калибра «Ураган» и «Смерч».

При этом в конструкцию ракеты было внесено важное новшество — раскрываемое при старте оперение, что позволило запихнуть снаряд в 122-мм открытую трубу.

Первоначально (ещё в 1950-х годах) в качестве боевой машины новой РСЗО рассматривались варианты на базе СУ-100П с 30 направляющими (весом 24 т) и ЯМЗ-214 (затем КрАЗ-214) с 60 направляющими. Длительность залпа составляла 10-12 с. Скорость боевой машины достигала 40 км/ч.

Но после в качестве шасси был выбраны автомобили «Урал-375Д» или «Урал-4320». Артиллерийская часть состоит из 40 направляющих трубчатого типа, образующих так называемый пакет: четыре ряда по 10 труб в каждом. Труба предназначена для направления полёта снаряда, а также для его транспортировки. Калибр трубы 122,4 мм, длина 3 м.

Система «Град» была принята на вооружение постановлением Совмина от 28 марта 1963 г. Сдача серийных образцов «Града» была начата в 1964 г. Серийное производство установок

БМ-21 велось на заводе № 172 в Перми. В 1970 г. завод изготовил 646 боевых машин, в 1971 г. — 497 боевых машин, из которых 124 пошло на экспорт. В первом полугодии 1972 г. изготовлено 255 боевых машин, из них 60 — на экспорт. К 1995 г. в 50 стран мира было поставлено свыше 2 тыс. боевых машин БМ-21.

Работы по модернизации РСЗО «Град» были начаты в 1990-е годы в ГНПП «Сплав». Впервые модернизированная РСЗО 9К51М «Торнадо-Г» была продемонстрирована в 1998 г. на показательных стрельбах под Оренбургом. Основное отличие «Торнадо-Г» от своего предшественника РСЗО 9К51 «Град» заключается в более совершенной системе управления огнём со спутниковой навигацией и компьютером расчёта баллистических показателей, что позволяет выполнять наведение на координаты цели в автоматическом режиме.

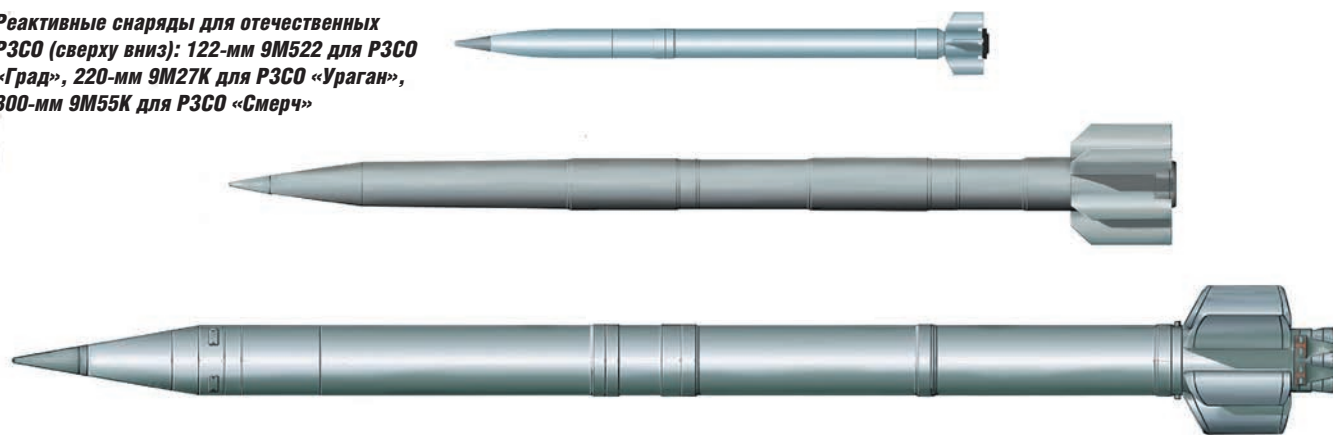
В состав РСЗО 9К51М входит новая модернизированная боевая машина БМ-21, старые и новые типы 122-мм реактивных снарядов, а также КСАУО «Капустник-БМ».

Боевые возможности новой системы были расширены за счёт новых реактивных боеприпасов. В номенклатуру вошли кассетные снаряды с отдельной головной частью и самоприцели-

БМ-21-1 на шасси грузовика «Урал-4320». РСЗО «Град»



Реактивные снаряды для отечественных РСЗО (сверху вниз): 122-мм 9М522 для РСЗО «Град», 220-мм 9М27К для РСЗО «Ураган», 300-мм 9М55К для РСЗО «Смерч»



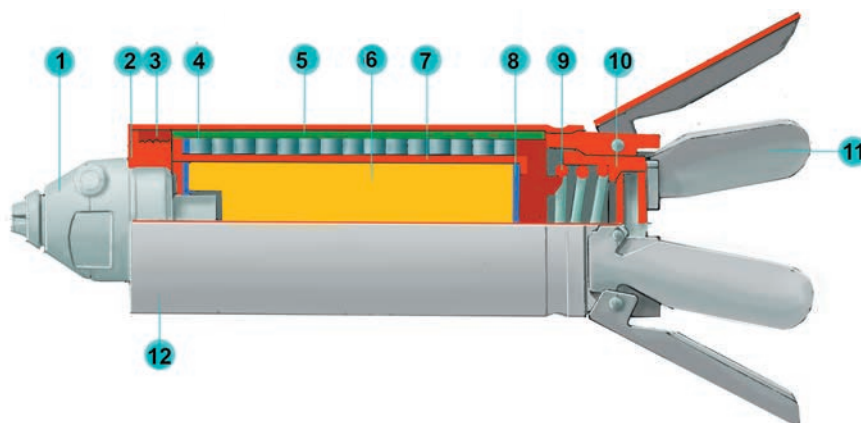
вающимися кумулятивными боевыми элементами, позволяющими эффективно поражать бронированную боевую технику противника.

Помимо старых используемых боеприпасов для РСЗО БМ-21 в номенклатуру входят и новые боеприпасы с повышенной дальностью и боевым могуществом, а также специально разработанные боеприпасы для системы «Торнадо-Г», увеличивающие её максимальную дальность стрельбы до 100 км.

Проработки дальнобойной 220-мм системы залпового огня были начаты в конце 1968 г. Первоначально она именовалась «Град-3». Рассматривалось два варианта боевой машины: на шасси автомобиля ЗИЛ-135ЛМ с 20 трубчатыми направляющими и на шасси гусеничного тягача МТ-С (объект 123) с 24 трубчатыми направляющими.

Первый опытный образец РСЗО «Ураган» изготовили в феврале 1972 г., а постановлением Совмина СССР от 18 марта 1975 г. № 724-227 РСЗО «Ураган» приняли на вооружение.

В состав комплекса 9К57 «Ураган» вошли: боевая машина 9П140, транспортно-заряжающая машина 9Т452 и реактивные снаряды. Как боевая, так и транспортно-заряжа-



Осколочный боевой элемент 9Н210, применяемый в кассетных головных частях 9Н128К 220-мм реактивного снаряда 9М27К РСЗО «Ураган»: 1 — взрыватель 93246М; 2 — кольцо переходное; 3 — кольцо резьбовое; 4 — ролики; 5 — полиэтилен; 6 — разрывной заряд 9Х37; 7 — стакан; 8 — прокладка; 9 — вышибная пружина; 10 — толкатель; 11 — лопасть стабилизатора; 12 — корпус

ющая машины были созданы на автомобильном шасси 135-ЛМ.

Дальность стрельбы 35,8-10 км. Длина снаряда 4832 мм, стартовый вес 280 кг. В связи с увеличением дальности стрельбы 122-мм снарядов «Град», проблемами с автомобильным шасси и т.д. ряд экспертов считают, что у системы «Ураган» нет перспектив.

Система 9К58 «Смерч» — уникальная РСЗО не только из-за своей мощности и дальности, но и из-за куда большей точности стрельбы. Ракеты

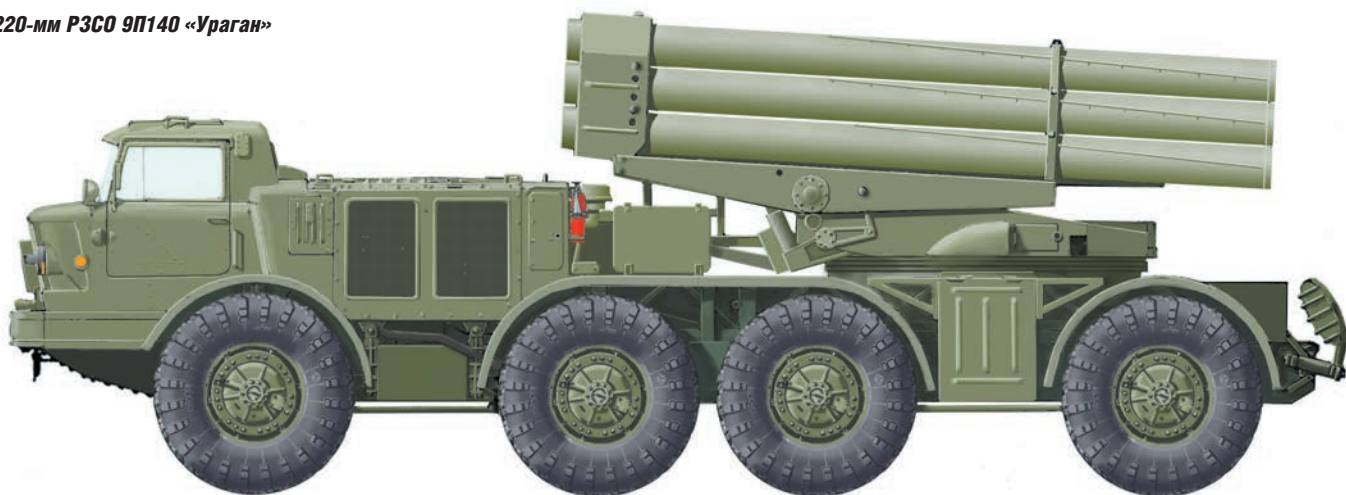
«Смерча» летят на расстояние 70 км, а рассеивание по дальности составляет всего 0,21 %, то есть около 150 м, что приближает её по меткости к артиллерийским орудиям.

Боевая машина 9А52 для РСЗО «Смерч» была создана на шасси мощного автомобиля МАЗ-543М. Позже в качестве шасси использовали автомобиль МАЗ-7911. Машины этого типа уже применялись в пусковых установках зенитного комплекса С-300П и оперативно-тактических ракет Р-17.

Таблица ТТХ новых реактивных снарядов для систем 9К51 и 9К51М

Индекс	Тип боеприпаса	Тип взрывателя	Вес БЧ, кг	Вес снаряда, кг	Дальность, км	Бронепробиваемость, мм
9М217	кассетный с КОБЭ	дистанционный	25	70	до 30	60-70
9М218	кассетный с КОБЭ	дистанционный	25	70	до 30	до 100
9М521	ОФС		21	66	до 40	—
9М522	ОФС	дистанционный/контактный	25	70	до 37,5	—

220-мм РСЗО 9П140 «Ураган»



300-мм РСЗО 9А52 «Смерч»

**ТТХ РСЗО «Смерч»**

Калибр, мм	300
Число труб	12
Вес боевой машины, кг:	
без снарядов и расчёта	33700
со снарядами и расчётом	43700
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	20
Площадь поражения	
одним залпом, га	672
Тип двигателя	Д-12А-525А
Мощность, л. с.	525
Скорость движения	
по шоссе, км/ч	до 60

В состав комплекса РСЗО «Смерч» входит транспортно-заряжающая машина 9Т234-2, созданная на шасси автомобиля МАЗ-543А (шасси 79112). Возимый боекомплект на транспортно-заряжающей машине — 12 снарядов.

300-мм реактивная система залпового огня «Смерч» принята на вооружение постановлением Совмина от 19 ноября 1987 г. № 1316-323. До сих пор РСЗО «Смерч» не имеет аналогов в мире. В конце 1990-х годов была создана но-

вая боевая машина 9А52-2Т. Её артиллерийская часть осталась практически без изменений, а в качестве шасси для армии Индии был использован чешский автомобиль «Татра» Т816. Благодаря этому вес пусковой установки снизился с 43,7 т до 39,5 т, а расчёт уменьшился до трёх человек. Соответственно, была создана и транспортно-заряжающая машина 9Т234-2Т на шасси «Татра» Т816.

В конце 1990-х годов начались испытания модернизированного комплекса «Смерч», позже получившего название 9К515 «Торнадо-С».

В новой боевой машине 9А54 изменился способ заряжания. Если раньше транспортно-заряжающая машина 9Т234-2 с помощью своего крана заряжала ракеты 9М55 в пусковые трубы боевой машины по одной, то сейчас пусковые трубы с ракетами «Торнадо-С» размещены в специальных контейнерах, и кран устанавливает их за считанные минуты.

А самое главное — это введение в комплект «Торнадо-С» дальнобойных управляемых ракет. Их рождение

стало возможным, с одной стороны, благодаря появлению у России новых типов ракетных двигателей на смешанном топливе, а с другой — благодаря созданию собственной глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС. 24 спутника системы ГЛОНАСС, развёрнутые на орбите высотой 19 400 км, при совместной работе с парой спутников-ретрансляторов «Луч» обеспечивают метровую точность определения координат. Добавив в уже существующий контур управления ракетой дешёвый ГЛОНАСС-приёмник, конструкторы получили систему оружия с КВО в единицы метров.

Согласно заявлению главного конструктора тульского НПО «Сплав» Бориса Белобрагина, сделанному 28 декабря 2017 г., «тульские конструкторы приступили к разработкам новой реактивной системы залпового огня. Она по своим возможностям должна превзойти РСЗО «Торнадо-С». Проект, в рамках которого ведутся опытно-конструкторские работы, получил название «Прорыв». ТМ

Весёлые полёты Красных Быков



Международный фестиваль-соревнование Red Bull Flugtag (что значит «Редбулловский День Полётов») пришёл в Россию в 2009 г. и с тех пор каждые два года собирает самых смелых пилотов, которые не боятся сесть за штурвал самодельного летательного аппарата и намочить штаны на глазах многотысячной толпы. За это время в фестивале приняли участие две сотни команд, а их шоу увидели более 350 000 зрителей. Национальный рекорд дальности полёта сегодня принадлежит команде «Носкоплан» из г. Жуковского (кто бы сомневался!), чей аппарат в 2017 г. красиво спланировал на отметку 19 м.

Фестиваль самодельных летательных аппаратов Red Bull Flugtag отметит десятилетие в России — с размахом и разбегом, как и полагается самому улётному шоу лета. 28 июля 2019 г. на Гребном канале в Москве вновь

соберутся команды смельчаков со всей страны, чтобы бросить вызов силе притяжения и запустить с шестиметровой ramпы безумные порождения своей фантазии и могучей инженерной мысли. По традиции участники будут соревноваться в дальности полёта, остроумию своих конструкций и фееричности выступления команды.

Бросить вызов существующему рекорду, законам физики и здравому смыслу может каждый. Приём заявок стартует 19 марта на официальном сайте <https://flugtag.redbull.com> и продлится до конца апреля.

Цель участников — придумать оригинальную конструкцию, приводимую в движение человеческой мускульной

тягой (без заводных пружин и любых скрытых двигателей), которая пролетит максимальное расстояние, прежде чем плюхнуться в воду. Из тысяч заявок и эскизов будут отобраны 40 (!) самых удивительных летательных аппаратов, которые и будут допущены на взлётную полосу.

Все подробности о Red Bull Flugtag 2019 можно найти на сайте, а также в группе вКонтакте: vk.com/redbullflugtag. Весело размолим наш первый десяток! ТМ

Побочный эффект

Андрей АНИСИМОВ



Йенса Ларсена Артём увидел сразу, едва войдя в кафе: его башенно-подобную фигуру без труда можно было бы отыскать даже в многотысячной толпе. Сейчас же в этом почти пустом зале он выглядел как одинокая скала, торчащая посреди океана.

Йенс выбрал самый дальний столик и сидел, потягивая пиво из высокого стакана, как обычно сутулясь, точно стараясь выглядеть обычным, малоприметным человеком. Завидев вошедшего Артёма, он выпрямился, став при этом чуть ли не на голову выше, и приветливо взмахнул длинной, словно плетью, рукой. Артём помахал в ответ и двинулся к приятелю, лавируя между столиками.

— Привет, Йенс, — проговорил он, когда расстояние между ними сократилось до дистанции рукопожатия.

— Здравствуй, Артём, — Йенс приподнялся, протягивая через столик руку, и даже в таком положении едва не сравнялся с Артёмом в росте. Опустившись в кресло, он снова поднял стакан и добродушно поинтересовался. — Ты ещё не рехнулся от своей работы?

— С чего это я должен был рехнуться? — удивился Артём, усаживаясь напротив.

— Последние два месяца, когда бы я тебе ни звонил, вечно застаю тебя в твоей конторе.

— Открываем новую ветвь нуль-транса. — Артём пробежал глазами по меню и тоже выбрал пиво. — Пока то да сё, проверки, перепроверки... Сам знаешь.

— Значит, Сеть стала ещё больше. — Йенс хмыкнул и пригубил из стакана. — На сколько миров?

— Четыре. Иридиана, Галапур, Пушан и Эреб.

— Ого! — Йенс снова хмыкнул. — Однако! Растёте, что называется, не по дням...

— Если бы. — Артём получил заказанное пиво и макнул в пену верхнюю губу. — Ладно, Йенс, давай, выкладывай, что там у тебя за секреты, которые нельзя доверять видеку. Поиграем в шпионов.

— Какие тут могут быть игры. Ты прекрасно знаешь, охотники за сенсациями умудряются перехватывать даже передачи закрытых каналов. А мне не хотелось бы устраивать вокруг этого дела преждевременную шумиху. Тем более это касается всех и каждого.

— Ну, заинтриговал, заинтриговал, — поддразнил его Артём. — Что-то опять нарыл?

— Представь, да. И это касается как раз Сети нуль-транса.

— С каких это пор Независимое Экспертное Бюро снова начало интересоваться нуль-трансом? — спокойно проговорил Артём, прикладываясь к стакану.

— С тех самых, как к нам обратился за содействием Департамент здравоохранения некой Коверданы.

— Колония в 688-м секторе, — кивнул Артём. — Присоединилась к Сети меньше года назад. Какого рода содействие им потребовалось?

— Это касается вопроса влияния нуль-транса на человеческий организм.

Артём фыркнул.

— Сколько можно! Давно доказано, что нуль-транспортровка не оказывает на человеческий и любой другой организм никакого влияния. Абсолютно. Это скажет тебе любой специалист, на любой из трёх сотен планет, где нуль-трансом пользуются все, от мала до велика, по десятку раз на дню.

— Коверданцы, однако, утверждают обратное.

— То есть? — насторожился Артём. — У них есть данные, свидетельствующие о том, что такое влияние есть, и оно вызывает определённые изменения...

Артём со стуком поставил стакан на стол.

— Продолжай.

— После этого они обратились к нам за содействием, а мы, естественно, провели своё расследование, хотя, как и ты, считали этодохлым номером. Но он оказался совсем недохлым. Изменения действительно есть, причём достаточно необычные. Так вот, коверданцы обратили внимание на то, что у тех, кто часто пользовался нуль-трансом, IQ выше, чем у остальных.

— Коэффициент интеллекта? Интересно...

— Да. Мы тоже сначала проверили этот пункт, и точно: у тех, кому чаще приходится пользоваться нуль-трансом, индекс IQ и впрямь выше. Как это ни дико звучит, но они действительно воображают лучше, чем их братья-домоседы. И это было только началом. Придя к таким необычным выводам, наши ребята принялись шерстить криминальные сводки, статистические данные по разводам, обороту алкоголя и тому подобным вещам, и тогда стала вырисовываться совсем уж невероятная картина. Кажется, человечество начало избавляться от пороков, Артём. Оно медленно, но верно перестаёт нарушать законы, дебоширить и всё больше старается сохранить семейные ценности. Воевать тоже перестаёт. Большая часть «горячих точек», которые тлели уже не один десяток лет, за последние год-два «поостыли» одна за другой, что ставилось в заслугу политикам, но, сопоставив этот факт с вышеперечисленными, убеждаешься, что усилия политиков тут ни при чём. Эти положительные сдвиги точно совпадают по времени с началом остальных изменений. И так далее, в том же духе. Ну, как тебе новость?

— То есть, — медленно, точно взвешивая каждое слово, проговорил Артём, — ты хочешь сказать, что использующие нуль-транс меняют... свою человеческую сущность?

Йенс закивал головой.

— Характер, психику, умственные способности, мораль... Да, так оно и есть.

— Бред какой-то!

— Это факт, Артём. Каким бы невозможным он тебе ни казался.

— Вот уж действительно — новость! — выдохнул Артём. — Нуль-

транс просто устройство для переброски людей и грузов. Он не может менять их, как не может это делать любой другой транспорт.

— Не согласен. Нуль-транс не просто транспорт. Ни самолёт, ни космический корабль, ни мобиль не преобразовывают своих пассажиров в процессе транспортировки. В этом их существенное отличие...

— Переброска по нуль-каналу длится всего полторы пикосекунды, — возразил Артём. — Что может произойти с человеком за такой мизерный промежуток времени?

— Оказывается, может.

Артём помолчал несколько секунд, обдумывая услышанное.

— Значит, примерно два года. Ладно. Тогда объясни мне, почему это начало происходить именно сейчас. Сеть существует уже без малого треть века, а её предшественники, не говоря об экспериментальных воротах, — и того больше. До этого ни один тест не выявил никаких отклонений. И вдруг, ни с того ни с сего такое...

— Сеть выросла, вот в чём дело. Причём очень значительно. За эти самые два года она стала едва ли не вдвое больше. Какова бы ни была взаимосвязь между этим фактом и остальным, но зависимость очевидна. Сеть ещё никогда не увеличивалась такими темпами и никогда до этого не была столь обширной...

Это верно, мысленно согласился с ним Артём. Станции нуль-транса, иначе именуемые воротами, теперь были почти на каждой планете, включая разве что только-только открытые миры или богом забытые и позаброшенные колонии. Ещё лет пять или шесть назад о таком размахе можно было только мечтать. До этого Сеть включала в себя всего-то навсего полтора десятка планет, остальные же как-то не спешили присоединяться к ней, хотя нуль-транс оказался невероятно удобной штукой. А для многих колоний, удалённых от метрополии на значительные расстояния, — настоящим спасением.

До открытия нуль-транспортировки сообщение между разбросанными по галактике обитаемыми мирами осуществлялось при помощи

громоздких и медлительных, похожих на ящики транспортов, куда загружались и пассажиры, и всевозможные грузы, ввозимые или, наоборот, вывозимые с той или иной планеты. Перелёты с планеты на планету иногда длились неделями и обходились недёшево. Ещё более недёшево стоили скоростные перелёты, и ими, как правило, пользовались состоятельные люди, чиновники либо те, для кого время было дороже денег. С появлением нуль-транса всё в корне изменилось.

Любой мир, каким бы удалённым он ни был, оказался на расстоянии вытянутой руки, одного шага. Единственное, что требовалось для переброски, это установить ворота. Дальше всё было очень просто.

Отныне, например, горняку с одной из планет системы Бунга, желающему навестить любимую тётку на Ариадне, которая находилась в соседнем рукаве галактики, достаточно было добраться до ближайших ворот, набрать код самых ближних к необходимому географическому пункту ворот другого мира и сделать этот самый шаг, чтобы очутиться там, где нужно. Неуловимый миг — и вы за сотни световых лет от вашего дома. И никакой возни с билетами и никаких долгих перелётов внутри стальной скорлупы транспортов. Расход энергии на переброску был небольшой, так что и стоило это сущие гроши. Просто, дёшево, удобно, безопасно и совершенно безвредно. Так, по крайней мере, считалось до сих пор. Теперь, однако, выясняется, что за этот неуловимый миг, эти полторы пикосекунды, пока человек существует в виде особой субстанции, проталкиваемой автоматикой сквозь одну из бесчисленных пространственных «пор», с ним происходят странные вещи. Причём именно с той его частью, которая и делает конкретного человека тем, каков он есть — его личностными особенностями. В процессе переброски они претерпевают изменения, пока, правда, в положительную сторону, но и это — тревожный сигнал. Никаких изменений быть не должно. Нельзя допустить, чтобы твоё дети-

ще лепило из тебя, помимо твоей воли, демона ли, или же праведника, не суть важно. Очевидно, здесь вмешался какой-то неучтённый фактор, вызвавший такой вот побочный эффект, однако, как бы то ни было, подобного им не простят. Стань эти факты достоянием гласности, нуль-транспортникам придётся искать себе нору поукромнее, чтобы избежать участи быть побитыми камнями...

— Где эти данные?

Йенс положил перед Артёмом сложенный листок бумаги.

— Верхняя кривая — количество ворот, остальные — результаты тестирования на уровень интеллекта и разные статистические данные. Как видишь, зависимость чёткая.

Артём пробежался глазами по графикам и невольно кивнул. Начиная с того момента, когда Сеть резко пошла в рост, остальные, казалось бы, никак не связанные с этим показатели так же резко менялись.

Артём свернул листок и припечатал его к столу ладонью.

— Чертовщина какая-то!

— Хочешь, подкину одну сумасшедшую мыслишку? — Йенс допил своё пиво и отставил стакан в сторону. — Как ты относишься к идее живых планет?

— Каждый мир — живое существо? — уточнил Артём и пожал плечами. — Очень романтично. Но не более.

— А теперь представь, что так оно и есть. Причём не просто живое, а ещё и разумное. Ну, или с зачатками разума. Изолированный мирок, удалённый от своих соседей на чёртову уйму световых лет, одинокий и не подозревающий, что в этой вселенной есть кто-то кроме него. Потом появляются люди. Начинают «обустраиваться»: изводить леса, громоздить на их месте смердящие громады городов, вычерпывать недра, бессмысленно бить живность, изгоняя её из привычных мест обитания, и так далее. То есть следуя своей зачастую хищнической тактике, люди начали сдирать с этого мирка шкуру и перекраивать его на свой лад. Мы грызём его как блохи, а что он может противопоставить этому? Силу диких стихий? Но

человек исключительно упорное и цепкое существо. Страхнуть его с себя непросто. Остаётся либо терпеть, либо...

— Либо что?

— Изменить.

— Изменить?

— Да. Сделать из него не алчного до богатств ресурсов захватчика, а друга. Только в одиночку и в обычных условиях, видимо, этой планете не под силу. Но тут на помощь пришёл нуль-транс. Изолированные острова планет соединяют мостиками пространственных «пор». Сначала их мало, этих мостиков, всего несколько штук, дело идёт сначала вяло, ворота — устройство непростое и капризное, однако технический прогресс быстро устраняет эти недочёты, и нуль-транс становится способом передвижения номер один по галактике. А что в это время происходит с планетами? В то время как мы громоздим мостки, соединяя их в Сеть, по которым и ходим туда-сюда, эти существа-исполины используют их для совсем иных целей. И что же? В итоге, сами того не желая, мы создали суперорганизм, наделённый способностями, намного превышающими возможности отдельной... гм, особи. Когда он... гм, попрос, то принялся за нас.

Артём оторопело уставился на Йенса.

— Принялся за нас? В смысле, используя нуль-транс?

— Именно. По-иному, наверное, никак. Изменения можно вносить лишь во время переброски. Полторы пикосекунды — мизер, но кое-что успеть всё же можно. Вот так дело и идёт. Тихим сапом. По капле. По чуть-чуть. Результат становится заметен лишь некоторое время спустя. Как тебе такое объяснение?

— Годится для бульварной прессы, — буркнул Артём. — Но если ты прав хоть на один процент, дело приобретает скверный оборот.

— Почему? Лично я считаю, что всё как раз только налаживается.

— Налаживается что? Производство смиренных и послушных слуг. Или того хуже — рабов.

— Скорее — партнёров, — не согласился Йенс. — Для взаимовы-

годного сосуществования. В выигрыше от такого сотрудничества будут все: и мы и... гм, те, на ком мы будем жить. В конце концов, посмотри на это по-другому: идёт формирование нового человека. Считай это эволюционным процессом. Изменчивость, насколько я помню биологию, — одна из основ эволюции и происходит в результате воздействия факторов внешней среды. Сейчас происходит то же самое, с той лишь разницей, что среда эта — разумная. Только эти изменения касаются не наших тел, а сознания. Или, если угодно, души. Разве это плохо?

Артём медленно покачал головой.

— Хочешь сказать, люди примут такое вот беспардонное вмешательство в их естество? Даже если оно делается во благо?

— А ты не говори никому об этом. Ты, я и ещё несколько хороших парней, вот и все, кто будет об этом знать. Впрочем, решать тебе. — Йенс поднялся во весь свой невероятный рост. — Пока, Артём. Рад был повидаться с тобой.

И двинулся к двери, провожаемый взглядами посетителей.

Оставшись в одиночестве, Артём снова развернул листок и внимательно просмотрел каждый график, словно пытаясь увидеть за этими сухими цифрами и кривыми что-то такое, что ускользнуло от него в первый раз. Может быть, причина не в растущей Сети, подумал он, а в чём-то другом. Может быть, тут имеет место совпадение по времени, и нуль-транс совершенно ни при чём? Однако попытавшись ухватиться за эту соломинку, он тут же сам и отпустил её. Нет, Йенс не стал бы беспокоить его, не проверив и перепроверив всё до мелочей. Если он утверждает, что первопричиной является нуль-транс, стало быть, так оно и есть.

И что теперь делать? Задав себе этот вопрос, Артём только плечами пожал. Бить тревогу? А что это даст? От нуль-транса отказаться уже невозможно, как невозможно изъять из обихода электричество, мобильную связь и многое другое, без чего современный человек не мыслит свою жизнь. Информацию руководство наверняка к сведению

примет, но что они смогут сделать? Да и стоит ли вообще что-то делать?

Артём свернул листок, спрятал его во внутренний карман пиджака и вышел из кафе, направив свои стопы к воротам, из которых меньше получаса назад вышел на эту планету.

Выстроившиеся в ряд кабины ворот вбирали и выпускали из себя людей, день и ночь снующих туда-сюда по галактике. Артём подошёл к кабине, на которой горел зелёный сигнал «свободно», открыл метал-

лическую дверь и вдруг остановился, занеся ногу над порогом.

Как он после всего того, что узнал, будет пользоваться нуль-трансом? Каким он выйдет из ворот на своей родной планете? За полторы пикосекунды в нём что-то изменится, чуть-чуть, незаметно ни для него, ни для хорошо знающих его людей, но всё равно изменится. И так раз за разом. И так уже два года подряд. Что с той поры изменилось в нём? А ведь многое! Бросил курить, помирился с женой родней, с кото-

рой был в ссоре бог знает сколько лет, да и с Агнессой они перестали цапаться по пустякам... Кто бы мог подумать, что нуль-транс, вернее, Сеть, приведёт к таким неожиданным последствиям. Вот тебе и побочный эффект!

Обоюдная выгода, значит. Что ж... Человечество веками мечтало о Золотом веке. Или даже Рае. Кажется, сейчас оно стоит на самом его пороге.

Артём посмотрел себе под ноги, усмехнулся и шагнул в кабину. тм

Игра в слова

Александр МАРКОВ



Дом вырастили из nano-пены, придав ему форму бревенчатой двухэтажной избышки. На покато́й крыше рос мох, и точно лужи сверкали панели солнечных батарей. Над ними высились антенны из металла, кремния и органики, но внешне они походили на обычные кусты. Из-за всего этого казалось, что избышка совсем старая, что построили её в незапамятные времена, когда вокруг ещё стоял дремучий лес.

К избышке вела дорожка шириной метра в два, залитая каким-то прозрачным полимером. Поверхность оставили шероховатой, чтобы подошвы ботинок не скользили, как по льду.

Мне чудилось, что подо мной бежит речка. Я даже видел, как колышутся в глубине водоросли и играют рыбки.

«А я умею ходить по воде!»

Остановившись, я почувствовал, что течение увлекает меня вперёд, и я всё равно плыву к дому.

Мне рассказывали о детях, выросших вот в такой обстановке, и потом оказывалось, что кто-то из них и вправду мог ходить по воде. По настоящей воде. Они не видели в этом ничего сверхъестественного.

На лужайке перед домом бегали несколько мышек. Они выстригали в траве какой-то причудливый узор, который с земли и не различить, а только с высоты птичьего полёта, совсем как те знаки на плато Наска. На крылечке дома сидела маленькая девочка и смотрела на мышек. Мне показалось, что это не её взгляд следует за ними, а мышки следуют за её взглядом. Вряд ли она заставляет их выстригать в траве указатели для армады кораблей, которой когда-то будет командовать. Или она уже догадывается,

что это предстоит ей в будущем? Нет. Рано. Она ещё не выросла, а её корабли только строятся. Скорее, она просто учится писать, и сейчас на траве мышки, следуя телепатическим командам, выводят фразу: «мама мыла раму».

— Привет, — сказала девочка, посмотрев на меня. Её громадные глаза были небесной голубизны.

— Здравствуй, — сказал я. — Я тебе не помешаю?

— Нет.

Имени девочки мне не сказали и попросили не расспрашивать у неё. Воспитатели суеверно думали, что незнакомые люди не должны знать истинные имена их воспитанников, иначе они могли как-то повлиять на их судьбы.

Обратившись ко мне, девочка, видимо, на какой-то миг потеряла контроль над мышками. Они бросились в разные стороны прятаться, а одна из них забегала кругами и буквально слилась в кольцо.

— Капризы они, — сказала девочка, погладила ладошкой траву и улыбнулась. — Уже не колючится. Как шёрстка стала. Мышки всё ж молодцы. Капризы, но не лентяйки.

Я присел рядом с девочкой и тоже погладил траву. Она была мягкой.

— Не колючится, — подтвердил я. Мне очень понравилось это слово. И я решил, что иногда буду его использовать, авось и оно приживётся. Но мне нужно от девочки другое слово. За этим я, собственно, и приехал. — Тебе не холодно? — спросил я, намекая на её лёгкое платьице с широкими рукавами, похожими на крылья бабочки.

— Нет. Ты ведь за мной? — спросила девочка, посмотрев на меня снизу вверх.

— Да, — кивнул я.

— Тогда пошли.

— Пошли, — согласился я.

Она не стала спрашивать — зачем понадобилась. Так лучше. Она должна назвать то, что я ей покажу спонтанно, совершенно не задумываясь. Таким детям позволяют иногда придумывать новые слова, а мне разрешили на несколько часов занять её время, потому что она станет командовать кем-то из моих учеников. Им будет приятно, если железяку, на которой им придётся летать, назовут как-то по-особенному, да ещё если это сделает их будущий командир.

Воспитатели просили меня приехать на машине на воздушной подушке. Никаких дорог, предназначенных для транспорта, к дому не вело, так что транспорт с магнитной подвеской здесь и вовсе не проедет, а любой другой сильно испортит газон. Машину я оставил за ближайшей роцей в километре от избышки.

— Давай я тебя на руки возьму, — предложил я девочке, объяснив, где находится машина. — Устанешь.

— А сапоги-скороходы зачем? — спросила она, показывая на свои тапочки, схожие с теми, что носят балерины.

— Ммм, — протянул я. — Они не похожи на сапоги.

— Зато они скороходы, — сказала девочка.

Она взмахнула руками, как крыльями, голова её вдруг оказалась на одном уровне с моей, ноги парили в метре над землёй, и теперь мы могли разговаривать, глядя друг другу в глаза.

Я взял её за руку, и мы отправились к машине.

Мышки выползли из своих укрытий, где прятались во время нашего разговора, выстроились в ряд, вытянулись на задних лапках, потянули следом за девочкой носики. Их усы при этом шевелились, будто антенны радаров. Но и после этого я не мог сказать, роботы это или звери.

— Скоро вернусь. Не скучайте, — девочка, оглянувшись, послала им воздушный поцелуй.

— Можешь взять их с собой, — предложил я.

— Нет, пусть немного от меня отдохнут.

Казалось, что я иду с воздушным шариком, и стоит подуть ветру по сильнее, как верёвочка оборвётся и он улетит, исчезнув в небесах.

— Ай, — сказала девочка, когда я по сильнее сжал её ладонь. — Больно.

— Я испугался, что тебя унесёт ветер.

— Не унесёт, — успокоила она. — А ты разве не умеешь летать?

— Я не взял с собой сапоги-скороходы.

— Хм, могу дать один, но он тебе не налезет на ногу. Вот если ты руку заботишь, тогда сможешь полетать.

— Не смогу. Он меня не поднимет. Даже два твоих сапога меня не поднимут. Я для них слишком тяжёлый.

— По тебе не скажешь, что ты не летун, — девочка оценивающе окинула

меня с ног до головы. — Ты как раз должен быть летуном.

— Я во сне летаю, — сказал я, почувствовав после слов девочки какую-то собственную ущербность, — и ещё...

Девочка ждала, что же я скажу, но я молчал.

— Во сне все летают, — не выдержала она, — даже самые лежебоки. У тебя ведь ноги не твои? Вернее, твои-твои, — засмутилась она. — Я не так сказала. Тебе их сделали, а не вырастили заново. Зачем?

— Чтобы они были прочнее настоящих, — ответил я.

— Зачем? — вновь спросила девочка.

Чтобы пояснить, пришлось бы завести обычную лекцию, которую я рассказываю, когда меня приглашают на встречу с курсантами космошкол. О Клокочущих адских полях Немиррии. Мы буквально завалили их разными роботами, но всё равно там покалечились три человека, а мне чумная хлябь растворила ноги. Не вытащи меня тогда дрон, там бы я и остался. Мне есть, что вспомнить. У курсантов мои рассказы вызывают неизменный восторг. Они смотрят на меня как на героя и готовы на руках носить по коридорам своих школ. Но девочке знать обо всём этом пока рано. Когда-нибудь она всё это увидит.

— Ладно, не обижайся, — сказала девочка, неправильно поняв причину моего молчания. — Я догадалась. Ноги тебе сделали такими, чтобы ты твёрже стоял на земле, но из-за этого ты разучился летать. Да?

— Молодец, — облегчённо вздохнул я. — Догада.

Но скорее не на Земле, а вне Земли. Чтобы твёрдо стоять на Земле, нужны вовсе не прочные ноги, а совсем другое, чего у меня нет.

Искося поглядывая на девочку, я не мог отогнать мысль, что скоро воспитатели отнимут у неё детство. Нет, оно будет интересным, другим на зависть, но каким-то искусственным. Она не услышит ссор родителей, потому что и о родителях своих узнает, лишь когда станет уже взрослой, если о них ей вообще когда-либо сообщат. Не придётся ей и бегать со сверстницами наперегонки по дворам и улицам, разбивать коленки, ловить жуков и хвалиться куклами.

Мы все должны что-то терять, чтобы чего-то добиться.

Моё детство было другим. Меня готовили работать в команде, а эту девочку готовят быть выше команды и к тому, чтобы одиночество не тяготило, а нравилось ей. Когда-нибудь она будет распоряжаться чужими жизнями и управлять тем, что напоминает рой, только не пчелиный, а состоящий из людей и роботов.

Мы сошли с застывшей речки. Под ногами колючилась свежескошенная трава, поднимающаяся над землёй всего на сантиметр. Срезанную сложили в стога. Часть пространства искажалась виртуальной реальностью, и там, где уже начинались стальные пригороды, всё равно виднелись лес, трава и синие небеса.

Издали моя машина походила на какого-то дракона, нежащегося на солнце. Её сплошь покрывали серебристые сверкающие чешуйки, которые поворачивались, как листья, подставляя как можно больше поверхности лучам. Окрас у неё не самый красивый, но зато самый оптимальный для того, чтобы не думать о топливе.

Машина обладала функцией, отсутствовавшей в серийных образцах, — я мог перевести её на ручное управление. Я так и делаю, когда еду один, но сейчас в машине был ценный груз, а автопилот вёдет аккуратнее меня. Я задал маршрут до космопорта, наполнил воздух в салоне запахами луговых трав и цветов, росших возле нано-пенной избушки. Все смотровые стёкла в салоне затянулись чёрным, непроглядным, на них зажглись звёзды. Наставники запретили мне показывать девочке реальный мир. Тонущие в облаках небоскрёбы из чистого серебра, мимо которых мы поедem, трансформирующиеся роботы и магнитные дороги она не увидит.

— Если покушать захочешь, скажи, — сказал я. Отчего-то мне казалось, что я обидел девочку. — Преобразователь в этой машине вкусно готовит. Ты что любишь?

— Я всё люблю, но я потеряю, — сказала девочка.

— А пить? — не унимался я.

— Потерплю.

Мне хотелось её как-то занять, чтобы она не скучала, но я не знал чем. Хорошо, что она попросила включить виртуальную реальность о приключениях Незамерзайки. Вместе с этим

странным существом, у которого была синяя густая шерсть, она отправилась на необитаемую планету. Зверёк мог путешествовать в космосе без скафандра. Ещё он мог не дышать по нескольку дней, так что отсутствие воздуха для него тоже не опасно. Девочка что-то рассказывала, а зверёк внимательно слушал, устроившись рядышком, и изредка сам что-то говорил. Иногда девочка проводила ладошкой по его шерсти. Незамерзайке это нравилось.

Я завидовал способностям этого зверька. Мне было так.

И собеседник из меня похуже, чем из Незамерзайки.

Самому мне в виртуальность погружаться было нельзя. Я мог понаблюдать за девочкой. Пришлось все три часа сидеть без дела, уставившись в одну точку, будто я экономил каждую калорию, как космонавт в потерпевшем крушение корабле, которому надо растянуть свои запасы до того времени, когда подосплет помощь. Вообще-то, лучше уж сразу в анабиозную спячку ложиться, потому что помощь может подоспеть лет этак через сто. Пусть запасов энергии на такой срок и хватит, но может не хватить жизни.

Я думал об этой девочке. Вряд ли в её мозг будут качать слишком много сведений. В меня в своё время закачали столько информации, что порой мне казалось, мозг не выдержит такой нагрузки, вспенится и разорвёт черепную коробку. У девочки слишком развита интуиция. Она всегда будет действовать спонтанно, а такие специалисты, как я, послужат ей так же, как служили компьютерному пользователю жёсткие диски. Они склад информации, где тут же найдёшь необходимую, но не стоит держать всё это в своей голове. Слишком много тогда там будет хлама.

Мы не стали подъезжать к зданиям космопорта, а остановились на возвышенности, с которой открывался вид на готовящийся к старту десантно-разведывательный бот. Это была десятиметровая сфера на выдвижных опорах, утыканная, как соты, соплами маневровых двигателей. Внешне бот сильно проигрывал и пассажирским планетолётам, и даже транспортным модулям, которых на стоянке возле здания космопорта было с десятков,

и ещё штук пять либо взлетали, либо шли на посадку.

Оглянувшись, я увидел, что девочка сидит одна и смотрит на меня. Я и не заметил, когда Незамерзайка покинул её и сколько она вот так уже за мной наблюдает. От её взгляда я невольно покраснел.

— Мы приехали? — спросила девочка.

— Да, — кивнул я, протянул девочки очки виртуальной реальности, закрывавшие глаза и нос. — Надень.

Мне разрешили показать ей только старт бота. Всего несколько секунд. Может минуту. Она должна придумать для него какое-то название. Каждый в отдельности бот, конечно, будет иметь собственное имя. Но девочка должна придумать название для всего класса. Первое слово, которое придёт ей в голову.

Мы встали на холме возле серебристой машины. Ветер развевал платице девочки.

— Вы готовы? — услышал я голос диспетчера в слуховом имплантате.

— Да.

Из-под бота ударила прозрачная струя, подняв в воздух тучу пыли. И откуда она взялась, если сотни роботов каждый день убирают взлётно-посадочные полосы, и они чище, чем полы в домах?

— Снимай очки! Смотри! — закричал и показал рукой на бот.

Он уже начал подниматься. Солнце играло на его пока ещё не обгоревшем корпусе. Нагретый воздух под ним слегка искажался, как в пустыне. До нас донеслись раскаты грома. Небеса от него будто трескались. Тугая волна воздуха ударила в лицо.

— Громолёт! — восторженно закричала девочка.

О, как верно она подметила, что этот бот ревёт рассерженным зверем. Никто из конструкторов не думал над тем, что он должен взлетать и садиться, как транспортные модули или пассажирские планеры — бесшумно, чтобы не беспокоить обитателей Земли. Этот бот будет работать в тех местах, где почти нет людей. Только члены экипажа. Но они всё равно не услышат этого грома. Он будет садиться на планеты и спутники, на которых вовсе нет атмосферы. Там он не будет так реветь. ТАК он ревёт только здесь. Но на Землю он или другой такой же вернётся через десятки и десятки лет

разве что в виде музейного экспоната, если раньше не сгинет где-нибудь в глубоком космосе.

«Громолёт, — подумал я. — Отлично звучит».

К тому времени, как она вырастет, мы построим много таких кораблей. Каждому дадим своё имя, чтоб не забывать тех, кого уже с нами нет, но кого надо обязательно помнить. Я начал перебирать в уме некоторые из них: «Громолёт «Георгий Андреев». «Громолёт «Рабдан Бадмацыренов». Ребята будут гордиться, что летают на этих кораблях.

Девочке нравилось, как рычал корабль, потому что в этом рёве чувствовалась сила, будто он всех предупреждал, что проснулся. Она заливалась смехом, хлопала в ладоши и, не ухватив я её за ногу, взлетела бы слишком высоко.

«У тебя будет стая таких зверей, береги их», — хотел прошептать я ей на ухо, но так и не прошептал.

Она наконец-то проявила свои эмоции. Наверное, эта поездка тоже своеобразное для неё испытание. Мне не понять её наставников. Но они считали, что и этот старт, и придуманное слово нужны девочке.

Проводив взглядами громолёт, мы ещё с минуту после того, как он исчез в облаках, стояли на месте с задранными вверх лицами, потому что рёв всё падал и падал с небес.

— Всё? — спросила девочка, когда рёв затих. Во взгляде и голосе проступала грусть.

— Да, — сказал я. — Ты очень помогла. Спасибо большое.

— Да не за что. Мне интересно. Пора возвращаться?

Я кивнул. Девочка вздохнула, опустилась на землю, закрыла глаза, выставила перед собой руки и двинулась к машине. Похоже, ей не хотелось надевать очки. Я бросился помогать, но она и без моей помощи нашла дорогу, ни разу не споткнувшись.

Вдруг где-то вдали вновь раздался гром. Девочка, услышав его, открыла глаза, встрепелась, с надеждой посмотрела на меня, но я только руки развёл.

Небо в той стороне, откуда слышались раскаты, набухло темнотой и сквозь неё начали проступать всполохи молний.

Это гроза с дождём. А наш громолёт улетел. тм

Отпуск

Павел ПОДЗОРОВ



Жизнь её никогда не была лёгкой. Да и время делает своё дело. Когда-то она вся сияла, но годы безжалостны. Былое сияние поблекло, его сменила какая-то серость. Серость во всём.

А сколько тягот и испытаний выпало на её долю. Сколько грязи она повидала! И всё это она пропускала сквозь себя. Жизнь была и топтала её. То припечатывала подошвой сапога, то раскатывала безжалостным колесом.

Больших физических проблем ей это не доставляло — она была крепкой закалки, но всё равно

было неприятно. Она понимала: работа есть работа. Служба. Долг!.. Но как же это всё надоело.

Всё! Хватит! Даже ей положен отпуск. Очередной сеанс связи завершён. До следующего целых полгода.

И на глазах изумлённых прохожих тяжёлая ливневая решётка приподнялась в воздух, в несколько мгновений превратилась в странной формы аппарат с крыльями и, устремившись ввысь, быстро растаяла в вечернем небе. тм



Организатор



Титульный спонсор



16-18 мая

XII Международная выставка вертолетной индустрии



**КРУПНЕЙШАЯ
ВЕРТОЛЕТНАЯ
ВЫСТАВКА
В ЕВРОПЕ**

Устроитель



При поддержке



Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

www.helirussia.ru

ПОДПИСКА 2019

В РЕДАКЦИИ



«Техника—молодёжи»
за полугодие
8 номеров — 1376 рублей

«Оружие»
за полугодие
8 номеров — 1376 рублей

Вы можете оплатить квитанцию, которая публикуется во всех журналах ИД «Техника — молодёжи» и на сайте technicamolodezhi.ru, в любом отделении Сбербанка России. В графе «назначение платежа» укажите название журнала, на который Вы хотите подписаться, и период подписки. Укажите на бланке Ваши Ф.И.О. и правильный адрес доставки. Оплата может быть произведена до конца подписного месяца. 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.

НА ПОЧТЕ

Подписные индексы наших изданий:

В каталоге МАП:

«Техника — молодёжи» — инд. 99370;

«Оружие» — инд. 99371.

В Объединённом каталоге:

«Техника — молодёжи» — инд. 72098;

«Оружие» — инд. 72109.

Внимание! В этом же каталоге можно подписаться на книги

«Чудо техники — железная дорога»

Архив ТМ на DVD.

1933–2015

В каталоге Роспечать:

«Техника — молодёжи» — инд. 70973;

«Оружие» — инд. 72297.

ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ

Для оформления подписки необходимо получить счёт на оплату.

Отправить заявку можно по электронной почте tns_tm@mail.ru или 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

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.

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 «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов

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 «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов

в т.ч. НДС 10 %

Извещение

Новая книга.



Заказать книгу можно на сайте technicamolodezhi.ru
Подробности по тел.:
8 (495) 234 16 78

ISSE

INTEGRATED SAFETY & SECURITY EXHIBITION

международный салон

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 2019

Москва, ВДНХ
Павильон №75

5-7 июня



Гражданская
оборона



Пожарная
безопасность



Безопасность
на водных объектах



Авиационно-спасательные
технологии



Аварийно-спасательное
оборудование



Информационные
технологии



Средства
защиты



Технологии
мониторинга



Робототехнические
комплексы

Организатор



Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий

Организатор



Министерство внутренних дел
Российской Федерации

WWW.ISSE-RUSSIA.RU

Организатор



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2019»**

**25–30 ИЮНЯ
ПАТРИОТ ЭКСПО**

WWW.RUSARMYEXPO.RU

Выставочный оператор



МКВ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ

