

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

2020' 10

В АМЕРИКЕ
ТЕСТИРУЮТ
ЛУЧЕВОЕ
БОЕСТОЛКОВЕНИЕ
С.9

В СИБИРИ
ОЦИФРОВЫВАЮТ
НЕФТЕБАКИ-ДВОЙНИКИ
С.14

СТАРТАПЫ ЛАЗЕРНЫХ ИННОВАЦИЙ:

В ИТАЛИИ
ЧИТАЮТ
ПЕПЛЫ ГЕРКУЛАНУМА
С.42

ПРОЛИТЬ СВЕТ НА ТАЙНУ РИМСКИХ СВИТКОВ

Свет в 10 млрд раз ярче Солнца поможет учёным расшифровать древнеримские свитки, превратившиеся в хрупкие куски угля и погребённые под пеплом во время извержения вулкана Везувий почти 2000 лет назад



Слева: Один из двух полных свитков из Геркуланума, слишком хрупкий, чтобы его развернуть. Отсканирован синхротроном «Diamond Light Source»* в британском графстве Оксфордшир

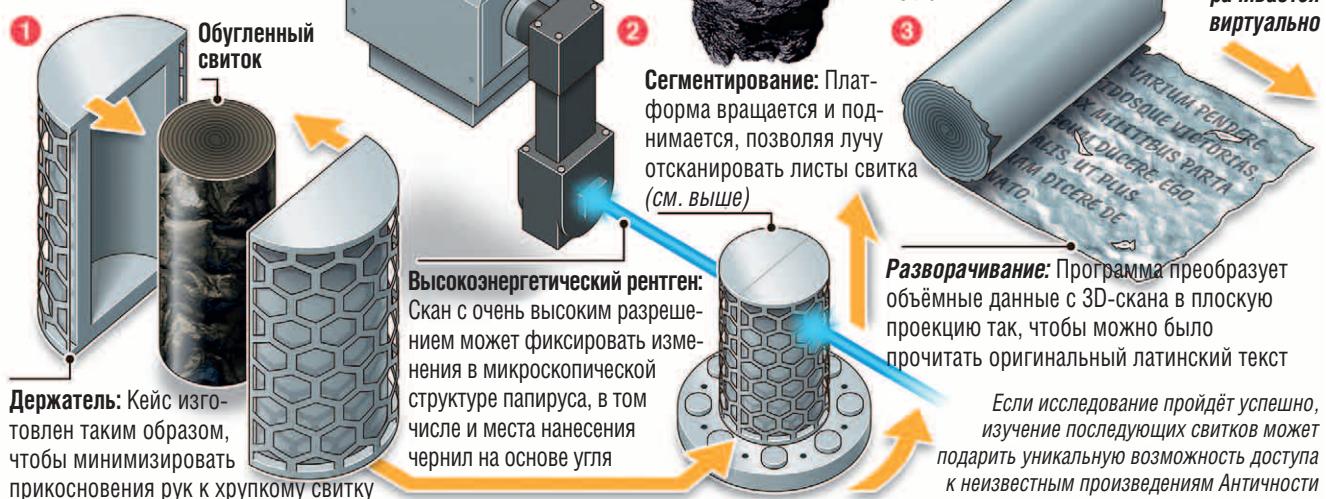
79 г.н.э.: Происходит извержение Везувия, разрушившее города Помпеи и Геркуланум и похоронившее их под массивными пирокластическими потоками** и отложениями пепла



Вилла Папирусов: Руины богатой виллы, вероятно, принадлежавшей *Луцию Кальпурнию Пизону Цезонию*, тестю *Юлия Цезаря*. Содержала библиотеку примерно из 1800 свитков, обуглившихся в результате погребения виллы под очень горячим пеплом

РАСКРЫВАЯ СЕКРЕТЫ

Институт Франции в Париже владеет 900 свитками из Геркуланума – два предоставлены для реализации проекта



Если исследование пройдёт успешно, изучение последующих свитков может подарить уникальную возможность доступа к неизвестным произведениям Античности

* Синхротрон «Diamond Light Source» – комплекс, производящий излучение от рентгеновского до инфракрасного за счёт разгона потока электронов.

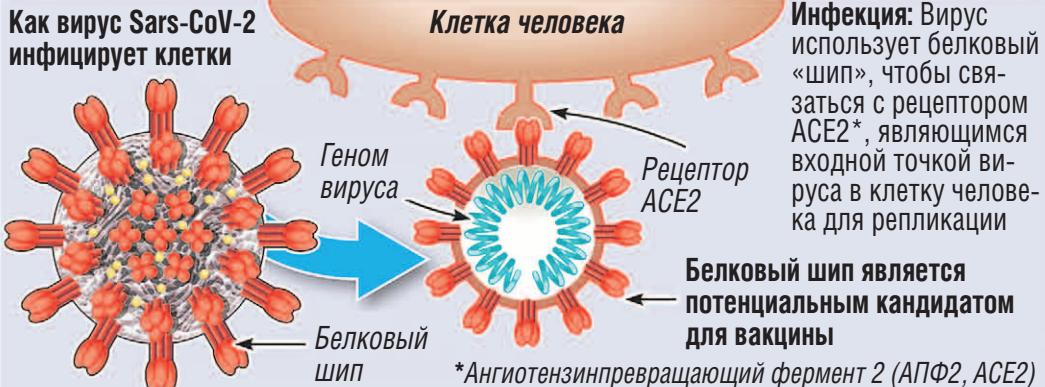
** Пирокластический поток – смесь высокотемпературных вулканических газов, пепла и обломков пород, выбрасываемая при извержении.

ВАКЦИНА ЕЩЕ В РАЗРЫБОТКЕ

РАЗОБРАТЬ КОРОНУ НА ШИПЫ!

Сейчас в мире разрабатывается более 70 вакцин от коронавируса, а четыре фармацевтических компании уже проводят клинические испытания

Как вирус Sars-CoV-2 инфицирует клетки



Вакцина с вирусным вектором

Ген белкового шипа вырезается из генома Sars-CoV-2



Матричная РНК (мРНК) содержит генетический рецепт для производства антигена белкового шипа в клетках человека



Вакцина с плазмидами ДНК

Плазмиды – это кольцевые векторы ДНК



Источники: Университет Джонса Хопкинса, Trial Site News, ВОЗ

► Разработана фирмой Inovio Pharmaceuticals (США)

© GRAPHIC NEWS



СОДЕРЖАНИЕ



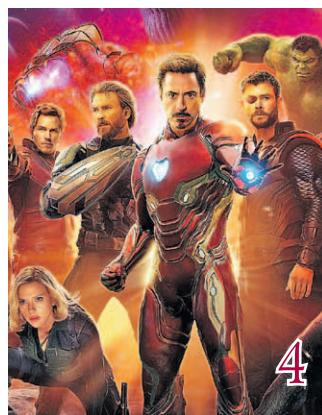
№10'2020
(1057)

1 МЕДИЦИНА

РАЗОБРАТЬ КОРОНУ НА ШИПЫ! В мире одновременно разрабатывают более 70 вакцин от коронавируса. Четыре фармкомпании сражаются за первенство — кто первым завершит испытания

4 ЧТО ЗА СЕНСАЦИЕЙ

Сергей ДАНИЛОВ. ДРАГОН И ЕГО КОМАНДА. Что, кроме окончаний, общего у айфона и «Дракона»? Зачем голливудский дизайнер шил для космоса смокинг? Как Илье Муромцу эффективно отстить Тони Старку? На эти вопросы современности искал ответ наш спецкор в ЕС С. Данилов, просматривая видеозапуск корабля Crew Dragon



4

9 ПО ДОЛЛАРУ ЗА ДРОН!

Стало известно об испытании нового боевого лазера. В роли лучеиспускаителя выступил десантный корабль «USS Portland»



9

10 УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

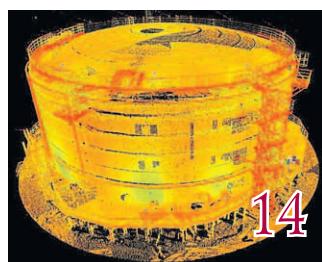
Анастасия ЖУКОВА. РЕЗЕРВУАР В РАЗЛИВЕ. 29 МАЯ 2020 г. КАК НЕФТЕБАК «НА РЕМОНТЕ» СПРОВОЦИРОВАЛ ГЛОБАЛЬНОУ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КАТАСТРОФУ. Из аварийного нефтехранилища, что в Таймырской тундре, 21 тыс. т солярки хлынула на почву, захлестнула реки Амбарная и Дылдыкан. Некоторые эксперты высказывают опасения, что катастрофичные последствия выброса могут испытать даже жители на побережье Канады



10

13 24 МАРТА 1989 Г. НЕФТЕРАЗЛИВ «EXXON VALDEZ»: 30 ЛЕТ СПУСТЯ

После того, как печально известный нефтяной танкер в попытке увернуться от выросшего на его пути айсберга врезался в риф Блай и стал аляскинским «Титаником», 40 тыс. т неочищенной нефти траурной каймой накрыли свыше 2 тыс. км северного побережья Америки. Убытки от катастрофы достигли 70 млрд долларов



14

14 ЦИФРОВОЙ «ДВОЙНИК» ЧП ПРЕДОТВРАТИТ!

Инженеры Томского политеха, прибегнув к лазерному сканированию гигантских цистерн и оценив их прочность и износ методами математического моделирования, научились виртуально, но довольно точно, оценивать надёжность нефтезервуаров. Если бы об этой работе в Норникеле узнали раньше, ЧП, возможно, удалось бы избежать

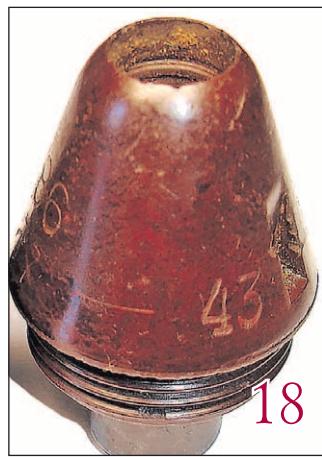
16 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

Сергей ГЕОРГИЕВ. ТУПОЛЕВ ТУ-128

18 75 ЛЕТ ПОБЕДЫ

Владимир МОРМУЛЬ. МИННАЯ ЧЕРНИЛКА 1953 ГОДА.

В бокелитовую чернильницу конической формы автор впервые обмакнул перо, когда пришёл в первый класс. Много лет спустя узнал, что в прорези карт вставлялись — ни много, ни мало! — корпуса от взрывателей к 82-мм минам. Этим своего рода продуктом конверсии поделился со школой рачительный завхоз одного из оборонных предприятий Оренбурга



18

21 МЕДИЦИНА

ЗОЛОТЫЕ СУПЕРСЕНСОРЫ ДЛЯ ЗАЗЕРКАЛЬЯ создали томские и чешские учёные для контроля качества лекарств и для экологического мониторинга загрязнений в почве

22 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Леонид КАУФМАН.* МУСОР ПОДЗЕМЕЛЬЯ. Как эффективно использовать подземные пространства для сбора бытового мусора, размещения опасных отходов?

Сегодня человечество производит более четырёх миллиардов тонн бытовых отходов, через десятилетие специалисты ожидают в полтора раза больше. Какие технологии помогут подготовиться

* Гонорар за эту и предыдущую статьи Леонид Кауфман попросил передать в Фонд поддержки ТМ

к мусорному взрыву уже в первой трети 21-го века? Об опыте обращения с бытовыми и промышленными отходами в Нью-Йорке, Барселоне, Севилье, Париже рассказывает наш обозреватель

28 ИННОВАЦИИ

УМНЫЕ ГАДЖЕТЫ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ И НЕСЛЫШАЩИХ помогут ориентироваться в пространстве, узнавать родные лица, общаться без переводчика

30 ОТКРЫТИЕ

КАМЧАТСКИЙ МАГНЕТИЗМ. В фумаролах Толбачика найден новый магнитный минерал, который получил название: докучаевит. Уникальные свойства этого природного магнита можно использовать при создании квантовых компьютеров

32 ЧТО ЗА СЕНСАЦИЕЙ

Олег РЯЗАНЦЕВ. 9 ЛЕТ СПУСТЯ. В конце мая «Crew Dragon» впервые стартовал пилотируемым (см. также ТМ № 4 за этот год). Не зря ли Америка столько лет ждала этого старта? Наш космический обозреватель рассмотрел корабль в подробностях

38 УМЕЛЬЦЫ

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР В ГОСТЯХ У ТЕХНИКИ-МОЛОДЁЖИ

42 ТОР SCIENCE

Анастасия ЖУКОВА. ПРОЛИТЬ СВЕТ НА ПЕПЛЫ ГЕРКУЛАНУМА. Обугленные свитки, найденные на «Вилле папирусов», развернуть никак невозможно, но прочитать их удалось! Чёрные, неразличимые на антрацитово-чёрном пергаменте древние письмена расшифрованы методами мультиспектрального анализа и 3D-сканирования

46 ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Рольф МАЙЗИНГЕР. РЕБУСЫ ИСТОРИИ НА РАДАРАХ НУМИЗМАТОВ. Удивительные, самые жгучие тайны человеческой истории всё чаще становятся темами медальерных уникатов и журналистских эссе нашего собкора по нумизматике

50 СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Анатолий БИРШЕРТ. ИРОНИЯ СУДЬБЫ.

Как Италия времён Муссолини, иска вместе с Гитлером нефть для планируемых войн, так и не смогла за три десятка лет разобраться с нефтяными богатствами у себя под носом, в ливийской колонии

54 КНИЖНАЯ ОРБИТА

Геннадий ПРАШКЕВИЧ. ЦЕНА УСПЕХА.

Что побудило сибирских энтомологов назвать в честь нашего замечательного автора новый (ранее не описанный) вид конголезской бабочки «*Strigocossus prashkevici*»? Она как привет из юности, из далёкого прошлого...

56 КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

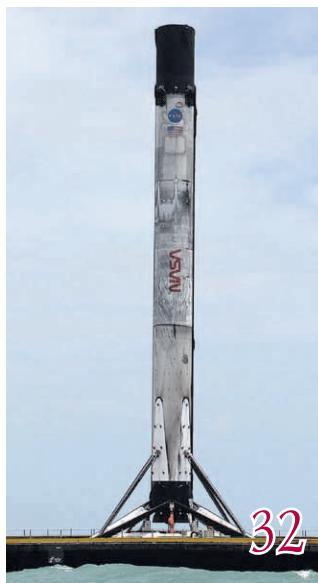
Геннадий ТИЩЕНКО. И ВЫ ПОЗЕЛЕНЕЕТЕ

Валерий ГВОЗДЕЙ. СРЕДЬ БЕЛА ДНЯ

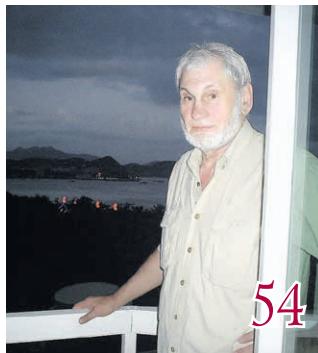
Павел ПОДЗОРОВ. ОТКУДА ВЗЯЛИСЬ ДЖИННЫ



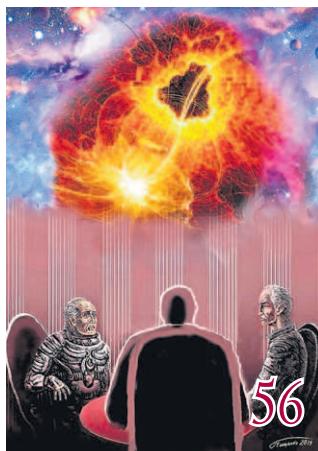
28



32



54



56

Техника — молодёжи
Научно-популярный журнал
Периодичность — 16 номеров в год
С июля 1933 года

Главный редактор
Александр Николаевич Перевозчиков

Зам главного редактора
Валерий Поляков

Ответственный секретарь
Константин Смирнов

Научный редактор
Михаил Бирюков
mihailbir@yandex.ru

Обозреватели
Сергей Александров, Юрий Егоров,
Юрий Ермаков, Татьяна Новгородская

Юнкор
Анастасия Жукова

Корпункты
В Сибири: Игорь Крамаренко (г. Томск)
В Московской обл.: Наталия Теряева
(г. Дубна) nterieva@mail.ru
В Европе: Сергей Данилов (Франция)
sdanon@gmail.com

Дизайн и вёрстка
Артём Полещук

Обложка Елена Морозова

Директор по развитию и рекламе
Анна Магомаева
razvitie.tm@yandex.ru

Учредитель, издатель:
АО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»

Адрес издателя и редакции:
127055, Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307
«Техника-молодёжи» tns_tm@mail.ru
тел.: (495) 234-16-78

Сроки выхода:
в печать 15.07.2020;
в свет 23.07.2020.
Отпечатано в типографии «Риммини»
г. Нижний Новгород,
ул. Краснозвездная, 7а
Заказ № 1637

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

В Объединённом каталоге

«Пресса России»:

«Техника-молодёжи» — 72098

«Оружие» — 26109

В каталоге Роспечать:

«Техника-молодёжи» — 70973

«Оружие» — 72297

Электронная подписка:

www.technicamolodezhi.ru

Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС 77-42314 выдано
Роскомнадзором 11.10.2010.

Общедоступный выпуск для небогатых.

Издаётся при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.

© «Техника — молодёжи» 10/2020 (1057)

ISSN0320-331X

Тираж: 10 000 экз.

Цена свободная



ДРАГОН и его команда

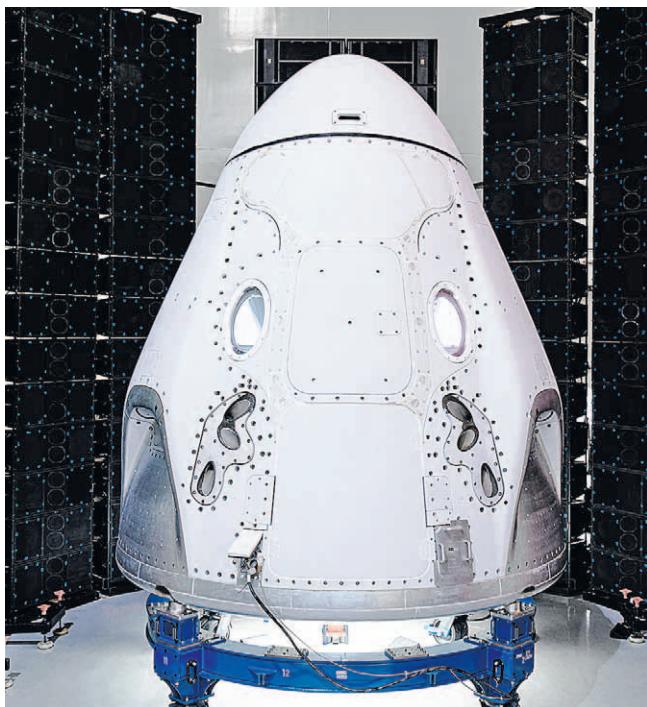
Сергей ДАНИЛОВ

В 1973 г. легендарный мастер боевых искусств Брюс Ли снялся в главной роли в фильме *Enter the Dragon*, название которого до сих пор заставляет чесать затылок его поклонников. Во-первых, грамматическая конструкция, напоминающая строку из пьесы или сценария и переводящаяся на русский язык двумя противоположными действиями — «Входит Дракон» или «Выход Дракона». Во-вторых, собственно, Дракон: Брюс Ли родился в год Дракона и час Дракона, а в детстве его звали 李小龙 — Ли Сяо Лунь или «Ли Маленький дракон». Это по легендам, которые писались постфактум, и степень их достоверности неизвестна. Например, за год до «Выхода Дракона» Ли снял фильм «Возвращение Дракона» («Путь Дракона» в гонконгском варианте), где он «замочил» Чака Норриса в ставшем классическим поединке в Риме. Почему тогда Дракон сначала вернулся, а потом то ли вошёл, то ли вышел?

Легенды окружают и Илона Маска с его «Командой Дракона» или «Драконом с экипажем» (*Crew Dragon*) — пилотируемым космическим кораблём,

успешно доставившим двух астронавтов на МКС. Название корабля, как объяснил сам Маск в 2018 г., восходит не к огнедышащему чудищу, а к песне под названием *Puff, the Magic Dragon* о дружбе мальчика с волшебным драконом по имени «Пых» (*Puff*) американского трио Peter, Paul and Mary. Имя дракона, а также иные двусмысленности в стихах привели поклонников группы к убеждению, что речь шла о запрещённой тогда марихуане. И Маск подтвердил эту версию, сказав, что назвал корабль назло тем, кто говорил, что он «пыхнул», когда объявил о намерении создать пилотируемый космический аппарат. Так это или нет — только Маску известно. Однако злопыхатели не преминули припомнить предпринимателю его привычку проводить досуг с «травой у дома» и разместили в соцсетях фотографию взлетевшей в воздух лягушки, сопроводив её комментариями об «улёте» Маска. Фото, впрочем, оказалось полуфейком, поскольку было сделано в 2013 г. при запуске миссии *LADEE* для исследования экзосфера Луны.

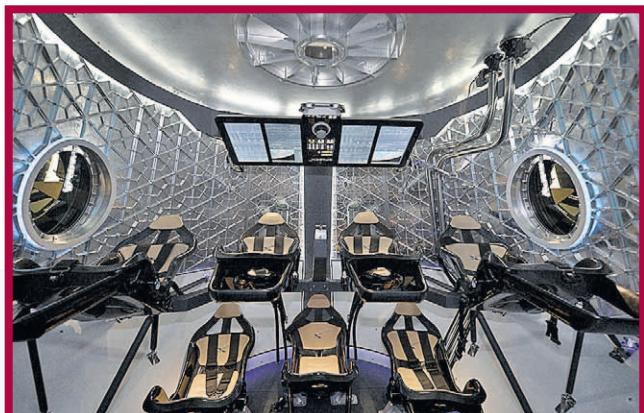
Ещё одна «городская» легенда относится к несостоявшейся первой попытке запуска «Дракона». По официальной версии, она была отложена из-за непогоды, что вызвало критику российского космонавта Олега Котова, сказавшего, что он на «Союзе» стартовал «и днём, и ночью, и в ветер, и в ледяной дождь». Тут, конечно, напрашивается задаваемый сейчас в США вопрос о том, чьи жизни имеют значение. Но это личный выбор каждого: «безумный Майк» Хьюз в феврале этого года по своей инициативе взлетел и разбился



Один из вариантов аппарата Crew Dragon

на самодельной паровой ракете. И астронавты Даг Хёрли и Роберт Бенкен по собственной воле оседлали «Дракона», который, как отметил не летавший на нём О. Котов, «не обеспечивает спасение и жизнь экипажа при случайном приземлении на поверхность суши».

Что же касается отложенного полёта, то 27 мая за пару часов до запуска на территорию стартового комплекса № 39A лениво вполз... аллигатор. Космический центр им. Джона Ф. Кеннеди в штате Флорида, откуда, помимо «Дракона», за 60 лет существования улетело много чего, в том числе «шаттлы» и «Аполлон 10» на Луну, расположен на 56 тыс. га «заповедных далей». И, помимо аллигаторов, там живут морские черепахи, выдрьи, ламантины, рыси, орлы и даже местные пантеры. Драконов, правда, до Маска не было. Исследователи расположенного там центра дикой природы НАСА добровольно-принудительно берут у аллигаторов кровь на анализ, как у москвичей, на предмет выявления антител, потому что аллигаторы обладают исключительно мощной иммунной системой. Капля их крови, по словам «укротителя аллигаторов» Фрэнка Робба, который поймал на космодроме непрошенного гостя, уничтожает ВИЧ и практически любой вирус (про COVID-19 пока неизвестно). А хромосомы аллигаторов очень похожи на человеческие. Это к вопросу о рептилоидах.



Кабина на 7 членов «Команды Дракона»



Беспилотный Crew Dragon готовится к запуску

Продолжая комментировать «выход Дракона», космонавт Котов и его коллега Василий Циблиев отметили, что компания SpaceX не совершила технологического прорыва: ракета-носитель Falcon работает на хорошо знакомом жидким топливом, американские инженеры вернулись «с крыла, с многоразовых систем на систему 1960-х, разработанную Сергеем Королёвым», а система «очень нежная», поскольку не может взлетать, как «Союз», «при разных климатических температурных условиях — Tesla, в общем». iPhone тоже, конечно, не отечественный военно-полевой телефонный аппарат ТА-57, состоящий на вооружении с 1957 г., как ракеты Королева. Но пользоваться ли мобильником и «Теслой» или коробкой весом 3 кг и «Арматой» — это опять-таки каждый сам для себя решает. К тому же, встраивание известных элементов в новый продукт — это путь и «айфона», и Дракона: Брюс Ли описывал свою систему рукопашного боя Джит Кун-До как выбор лучшего из существующих методик.



Аппарат ТА-57 — советский «айфон» 1957 г.

Да и суждение об отказе от многоразовых систем не совсем корректно. Во-первых, давно объявленной целью Маска является создание устройств многократного использования. Наглядным примером является ракета Falcon 9, первая ступень которой только что совершила свой пятый полёт и вывела на орбиту очередную партию из 60 спутников для системы спутникового интернета Starlink. И это не предел: в 2017–2019 годах SpaceX осуществила 24 повторных запуска первой ступени. Во-вторых, сам Crew Dragon вырос из «Карго Дракона», многоразового грузового корабля, уже доставляющего грузы на МКС, и SpaceX планирует использовать несколько раз капсулу для экипажа Crew Dragon. В связи с этим две коммерческих компаний, Axiom Space и Space Adventures, уже объявили о планах отправки в космос в будущем году частных пассажиров на новом «Драконе», не говоря уж о Томе Крузе, который (по легенде) ведёт переговоры о съёмках фильма на МКС.

Но самым запомнившимся образом современного «Выхода Дракона» стали, безусловно, новые скафандры астронавтов. Когда в 2016 г. Маск обратился к голливудскому художнику по костюмам Хосе Фернандесу, известному по работе над фильмами «Бэтмен против Супермена», «Фантастическая четвёрка» и «Люди Икс 2», дизайнер, по его словам, понятия не имел, что такое SpaceX. Однако он принял участие — наряду с пятью другими дизайнерами — в конкурсе на лучший шлем, который нужно было создать за две недели. В результате Маск и Фернандес продолжили сотрудничество в течение шести месяцев, и на выходе получился космический «смокинг», который затем подвергся обратному инжинирингу для того, чтобы отвечать всем требованиям НАСА.

«Смокинг» — это не риторическая фигура, а часть техзадания Маска: он неоднократно говорил Фернандесу, что любой человек, вне зависимости от формы и размера, эффективнее выглядит в смокинге, и что астронавты должны смотреться в скафандрах лучше, чем



Тони Старк с «Мстителями» — прототип Илона Маска и его «Команды»

без них. Поэтому тёмные вставки по бокам подчёркивают атлетическое телосложение астронавтов, а сапоги выглядят как обувь «Мстителей», костюмы которых, кстати, создавал всё тот же Фернандес. Помимо «представительской» функции, скафандры обеспечивают защиту от разгерметизации и подсоединяются к источникам воздуха и электроэнергии с помощью одного порта на бедре. Они весят около 9 кг и выполнены из жаропрочных и огнестойких материалов кевлар и номекс, изготовленных из поли- и метаарамидных волокон, разработанных компанией DuPont. Перчатки астронавтов позволяют работать с тачскринами, как



«Главное – чтобы костюмчик сидел...»

в «Тесле», с которой сравнил «Дракона» российский космонавт. А шлемы, с которых всё началось, напечатаны на 3D-принтерах и оснащены встроенным клапанами, механизмами выдвижения и закрепления щитков для лица и микрофонами.



Перчатки для «космического смокинга»

Как бы много ни ворчали по поводу отсутствия прорыва и присутствия маркетинга, нынешний «Выход Дракона» ознаменовал новую эру в освоении космического пространства. И не потому, что США «вернулись» в космос — всё равно скоро всем придётся догонять Китай. Там только что опубликовали график 11 полётов (из них четыре пилотируемых) на ближайшие два года для строительства модульной орбитальной станции «Тяньхэ» и сообщили о запуске в июле космического аппарата «Тяньвэнь-1» на Марс. Кстати, на разработку запуска на Марс собственными силами КНР решилась в 2012 г. после того, как «Фобос-Грунт» похоронил китайский орбитальный аппарат «Инхо-1», предназначавшийся для исследования Марса. Тоже, можно сказать, «батут» помог.

Полёт Crew Dragon ещё раз показал, что даже относительно молодым частным компаниям под силу решать задачи «государственной важности», лишь бы государство не учило жить, а помогало материально. Тем более, что после аудита, проведённого в 2013 г., Управление Генерального инспектора НАСА (эквивалент внутренней Счётной палаты) пришло к выводу, что из 153 объектов в составе десяти разбросанных по стране центров, по крайней мере, 33 вообще не использовались, хотя среди них были шесть аэродинамических туннелей, четыре тепловых вакуумных камеры, 14 стендов для тестирования ракет, два лётных поля и вся инфраструктура для запуска «шаттлов». Так что деньги на «матпомощь» найти можно — было бы желание. И желание есть: на 2021 финансовый год НАСА запросило у Конгресса США \$22,5 млрд на разработки для частных (а других там, собственно, и нет) космических компаний вроде Boeing, Lockheed Martin, Aerojet Rocketdyne, SpaceX, Blue Origin, Northrop Grumman, Sierra Nevada Corp. и других. \$22,5 млрд — это 13% от объёма Фонда национального благосостояния России на 1 мая 2020 г. Многовато будет...

Но можно обойтись и малой кровью. В рамках инициативы по поддержанию предпринимательства в космосе, объявленной два года назад Европейским космическим агентством ESA, в Германии начался конкурс на разработку систем «микрозапусков» с полезной нагрузкой не более 150 кг. На первом этапе пять стартапов получат по €500 тыс. на предварительную разработку конструкции. После этого два финалиста получат по €11 млн на создание ракет и проведение двух демонстрационных запусков. Вдохновлённое космическими скоростями Маска, космическое агентство ФРГ выделило на всё про всё менее трёх лет, что выглядит больше киноподвигом «маленького Дракона» Ли, чем реалиями «команды Дракона». Но чтобы отобрать пять стартапов, надо просмотреть хотя бы десяток претендентов — это в Германии с населением 83 млн человек. Видимо, есть из чего выбирать.

У нас выбирать особо не из чего. В категории «микrozапуски» ещё несколько лет назад существовали только два дополняющих друг друга участника: компания «Спутникс», выпускающая микроспутники, и «Лин Индастриал», разрабатывающая сверхлёгкие ракеты-носители для доставки на низкую орбиту грузов с полезной нагрузкой от 10 до 180 кг. В прошлом году из ниоткуда в Красноярске появилась «Национальная космическая компания», которая с ходу в декабре провела совместно с «Лин Индастриал» огневые испытания напечатанного в 3D ракетного двигателя. Этим она привела в трепет местный интернет-ресурс, написавший, что «Национальная космическая компания» «создала космическую ракету для доставки на орбиту лёгких грузов». Оно, конечно, Илон Маск — герой (маркетинга), но зачем же (перья) ломать, если всё сделала «Лин Индастриал»?

10 апреля 2020 г. «Национальная космическая компания» сообщила, что, несмотря на самоизоляцию, в планах компании запустить в 2020 г. суборбитальную ракету на 100 км. Это быстрее, чем кулак Брюса Ли: у Маска ушло 6 лет на запуск первой ракеты Falcon 1, а «Национальная космическая компания» была создана в 2019 г. Однако сообщение двумя не-



делями позже всё расставило по местам: в условиях самоизоляции компания занимается «разработкой возможного дизайна оформления будущей ракеты-носителя "Сибирь"», в том числе «подборкой цветовой гаммы, размещением флагов России и города Красноярска, размещением логотипов компаний-разработчиков», а также «применением экологического дизайна, который указывает на то, что компоненты ракеты, а также их серийное производство, не навредят нашей планете». Про «экологический дизайн» даже Маск не задумался, хотя тоже начал с «подборки цветовой гаммы» скрафандров.

Впрочем, можно злопыхать сколько угодно, а судить будет всё равно история, как приблизительно говорил Фидель Кастро. И если упомянутые выше 22 млн евро (или 1,3% от ФНБ РФ) поделить пусть даже на три российские компании, то получится по €7 млн на стартап, что в три раза больше, чем 150 млн руб., которые когда-то получила «Лин Индастриал». Тогда и можно будет думать о драконе, а не о ленивом аллигаторе, и о наших (пока неуловимых) «Мстителях», которые, проведя, как Илья Муромец, 30 лет в ступоре, вдруг проснутся на подвиги. Только вот где 22 млн евро взять? Раздаётся в Германии... ■



Источник: «Национальная космическая компания» <http://space-nsc.com/>

ПО ДОЛЛАРУ ЗА ДРОН!

ВМФ США сообщил об успешном испытании нового высокомощного лазерного оружия, которое в состоянии сбить летательный аппарат в полёте.

ВОЗМОЖНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ОРУЖИЯ

1 Корабль: Требуется место для размещения лазера, а также дополнительная электроэнергия

16 мая был сбит дрон с помощью лазера, установленного на десантном корабле USS Portland. Десантный корабль для высадки морской пехоты был использован благодаря тому, что на нём уже был проложен кабель и осталось пространство от ракетных шахт, которые не были установлены

2 Лазер: Обеспечивает многократное лучеиспускание по большому количеству целей, в то время как традиционный боезапас на борту ограничен



3 Луч: В боевой готовности с момента видимости цели, достигает цель почти мгновенно (нет необходимости рассчитывать траекторию перехвата)

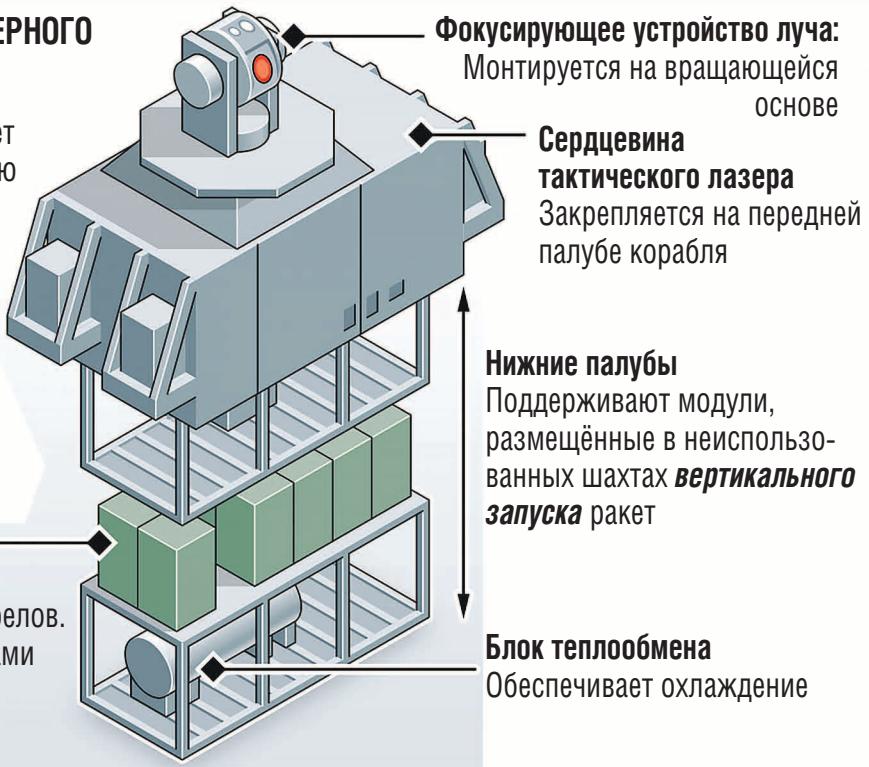
4 Цель: Точная фокусировка луча обеспечивает поражение в течение секунд, даже если цель пытается маневрировать

Стоимость: Менее \$1 за «выстрел» — недорогая альтернатива для уничтожения небольших целей вроде дронов

ДЕМОНСТРАТОР СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОГО ОРУЖИЯ Mk.2

Твёрдотельный лазер преобразует электрическую энергию в лучевую и направляет её на конкретную цель

Мощность: До 150 кВт — достаточно для того, чтобы сбить БПЛА или повредить небольшой катер



Модуль накопления энергии
Обеспечивает энергию для выстрелов.
Перезаряжается между выстрелами
за счёт корабельной системы
электроснабжения

Анастасия ЖУКОВА

РЕЗЕРВУАР В РАЗЛИВЕ

Как нефтебак «на ремонте»
спровоцировал
экологическую катастрофу

29 мая 2020 г.

На ТЭЦ-3, что под Норильском, из аварийно разгерметизированного нефтехранилища вылилось на почву, а затем захлестнуло реки Амбарная и Дылдыкан, более 21 тыс. т дизельного топлива¹. Концентрация токсичных веществ в водоёмах превысила допустимые нормы в десятки тысяч раз. Нефтепродукты проникли в озеро Пясино, уничтожив его экосистему, из него через реку Пясина в Карское море. WWF отмечает, что устье реки является частью Большого арктического заповедника. Если не принять решительных мер, последствия крупнейшей в истории Арктики экологической катастрофы могут испытать на себе даже жители побережья Канады.

Сведения о произошедшем противоречивы. Во времена разгерметизации резервуара объёмом 30 тыс. м³

¹ Дизельное топливо — самый ядовитый нефтепродукт. Один его литр может лишить кислорода 40 тыс. л воды или омертвить 0,5 т почвы. На поверхности водоёмов образует нефтяную пленку, препятствуя насыщению воды кислородом и вызывая у подводных обитателей кислородное голодание. Самое неприятное, что наиболее токсичные составляющие дизеля — лёгкие ароматические углеводороды (бензол, толуол, этилбензол и ксиол) — с лёгкостью растворяются в толще воды и не могут быть собраны ограждениями на поверхности. При горении топлива в воздух выбрасываются такие токсичные вещества, как угарный газ CO, оксиды азота, сажа, различные углеводороды и альдегиды. Испарения дизеля токсичнее, чем пары бензина — они способны вызывать головные боли, тошноту, слабость, а раздражение газами слизистых оболочек лёгких может привести к пневмонии.





Заграждения на реках локализовали только плёнку на поверхности воды



Вероятно, что собранное с поверхности воды топливо после очистки будут использовать



разлившиеся нефтепродукты ещё и загорелись. При этом виновником катастрофы изначально называли автомобиль, якобы врезавшийся в хранилище. Однако при уточнении оказалось, что машина въехала уже в разливающееся топливо и от взаимодействия с ним загорелась. Площадь пожара в разных источниках также оценивалась по-разному: от 350 до 600 м².

Экстренные меры по ликвидации последствий были приняты на четвёртые сутки. Необычно то, что в открытых источниках информации и видеоматериалов о такой масштабной катастрофе крайне мало.

Спустя две недели в МЧС заявили, что по полученному из диспетчерской службы сообщению нельзя было судить о размерах разлива. Говорилось, что у резервуара произошёл пожар, но ситуация на работу ТЭЦ-3 не повлияет. В «Норникеле», ответственном за данный объект, отказались комментировать данное заявление. Однако настаивают, что экстренные службы и местные власти были немедленно оповещены об аварии. Вместе с этим «Норникель» напоминает, что первое сообщение о катастрофе появилось на сайте МЧС в тот же день. При этом компания обязалась полностью покрыть расходы на ликвидацию аварии.

Какова же официальная причина разлива? Ослабление грунта под резервуаром. Из-за просевших свай его дно попросту отвалилось. Известно, что ещё в 2014 г. хранилище, построенное три десятка лет назад, было

в мире. Уместна параллель данного события с катастрофой нефтяного танкера «Exxon Valdez» у берегов Аляски в 1989 г., когда в залив Аляска вылилось 40,9 млн л нефти. Образовалось нефтяное пятно площадью 28 тыс. км². Погибли тысячи животных. Последствия в виде сокращения численности видов, ежегодной гибели птиц из-за потребления отравленной нефтью рыбы можно видеть до сих пор. «Долгосрочность» последствий разлива нефтепродуктов показывает и катастрофа на нефтедобывающей платформе в Мексиканском заливе в 2010 г. (площадь разлива составила 75 тыс. км²), где многие виды животных до сих пор находятся на грани исчезновения. При этом в случае с Норильском ситуация усугубляется тем, что в условиях вечной мерзлоты не существует микроорганизмов, способных разлагать попавшие в окружающую среду токсичные вещества.



Ликвидация последствий норильской аварии

признано аварийным, и с 2016 г. здесь проводил ремонтные работы «Институт Гипроникель». Но при мониторинге резервуара не учитывалось состояние норильской вечной мерзлоты, которая сейчас стремительно тает из-за аномального потепления. Как ни парадоксально это прозвучит, но, по данным Норильско-Таймырской энергетической компании (дочерней организации «Норникеля», занимающейся ТЭЦ-3), резервуар до сих пор считался нерабочим и находился в ремонте.

Ликвидация разлива осуществлялась несколькими способами. На загрязнённых реках были установлены 18 заграждений, способных удержать плёнку нефтепродуктов на поверхности воды (но не раствор веществ в толще воды). После локализации загрязнения нефтяную плёнку стали откачивать в танкеры. Параллельно с территории увозилась загрязнённая почва. Ликвидаторы аварии отметили, что 12 июня на территорию вернулись первые птицы.

Норильский разлив дизтоплива – первая нефтяная авария такого масштаба в этом регионе и ещё одно экологическое преступление человечества против природы



По данным экологов, на полное восстановление местной экосистемы после разлива топлива уйдёт как минимум 10–20 лет. Уже известны данные о 40 видах потенциально отравленной рыбы в р. Пясина (в т. ч. осётр и хариус), погибших птицах. Прогнозируется гибель животных, живущих по берегам рек, в первую очередь – потребляющих отравленную нефтепродуктами рыбу, затем тех, кто не сможет мигрировать с мёртвой земли. На загрязнённых почвах росли растения, занесённые в Красную книгу. При этом, если учитывать нефть, проникшую в дальние реки, а из них – во внешнее море, то реальные последствия норильской экологической катастрофы ещё только стоит ожидать.

Источники информации и изображений: РБК, РИА Новости, «+1» (plus-one.ru), «Проспект Мира» (pmira.ru), форум «Норникеля» (forum.mfd.ru), regnum.ru, hi-news.ru, «Мир 24», «Первый канал», «Википедия», «Справочник химика 21», www.yaplakal.com, works.doklad.ru, «Известия» (iz.ru), life.ru, «МЧС медиа», «Красноярск онлайн» (NGS24.RU), 123ru.net, spbdnevnik.ru, www.svoboda.org.

Из севшего вблизи побережья Аляски на риф Блай танкера «Exxon Valdez» выплыло 40 тыс. т сырой нефти, разогнанной ветрами и течениями на 30 тыс. км² поверхности океана

24 марта 1989 г.

Нефтеразлив «Exxon Valdez»: 30 лет спустя

Цена катастрофы нефтяного «Титаника» у берегов Аляски приблизилась к 70 млрд долларов



24 марта 1989 г.: Танкер сходит с судоходного пути, чтобы обогнуть айсберги, и врезается в **риф Блай**

А Л Я С К А

Полуостров Кенай

Нефть распространялась ветрами и течениями на протяжении 56 дней

200 км
124 мили

Врезка

Залив Принс-Уильям

Остров Кадьяк

Залив Аляска

Основная карта

Территория, пострадавшая от разлива нефти



Нефть, добываясь на **месторождении Прудо-Бей**, залита 2100 км береговой линии и 28 000 км² океана



Разгерметизировались 8 из 11 нефтяных отсеков

ЧТО ПРОИЗОШЛО С НЕФТЬЮ?

50% Разложилось

20% Испарилось

14% Собрано (за 2 года)

13% Осталось в осадке ниже приливно-отливной зоны (5,3 млн л)

2% Осталось на берегу (818 000 л)

ГИБЕЛЬ ЖИВОТНЫХ

■ Около 250 000 морских птиц

■ Около 5 300 морских млекопитающих

■ Неуточнённое количество лосося и сельди



— 1% Остался в воде (409 000 л)

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ЧП ПРЕДОТВРАТИТ!

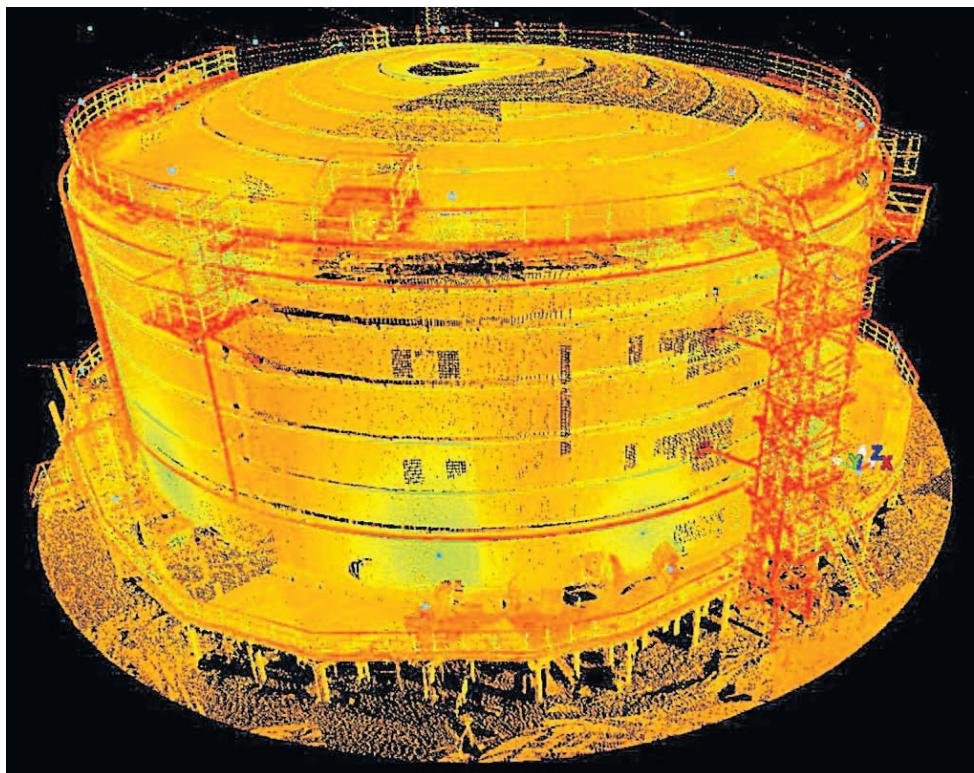


Ростехнадзор предписывает проводить деформационный мониторинг хранилищ нефти каждые пять лет начиная с момента ввода в эксплуатацию. Это капитальная проверка, включающая комплекс мероприятий. Политехники расширили существующий спектр инструментов, применив технологии наземного лазерного сканирования и методы математического моделирования поведения объектов нефтегазовой отрасли.

«Мы используем систему лазерного сканирования – прибор, произведённый мировым лидером по выпуску геодезического оборудования, работающий с высокой скоростью и точностью. На выходе получаем облако точек высокой плотности – два-три миллиметра, по которому можно сделать высокоточную геометрическую модель объекта, показывающую дефекты и неровности. По сути, мы получаем точную копию реального резервуара», – говорит участник проекта, главный специалист научно-производственной лаборатории «Агробиофотоника» Александр Искрин.

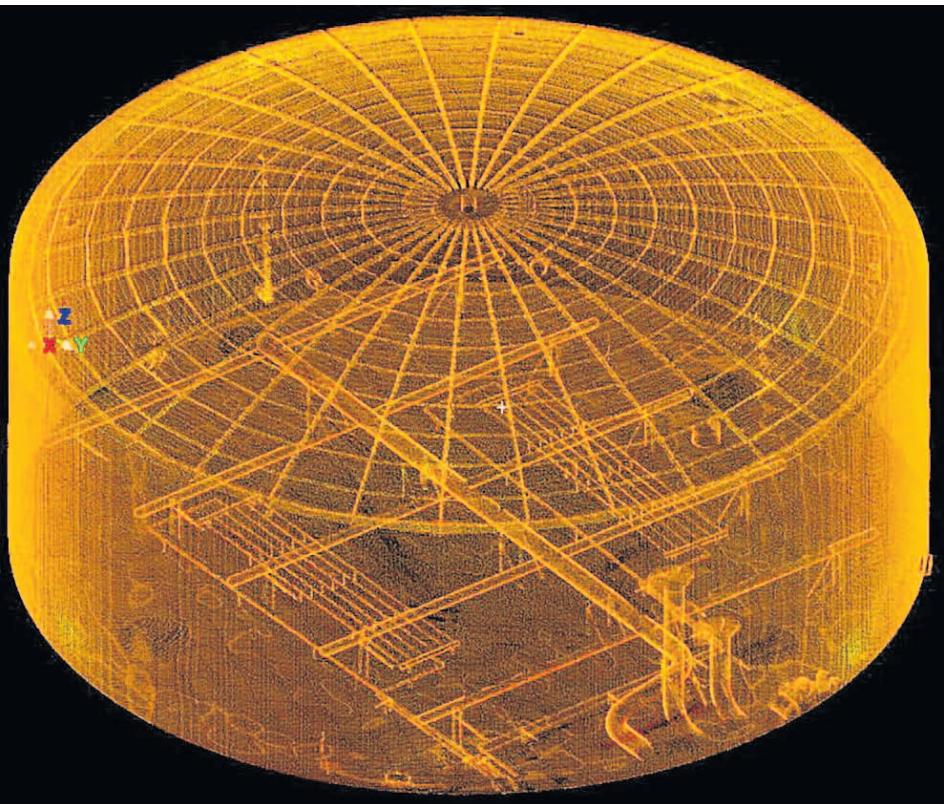
Он уточнил, что некоторые компании также используют лазерное

Инженеры Томского политехнического университета, применяя методы дефектоскопии, лазерного сканирования и численного математического моделирования, получают точные копии объектов, учитывающие различные параметры и дефекты. Это позволит нефтяникам вовремя и с высокой точностью оценить надёжность резервуаров для нефтепродуктов.



сканирование, но не применяют его в комплексе с аналитикой деформационных процессов, диагностикой металла и объединением всех данных в программном продукте.

«Отличительной особенностью нашей методики является совокупность использования технологий измерительного и диагностического контроля с численным моделированием поведения объекта в специализированных расчётных комплексах. Результаты технической диагностики объекта и лабораторных исследований материалов, из которых он создан, вводятся в численную модель. Таким образом, эта модель учитывает все индивидуальные особенности конкретного объекта, его дефекты, локальные деформации, очаги коррозии и так далее. Получается так называемый цифровой двойник резервуара, на котором мы можем анализировать эволюцию напряжённо-деформированного состояния объекта от действия различных нагрузок, прогнозировать его работу в долгосрочной перспективе», — добавляет доцент отделения нефтегазового дела Кайрат Манабаев.



3D-сканирование с внешней и внутренней сторон резервуара методом наземного лазерного сканирования для определения фактических геометрических параметров

При создании цифрового двойника учитывается широкий спектр геометрических параметров реального объекта. За первоначальный сбор данных отвечают специалисты предприятий, занимающихся экспертизой промышленной безопасности. Они проводят визуаль-

но-измерительный контроль, дефектоскопию элементов конструкции, анализируют состояние фундамента, крыши и многое другое. Также учитываются свойства материалов, из которых сделан резервуар, коррозионные включения и так далее. Лазерное сканирование зачастую выполняется параллельно, чтобы получить наиболее полную и актуальную информацию.

Подобные работы политехники выполняли на объектах «Газпрома», «Роснефти», «Томскнефтехима» и других компаний нефтегазовой отрасли. По мнению специалистов, использование методов деформационного мониторинга и численного математического анализа в том числе может помочь снизить риск возникновения инцидентов, подобных ситуации в Норильске. Там 29 мая из-за осадки грунта произошла разгерметизация резервуара хранения дизельного топлива.

«Это был достаточно старый резервуар, во время ввода его в эксплуатацию не было современных технологий для увеличения морозостойкости, были другие проектные решения. Но, кроме того, возможно, не до конца была организована служба мониторинга этих объектов, время было упущено, чтобы предотвратить аварийную ситуацию, поняв, что эксплуатировать этот объект уже нельзя. Чтобы избежать подобных инцидентов, необходимо регулярно проводить мониторинг и оценку надёжности объекта, используя новые технологии», — считает Александр Искрин.

Кроме того, в ТПУ разрабатывают виртуальный компьютерный тренажёр — симулятор обучающей среды «Изучение, техническое обслуживание и диагностика резервуара вертикального стального наземного 10 000 куб. м.» (РВС-10000) для организации образовательной программы.

«Виртуальная среда будет содержать конструкции и оборудование, которые невозможно закупить, смонтировать, разместить и эксплуатировать на реальных площадках обучающих организаций из-за их размеров, норм охраны труда и соображений экономики. Натурный резервуар для обучения сотрудников могут себе позволить только крупные нефтегазовые предприятия, и в основном на учебных по-

лигонах. Наш виртуальный симулятор предназначен для вузов, центров подготовки узких специалистов и предприятий нефтегазовой отрасли, в том числе в области промышленной безопасности и неразрушающего контроля», — пояснил Кайрат Манабаев. ■

Туполев Ту-128

Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. АRONA ШEPCA

В1956 г. стало известно о разработке в США сверхзвуковой крылатой ракеты XGAM-77 с термоядерной боевой частью, которая позволит стратегическим бомбардировщикам B-52 «пробивать» советскую ПВО с дальности 1000 км. Оценив угрозу, в следующем году ОКБ-156 Андрея Николаевича Туполева приступило к проектированию авиационно-ракетного комплекса перехвата Ту-28-24 в составе сверхзвукового носителя Ту-128, работающего с сетью наземных радиолокационных станций автоматизированной системы наведения «Лазурь», его бортовой РЛС нового поколения и ракет К-24.

Основой для его проекта стал уступивший в конкурсной борьбе самолету Як-28Л фронтовой бомбардировщик «98» с двумя новейшими турбореактивными двигателями АЛ-7Ф-2. Но его конструкцию пришлось поменять не только под новые задачи, но и для повышения высотно-скоростных и крейсерских качеств машины. Шасси с широкой колеёй благодаря креплению основных стоек не к фюзеляжу, а в гондолах на крыле значительно упростили взлёт и посадку.

Тем временем появилась новая система наведения «Каскад», которая дополнила модернизированную АРЛ-СМ «Лазурь-М» и локатор РП-С «Смерч», а ОКБ-4 М. Р. Бисновата создало ракету К-80 – она пошла в серию под обозначением Р-4Р с полуактивной радиолокационной и Р-4Т с тепловой головкой самонаведения. Это были самые большие в мире серийные ракеты воздух-воздух – Р-4Р имела длину 5,21 м и весила 493 кг, а Р-4Т – соответственно 5,21 м и 480 кг. И при этом их маневренность позволяла поразить сверхзвуковую цель на встречно-пересекающемся курсе на дальности 2...15 км без вывода носителя на перегрузку выше +2,5. Эти ракеты снаряжались как осколочными, так и ядерными БЧ.

18 марта 1961 г. заводской лётчик-испытатель М. В. Козлов и штурман К. И. Малхасян выполнили на опытном перехватчике «128» первый полёт. Воронежский авиазавод № 64 начал постройку серийных Ту-128 в 1959 г., не дожидаясь испытаний, и сдал головную машину уже в 1961-м. Испытания шли непросто, но в 1962 г. первый Ту-128 поступил на Государственные испытания, а 30 апреля 1965 г. усовершенствованный комплекс перехвата Ту-128С-4, ракета Р-4 и самолёт Ту-128 были приняты на вооружение Авиации ПВО СССР. К концу 1970 г. во-

ронежский авиазавод построил 188 перехватчиков Ту-128.

В 1966 г. перевооружение на Ту-128 начал 518-й Берлинский ордена Суворова авиаполк 10-й Объединённой Армии ПВО на полярном аэродроме Талаги. Из наименования полка было изъято определение «истребительный», а новый самолёт назывался «кораблём», что вполне отражало особенности этой большой и сложной машины. Для её освоения лётчиками и штурманами строевых частей был создан учебно-тренировочный Ту-128УТ – четыре было переоборудовано из боевых машин и 10 построено в Воронеже в 1971 г.

Воздушные корабли Ту-128 служили на Крайнем Севере в 445-м и 72-м Гвардейском Погоцком ордена Суворова АП 10-й ОА ПВО, а в Сибири и Казахстане в 64-м, 350-м и 356-м авиаполках 14-й ОА. В ответ на модернизацию стратегической авиации противника, которая переходила на малые высоты и совершенствовалась средства радиоэлектронной борьбы, для Ту-128 было создано новое оборудование и ракеты Р-4МР, РР, МТ и МТИ. Диапазон и высота поражаемых целей расширился, Р-4МР и МТИ стали более помехозащищёнными, а дальность пуска радиолокационных модификаций Р-4МР и РР увеличилась до 25 и 40 км соответственно.

В то же время в СССР были введены в строй новые защищённые системы передачи тактической информации и наземные загоризонтные РЛС, появились самолёты дальнего радиолокационного обнаружения Ту-126, которые взаимодействовали с перехватчиками и зенитными ракетными комплексами ПВО, резко повысив их эффективность. Но и противник не сидел, сложа руки – холодная война набирала обороты.

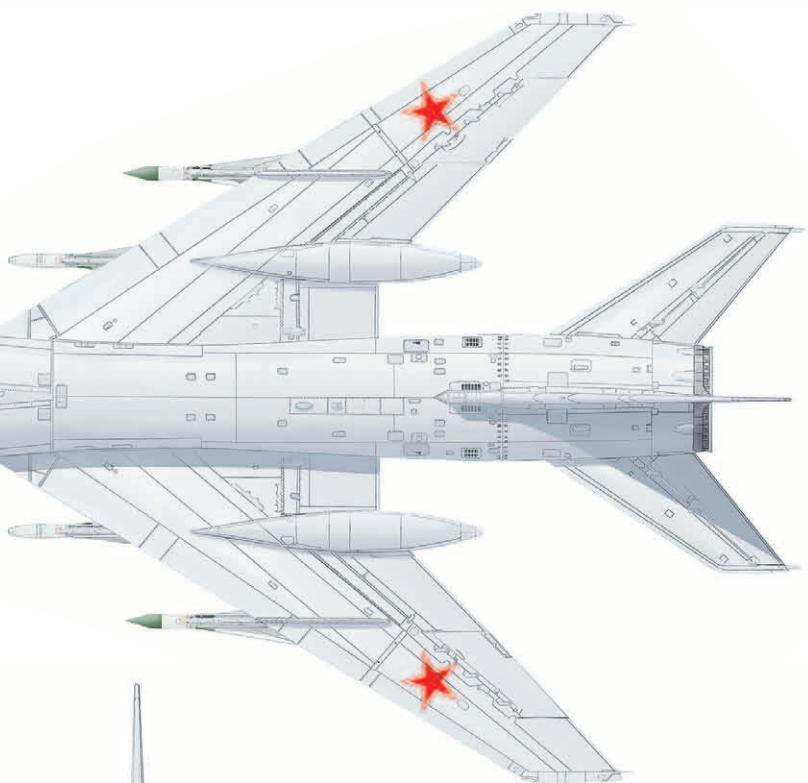
Новыми угрозами были атомные авианосцы с высокоманевренными тактическими ударными самолётами F/A-18 «Хорнет», имевшими большой радиус действия в полёте у воды, и крылатые ракеты – сухопутного и морского старта «Томагавк» и воздушного AGM-86B. Благодаря малым размерам, их было очень трудно обнаружить, а В-52, например, брал сразу 20 таких ракет. Для борьбы с ними нужно было не только повышать чувствительность локатора и головок ракет, но и увеличивать рубеж перехвата и одновременно сокращать время реакции за счёт роста скорости носителя. Это было сделано на новом перехватчике МиГ-31, который сменил Ту-128 во второй половине 1980-х гг.

Серийный дальний всепогодный перехватчик Ту-128



ТТХ Ту-128 (Ту-128М)

Двигатели: два ТРДФ АЛ-7Ф2 тягой по 10100 кгс на взлёте и 4940 кгс на крейсерском режиме. Вес взлётный 43000 (43260) кг, топлива – 15500 кг. Скорость максимальная 1650 км/ч



на высоте 11...12 тыс. м, максимальная перегрузка +2,5, потолок 15600 м, дальность при дозвуковом перехвате 2565 (2460) км, рубеж перехвата 1170 (1130) км, время барражирования 2,75 (2,6) ч, длина разбега 1350 м, пробега – 1050 м. Размах крыла 17,53 м, стреловидность 56°, площадь 96,94 м², длина самолёта 30,6 м. Экипаж 2 человека. Вооружение: 4 ракеты Р-4 модификаций Р и Т (МР, РР, МТ, МТИ), РЛС «Смерч» («Смерч-М»), аппаратура директорного наведения «Лазурь-М» («Лазурь-МЛ») и «Каскад».



Модернизированный учебно-тренировочный перехватчик Ту-128УТ





Владимир МОРМУЛЬ,
город Коломна, Московская область

МИННАЯ ЧЕРНИЛКА 1953 года

*Памяти моей мамы,
Мормуль Анны Алексеевны*

Я родился в Оренбурге и хорошо помню начало 1950-х годов. Солнечным летом и конца XIX, и первой половины XX века, степной, жаркий и пыльный город заслуживал прозвища «чёртовой песочницы», которое дал ему ссыльный солдат Тарас Шевченко. Напротив, холодными снежными зимами улицы Оренбурга напоминали выюжные эпизоды из «Капитанской дочки» Александра Пушкина, когда впервые встретились герои повести Петр Гринев и Емельян Пугачёв.

Оренбург 50-х всё ещё оставался среднеазиатским городком, где на улицах можно было увидеть казаков и киргизов на телегах, запряжённых верблюдами. А рядом с домом, где я жил, в трёх сотнях метров от моей школы возвышался минарет мечети (всего их в городе было три, в том числе и медресе, где учился татарский поэт Муса Джалиль, замученный фашистами в 1944 году). Справа, через дорогу от школы, было несколько постоянных дворов для сельских жителей, приехавших в город. Дворы в два этажа. На первом конюшни, а на втором постояльцы. Ворота всегда на распашку, чёрная влажная земля внутри постоянных дворов вся была вперемешку с сеном и конским навозом, крепкий запах которого заставлял переходить на другую сторону улицы.

Летом в городе гастролировал цирк шапито, где мама покупала мне мороженое и где довелось увидеть Ка-рандаша, старшего Кио, и даже Маргариту Назарову. А ещё к колхозному рынку на пустыре всегда приезжал зверинец: клетки на колёсах с измученными от жары, ветра и пыли тиграми, волками и бурыми медведями.

Асфальт, признак промышленного центра, появился летом 1953 года, а вместе с ним и первая линия троллейбуса, став праздником для горожан, которые катались в «рогатых» голубых вагонах от железнодорожного вокзала до набережной реки Урал и обратно. Там была европейская архитектура, а наша половина города застраивалась хаотично, особенно во время Великой Отечественной войны, когда в город хлынули беженцы.

В детстве всё окружающее воспринимается само собой разумеющимся. О том, почему наши чёрные бокелитовые чернильницы были конической формы мы в 50-х даже не задумывались. В партах прорезаны отверстия и в них вставлялись эти самые чернильницы. Ну и что такого? Значит, так надо.

Ещё одной приметой того времени были загородки и заборы у домов из ржавых металлических лент с множественными круглыми дырками. Таких загородок у палисадников была масса. Только спустя много лет я узнал, что наши «чернильницы» — это корпуса от взрывателей к 82-миллиметровым минам. А ржавые «ленты с дырками» — отходы от производства гильз к патронам.

Все предприятия работали для фронта. И заводов стало много, и отходов производства, тех самых «лент» накопилось столько, что населению их отдавали за копейки для хозяйственных нужд, а насчёт взрывателей — видимо, какой-то завхоз расстарался и излишки продукции приспособили для школ.

Ещё одно детское впечатление — мамина медаль с профилем Сталина и надписью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».



Стальная лента омеднённая с просечками

— Мама, а за что тебе дали эту медаль?
 — Это, сынок, за то, что я делала патроны.
 — Ты делала патроны?! Расскажи!
 — Ну, что рассказывать... Я в 41-м закончила пединститут, а тут как раз война. Все наши мальчики одноклассники и однокурсники ушли на фронт. А мы остались в тылу. Пришлось идти работать не в школу, а туда, где нужно было нашей воюющей стране. Я филолог, и поначалу устроилась корректором в областную газету, а потом, когда в Оренбург стали прибывать сотни эшелонов с оборудованием эвакуированных заводов и фабрик из западной части Советского Союза, пошла работать на патронный завод. И хотя беженцев в городе было десятки тысяч человек — рабочих рук всё равно не хватало. Вот видишь, это моё фото для заводского пропуска. Февраль 1942 года.



Мормуль Анна. ПРОПУСК 1942.02.з-д №545

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА С ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА ГОРОДА

Одним из первых в Оренбург из Киева 20 июля 1941 года прибыл завод № 245 Главного Управления Гражданского воздушного флота. Завод вывез 70 процентов оборудования, цветных металлов, инструментов.

Следом город принял Великолукский паровозоремонтный. К месту назначения удалось доставить почти всё оборудование.

Из Витебска была вывезена мебельная фабрика. Эвакуация проходила под бомбёжками, но 25 июля эшелоны были в Оренбурге. А 28 июля из Гомеля прибыла трикотажная фабрика имени 8-го Марта.

Потом разгружали артиллерийский завод из Балаклеи Харьковской области. Его эшелоны прибывали до середины сентября. На завод возложили освоение 82-миллиметровых миномётов.

Принятые экстренные меры спасли от врага важнейшее промышленное оборудование и материальные ресурсы Украины. Из Одессы в Оренбург вывезли оборудование «Автозапчасти»; из Полтавы перебазировали мясокомбинат, из Луганска — патронный завод № 545 Наркомата вооружения (**тот самый, где трудилась мама**), из Днепропетровска — артель «Красный штамповщик». Ещё из Киева прибыли пивзавод и дрожжевой завод, а из Харькова — завод медицинской аппаратуры.

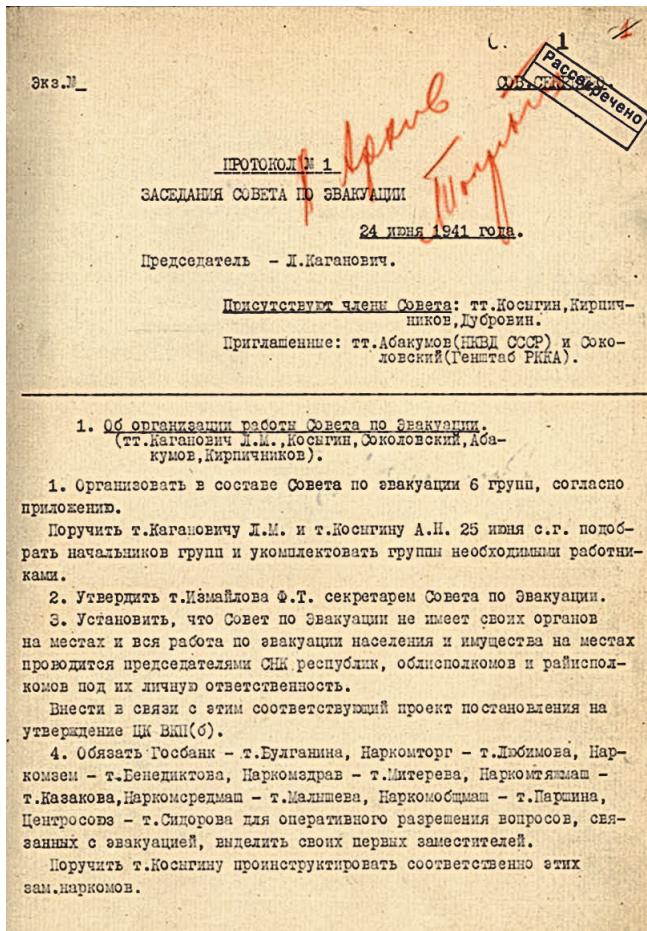
К концу октября 1941 года, в момент угрозы столице, из Москвы и Московской области в Оренбургскую область было эвакуировано оборудование почти пятисот предприятий: завод свёрл, путеремонтный механический завод № 2, шнуроплетельная фабрика № 5, завод масел № 8, отправленный со станции Люберцы, полиграфический комбинат и другие. (выделено мной — В.М.)

Ввод в строй некоторых предприятий закончился весной 1942 года. На многих монтаж задерживался из-за опоздания эшелонов. **Лёгкую промышленность города дополнили текстильные предприятия: это были части комбината «Красная Роза» и фабрика им. М. Горького из Москвы, фабрики имени Карпова из Павлова-Посада Московской области, имени Красной Армии и Флота со станции Софрино Северной железной дороги и «Молот и Серп» со станции Хорлово.** (выделено мной — В.М.)

«Красная Роза» и Карповская фабрики выпускали парашютные ткани, шелкокрутильная фабрика из Ржева — кручёные шелка для парашютных строп, а также хирургические шелка и артиллерийский шнур.

Прибыло несколько заводов из Ленинграда — «Стандарт» и 358-й Наркомата боеприпасов.

Из Курска — предприятия лёгкой промышленности, из Таганрога заводы «Металлист» и № 172, из Ельца Орловской области — станкостроительный завод...



Протокол Совета об эвакуации

В течение полугода из захолустного степного городка Оренбург превратился в крупный промышленный центр. Руководили эвакуацией промышленности Л. Каганович, А. Косыгин, В. Абакумов, Н. Дубровин, П. Кирпичников, В. Соколовский.

Моей маме Мормуль Анне Алексеевне довелось трудиться бригадиром на патронном заводе № 545, размещенного в корпусах сельскохозяйственного института. Уже к декабрю 41-го на заводе работали сотни станков и прессов, успевших выпустить пять миллионов патронов. Ответственными были поставки патронов в 1943 году на Сталинградский и Донской фронты. А всего за войну было выпущено 740 миллионов патронов калибра 7,62.

— А как ты делала патроны? — не отставал я.

— Ну, целиком патрон собирался в сборочном цехе, куда поступали готовые гильзы и пули. Гильзы «вытягивали» из таких железных кружочков, которые выбивали штамп из стальных лент. В нашем цехе собирали пули. Задача была — вложить свинцовый сердечник в стальную оболочку пули. Целый день ты делаешь одно и то же. Кожа на ладонях пропитывалась свинцом и была постоянно чёрной. Когда меня избрали депутатом в Горсовет и пришлось сменить работу, я ещё месяца два не могла отмыть руки.

Прошло несколько десятилетий... Приехав в 90-е к маме в отпуск, я был удивлён беспрерывными звонками телефона. Мама с явным удовольствием и долгожданно оживлённо говорила с какими-то новыми знакомыми.

— Что это за люди? Кто тебе звонит?

— Мы, ветераны 545-го патронного завода, — рассказала мама, — решили создать комитет и музей при одной из городских школ и добиваемся, чтобы те, кто работал во время войны, были бы награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» и смогли бы получать льготы за государственную награду. Им довелось хлебнуть лиха. Я-то жила дома, с родителями, а часть рабочих завода № 545 проживала в землянках с протекающими потолками и стенами и спала на голых досках. Не всех, к сожалению, тогда наградили.

— И многим вы сегодня вручили медаль?

— Несколько сотням человек! Они, еще детьми, работали у нас на заводе на станках, а по сталинскому Указу о медали, такой, какую ты выдал у меня, если ребёнок с 12 лет проработал хотя бы полгода на оборонном предприятии, он имеет право быть награждённым и приобретает определенные льготы по квартирплате, проезду на транспорте и т.д. Многие и не догадывались об этом. А в эти дни, когда каждая копейка имеет значение, они очень благодарны, что о них вспомнили и наконец-то вручили медаль, которую они заслужили ещё в те годы.



Клеймо завода 545 на донышке патрона

Конечно, к середине 90-х годов многих ветеранов трудового фронта уже не было в живых, но комитету 545-го патронного завода города Оренбурга удалось разыскать и представить к награде более 600 человек, ковавших Победу своими детскими руками. Мама говорила, что, получая награду, практически все ветераны не могли удержать слёз.

И ещё. С послевоенных лет и до самой пенсии мама проработала в школе рабочей молодёжи. Сначала учительницей русского языка и литературы, а потом директором. Доучивала тех, кто во время Великой Отечественной войны не успел или не смог получить образование. ■

Золотые суперсensоры для зазеркалья

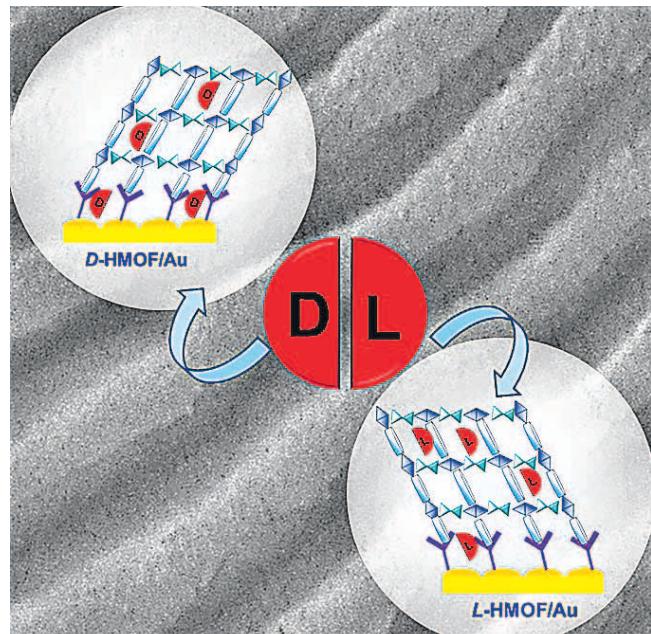
Учёные Томского политехнического университета вместе с коллегами из Чехии создали суперчувствительные сенсоры для обнаружения в лекарствах «зеркальных молекул» — энантиомеров. Такие молекулы могут снижать эффективность лекарств или даже быть вредными для человека.

Что такое энантиомеры? Это молекулы с одинаковыми формулой и даже физическими свойствами, однако у них разные направления вращения поляризационного света. Поэтому они являются как бы зеркальными отражениями друг друга. Из-за этого отличия энантиомеры могут оказывать разный биологический эффект.

«Такие молекулы называются хиральными, большое их число входит в состав лекарственных веществ. Их наличие жёстко регламентируется: лекарство должно или не содержать энантиомеры вовсе, или необходимо доказать, что их присутствие не несёт опасности для здоровья. Поэтому нужны способы быстро и эффективно детектировать энантиомеры. Сейчас для этого используют электрохимические методы и хроматографию. Их предел обнаружения обычно не превышает 10^{-8} моль на литр. Новые сенсоры показали предел обнаружения на уровне до 10^{-18} , то есть они чувствительнее на десять порядков. Это при том, что хроматография — это ещё и дорогостоящий метод», — говорит один из авторов статьи, научный сотрудник Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий ТПУ Ольга Гусельникова.

Сенсор представляет собой тонкую золотую пластину с волнообразной поверхностью. Такие пластины коллектив использовал и в других своих работах. Однако теперь исследователям удалось привить на поверхность пластинки металлоорганические каркасы, состоящие из ионов цинка и органических элементов. Это пористая структура буквально «захватывает» нужные вещества. Происходит это благодаря правильно подобранныму размеру пор в каркасе и сходной химической природе соединений, которые нужно «поймать».

В частности, исследователи проводили эксперименты с каркасом, в состав которого входит молочная кислота. Она сама по себе является оптически активной, поэтому металлоорганические каркасы на основе её энантиоме-



Принцип работы сенсоров

ров могут быть ловушкой для других оптически активных веществ. В своих экспериментах исследователи проверяли такую сенсорную конструкцию на лекарстве против болезни Паркинсона и ряде аминокислот.

На пластинку достаточно капнуть раствор вещества, которое нужно изучить. Дальнейший анализ можно проводить с помощью портативного рамановского спектрометра, что занимает менее пяти минут.

«Наш сенсор усиливает сигнал для спектрометра сразу двумя методами. И в этом особое значение этого исследования. С одной стороны, физически сигнал усиливается за счёт эффекта поверхностного плазмонного резонанса — его даёт золотая пластина. С другой — наши металлоорганические каркасы усиливают сигнал химически. Мы одни из первых продемонстрировали сенсорную систему, которая комбинирует два метода усиления рамановского сигнала», — отмечает исследователь.

По её словам, такие сенсоры в перспективе можно использовать не только для контроля качества лекарств, но и в экологическом мониторинге — для обнаружения загрязнителей в воде и почве.

Об опасности неисследованных энантиомеров в лекарствах заговорили в середине XX века после «талидомидовой трагедии». Талидомид — популярное снотворное, которое прописывали беременным в странах Европы, в Австралии и США. Как позже выяснилось, оно стало причиной врождённых пороков развития у детей, чьи матери принимали талидомид. Всё дело было в энантиомерах. Один из них обеспечивал терапевтический эффект препарата, в то время как второй внедрялся в клеточную ДНК и препятствовал нормальному процессу репликации, необходимому для деления клеток и развития зародыша. «Талидомидовая трагедия» заставила многие страны пересмотреть существующую практику лицензирования лекарственных средств и ужесточить требования к лицензируемым препаратам. ■

Леонид КАУФМАН

МУСОР ПОДЗЕМЕЛЬЯ

Использование подземного пространства для сбора бытового мусора, размещения опасных отходов и грунтов

Часть 1. В ожидании «мусорного взрыва»

1. Общие сведения

Сегодня общий объём отходов, образующихся во всём мире, составляет более 4 миллиардов тонн. Ожидается, что к 2030 году их объём увеличится до 5–6 млрд т. Почти 45% из них считаются твёрдыми бытовыми (муниципальными) отходами, остальное — промышленные отходы, в том числе опасные.

Ключевым вопросом достижения устойчивых и экологически безопасных условий обитания людей, особенно в городских районах, служит использование подземного пространства для размещения этих отходов. Если какой-либо вид деятельности или инфраструктуры, которые сложно, невозможно, экономически или экологически нецелесообразно размещать на поверхности земли, их можно переместить под землю, освободив ценное пространство для других целей. Один из возможных путей такого решения — складирование под землёй отходов разных видов. Для этого могут быть использованы имеющиеся подземные структуры — выработанные пространства угольных, рудных и известковых шахт, полости в соляных месторождениях и др. При их отсутствии в местах генерации отходов вынужденным решением является строительство специализированных подземных полостей и туннелей в горных породах подходящего качества.

Ещё худшая и даже опасная ситуация возникает при необходимости удаления, транспортировки или складирования промышленных отходов и грунтов, загрязнённых химическими элементами.

Отходы являются побочным продуктом цивилизации и человеческой деятельности. Они обычно определяются, как бесполезные объекты, не имеющие никакой ценности. Это определение предполагает, что объект больше не имеет никакой ценности и не выполняет своего первоначального предназначения для владельца, хотя в большинстве случаев он всё ещё содержит те же материалы, что и первоначально произведённые. В таких случаях отходы (или хотя бы их часть) могут быть направлены на переработку и повторное использование.

Обычно отходы классифицируются по происхождению.

Твёрдые бытовые отходы (10–20% общего объёма) со следующими источниками: частными домашними хозяйствами и садами, коммерческими отходами магазинов, ресторанами, школами, тюрьмами, государственными учреждениями. Управление этими отходами проводится местными муниципальными властями.

Отходы строительства и сноса (40–50% от общего объёма), которые представляют собой мусор от обслуживания инфраструктуры и реконструкции зданий. Поэтому основными его компонентами служат строительные материалы (бетон, кирпич, дерево, металлы, изоляционные материалы, а также грунт и гранулированные материалы от земляных работ). Строительные отходы хорошо подходят для переработки, так как они, в основном, содержат чистую древесину и гипсокартон, тогда как утилизация смешанных бетонных отходов разрушения требует более сложной технологии.

Промышленные отходы (20–40% от общего объёма) представляют собой избыточные материалы, возникающие в процессе промышленного производства. Его основные составляющие — угольная зола электростанций, шлаки металлургической промышленности, буровые отходы, известь, удобрения и гипс. В отличие от отходов строительства и сноса, потоки этих отходов соответствуют качеству и составу исходных материалов, что облегчает их идентификацию, разделение и повторное использование. Однако при промышленном производстве образуются не только твёрдые, но и жидкие или газообразные отходы, что также нужно иметь в виду при разработке решений по их утилизации.

Современные общества создают также большие объёмы опасных и токсичных отходов, которые представляют собой серьёзную угрозу, особенно в городских районах. Такие отходы обладают одной или несколькими из следующих опасных черт:

- воспламеняемость,
- реактивность (способность вступать в реакцию),
- коррозийность,
- токсичность.

Подземное хранение опасного и токсичного мусора предлагает безопасный и надёжный путь мониторинга состояния окружающей среды, минимизации экологических последствий и высвобождения ценного наземного пространства.

Далее приводятся примеры современных решений сбора, хранения и утилизации отходов разного происхождения.

2. Бытовые отходы

Манхэттен — самый густонаселённый район самого густонаселённого города в Северной Америке — Нью-Йорка. Хотя, по сравнению с другими видами транспорта, мусоровозов на его улицах немного, их число достигает нескольких тысяч. Они грохочут по городу, производят значительное количество парниковых газов, дизельных и других выбросов, вызывают аварии и задерживают движение, особенно при сборе мусора и его упаковке.

Решить эту проблему её простым устраниением невозможно, поскольку речь идёт о неизбежном продукте человеческого обитания. С прошлого столетия технология удаления отходов, которые производят люди в домашних хозяйствах, предприятиях, учреждениях, парках, на улицах и станциях метро, изменилась значительно. Как и тогда, за малыми исключениями, жители Нью-Йорка применяют технологию начала 20-го века, соединяющую физическую силу человека с работой тяжёлых грузовиков. Сегодня, когда естественные человеческие твёрдые и жидкие отходы уже давно транспортируются по канализационным трубам, а необходимые для жизни объёмы воды, газа и нефти — по трубопроводам инфраструктуры, бытовые отходы — мусор — небрежно оставляется в неприглядных кучах и облаках неприятных запахов во дворах и на улицах, пока его, как правило, вручную не перегружают в мусоровозы. Исключением из такой технологии стал остров Рузвельта посреди реки Ист-Ривер, где проживает менее двух тысячных процента населения города.

Опыт Нью-Йорка, а также Барселоны, Севильи и Парижа показывает целесообразность применения для транспортировки бытовых отходов пневматических вакуумных установок, трубопроводы которых располагаются под улицами и тротуарами, как и другие средства инфраструктуры. На острове Рузвельта такая технология начала применяться в 1975 году «с нуля» в экологически чистых условиях, тогда как в старых европейских городах она встретилась с проблемами модернизации существующих районов (рис. 1).

Здесь, на острове, установлена система AVAC — автоматизированная вакуумная система сбора отходов, обслуживающая 12 000 жителей острова. Пневматические системы используют отрицательное давление воздуха (всасывание) для подачи твёрдых отходов через сеть труб диаметром 0,5 м к центральному пункту сбора

(терминалу), где отходы уплотняются и герметизируются в контейнеры, которыми доставляются к установке обработки или захоронения. Отходы входят во впускные отверстия пневматической сети самотёком под силой тяжести либо внутри мусоропроводов, либо непосредственно из наружных урн (ящиков), где отходы собираются в ёмкости под урной до тех пор, пока не открываются клапаны, соединяющие эти ёмкости с сетью пневматических труб.

При открытых клапанах скорость воздуха в трубах достигает почти 100 км/час, сами отходы в зависимости от плотности двигаются со скоростью около 50–100 км/час. Затем циклонный сепаратор отделяет тяжёлые предметы, а пылесборник удаляет пыль из воздуха, которая собирается в контейнеры.



Рис. 1. Схема пневматической системы

транспортировки мусора на острове Рузвельта.

<https://www.nytimes.com/2015/08/04/nyregion/garbage-collection-without-the-noise-or-the...>

pneumatic garbage collection system — пневматическая система сбора мусора

Система управляется восемью сотрудниками, но компания считает, что управление может быть полностью автоматизированным и сейчас работает над этой проблемой (рис. 2, 3). Существует два типа пневматических сетей: мобильные (рис. 4) и стационарные с определёнными конечными устройствами, например, на острове Рузвельта в Нью-Йорке (рис. 5). Мобильные установки всасывают отходы через стыковочные станции, подключенные к сети трубопроводов. Мусоровоз, который может обслуживать несколько сетей, уплотняет отходы

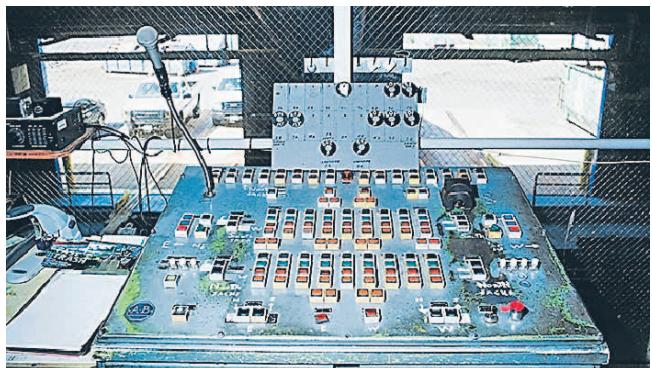


Рис. 2. Контрольная панель управления системой на острове Рузвельта.

https://www.vice.com/en_us/article/533ydb/should-new-york-city-expand-its-network-of-trash...

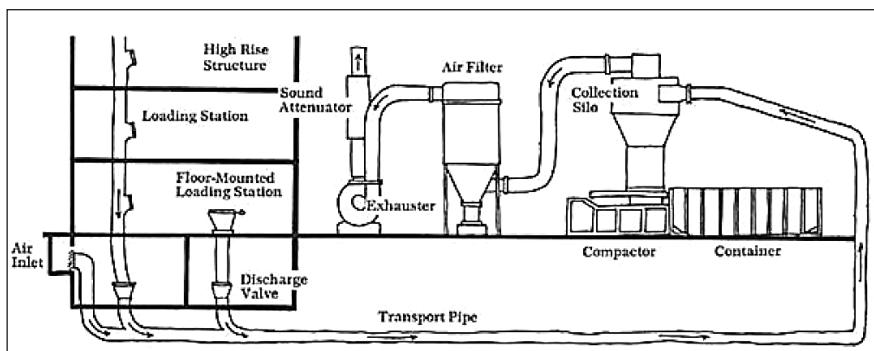


Рис. 3. Схема транспортировки мусора на острове Рузвельта.

<https://www.hometowndumpsterrental.com/blog/pipe-dream-or-future-of-nyc-trash-removal>

high rise structure — многоэтажная структура, sound attenuator — глушитель шума, loading station — зона загрузки, floor-mounted loading station — наземная зона загрузки, air inlet — вход воздуха, discharge valve — клапан сброса, exhauster — дымосос, air filter — воздушный фильтр, transport pipe — транспортная труба, collection silo — накопительный бункер, compactor — уплотнитель, container — контейнер

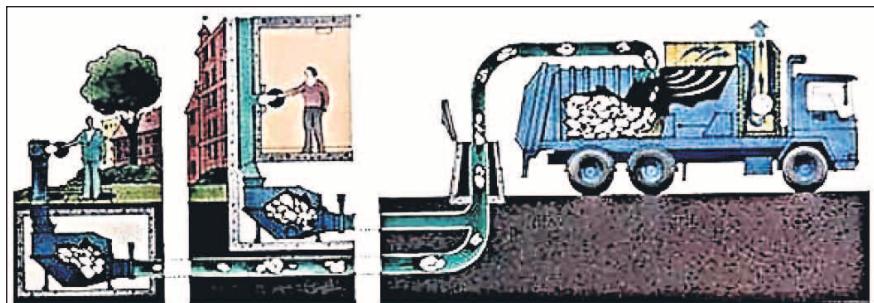


Рис. 4. Схема мобильной пневматической системы управления отходами.

https://www.utrc2.org/sites/default/files/pubs/pneumatic-waste-manhattan-report-Final_0.pdf

и транспортирует их для обработки или утилизации на свалке или мусоросжигательном заводе.

Оба типа сетей могут использоваться для сбора нескольких потоков или фракций отходов, разделённых

по источникам. Одна магистральная труба может транспортировать эти различные фракции, вытягивая их в разное время из отдельных сборных резервуаров. При мобильной системе для каждой фракции выделяются отдельные циклоны-сепараторы, уплотнители-контейнеры и пробеги мусоровоза. В стационарных системах переключающий клапан соединяет магистральную линию с соответствующим циклоном-сепаратором перед сбором каждой новой фракции (рис. 6, 7).

Особое внимание при разработке технологии и конструкции системы уделялось воздуху, транспортирующему отходы и поэтому загрязнённому испарениями этих отходов. Когда отходы попадают в циклон, они отделяются от воздуха, падая под собственным весом в загрузочный бункер уплотнителя. Выпущеный воздух проходит через циклон, а затем через многосту-

пенчатую систему фильтрации для удаления крупных материалов, таких как бумажные и пластиковые пакеты. Только после этой очистки отработанный в системе запылённый воздух выпускается в окружающую среду. Используемая система фильтрации удаляет не менее 99,6% пыли в диапазоне 3–10 микрон.

В установках, построенных в течение последнего десятилетия, впускные отверстия для отходов оснащены системами ключей (магнитными картами с индивидуальным идентификатором для каждого предприятия или домашнего хозяйства) и мониторами, которые автоматически регистрируют объём материала, вводимого конкретным генератором, или число случаев, в которых генератор мусора получает доступ к системе (рис. 8). Информация об этом используется для автоматического создания счетов, представляемых каждому генератору раз в месяц.

При создании подобной схемы (ENVAC) в типичном жилом районе Стора Урсвик города Сундбюберг, Швеция, содержащем 3500 квартир, было проведено сравнение применения традиционной схемы сбора мусора, его транспортировки и описанной пневматической схемы. Исследования показали, что пневматическая схема потребует для этих

работ только 177 часов в год, тогда как традиционная — 3718 часов (рис. 9).

В одном из районов Хельсинки — Пасила, строится комплекс Трипла, в который входят офисы, торговый



Рис. 5. Оборудование вакуумной транспортировки отходов.

<https://www.hometowndumpsterrental.com/blog/pipe-dream-or-future-of-nyc-trash-removal>

сорных комнатах и баках, решить проблемы гигиены и запахов транспортировкой отходов сильным вакуумным потоком воздуха через закрытую трубу централизованно к станции перегрузки. Система будет построена с расчётом обслуживания прилегающего городского района (рис. 10). Подобные решения приняты при строительстве подземной автопарковки (рис. 11).

Транспортировка мусора заканчивается его складированием в отвалы, сжиганием по особым технологиям с использованием энергии, которую можно при этом извлечь,

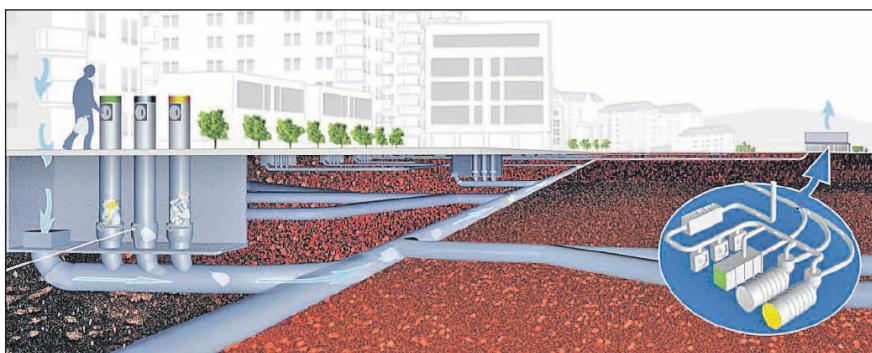


Рис. 6. Представление художника о пневматической системе управления мусором.

https://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/596506_Paper.pdf

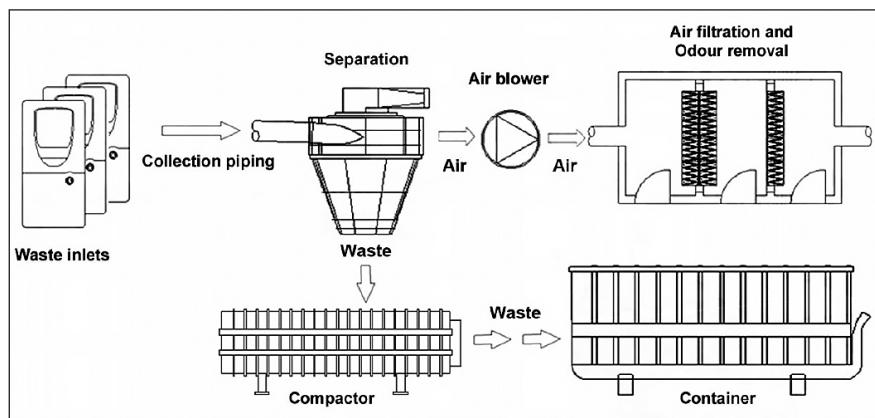
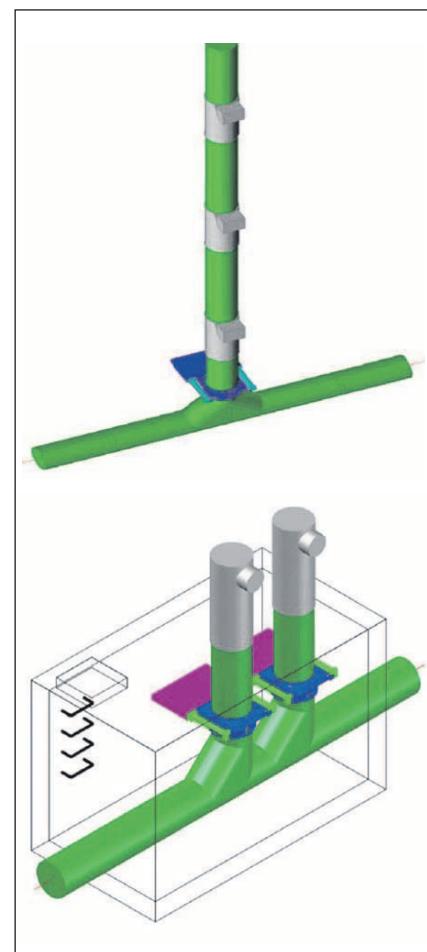


Рис. 7. Схема стационарной пневматической системы управления мусором.

https://swanaoregon.org/images/MariMatic_Swana_version_24April2015.pdf

waste inlets — впуск отходов, collection piping — комплекс труб, separation — разделение, waste — отходы, compactor — уплотнитель, air blower — воздуходувка, air filtration and odor removal — фильтрация воздуха и удаление запаха, container — контейнер

Рис. 8. Впуски отходов в пневматические системы здания и улицы.

http://sfmea.sfplanning.org/2007.0946E_Adm2AppxD.pdf

центр, отели, квартиры, помещения культуры, терминал общественного транспорта, автостоянка. Здесь будет установлена подобная система управления отходами. Она позволит уменьшить потребности в му-

или переработкой для повторного использования. Сегодня разработаны и реализованы новые технологии переработки бытового мусора (пиролизные или с плазменной газификацией отходов).

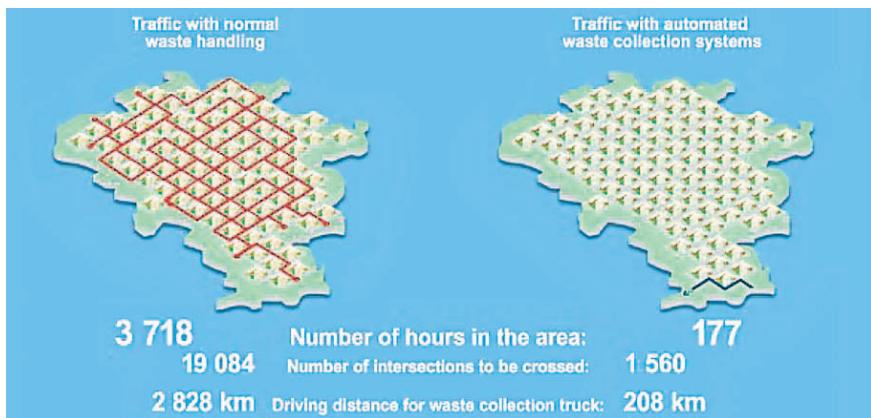


Рис. 9. Сравнение традиционной и пневматической схем сбора и транспортировки мусора.

<https://www.envacgroup.com/waste-collection-reimagined/>
traffic with normal waste handling — маршруты транспорта при традиционном управлении мусором, *traffic with automated waste collection system* — маршруты транспорта при системе автоматизированного управления мусором, *number of hours in the area* — число часов работы в районе, *number of intersections to be crossed* — число пересечений маршрутов, *driving distance for waste collection truck* — длина пробега мусорных грузовиков



Рис. 10. Система сбора твёрдых отходов в торговом центре Трипла, район Хельсинки Пасила, Финляндия. <https://futureenviro.es/en/marimatic-builds-a-solid-waste-collection-...>

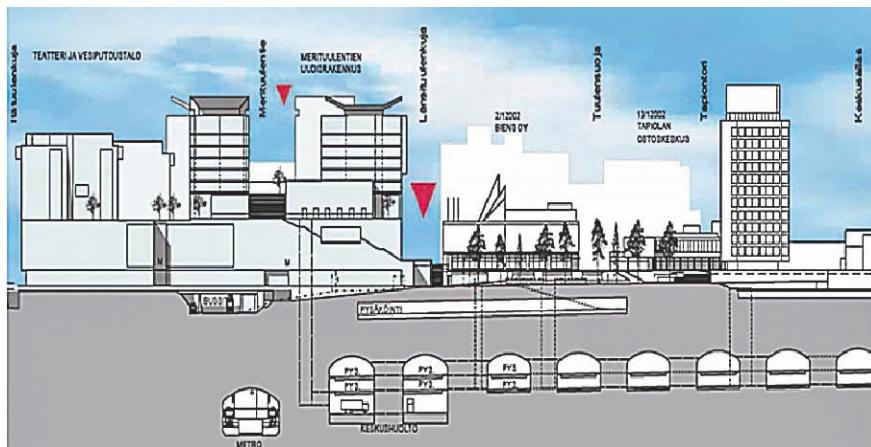


Рис. 11. Сбор отходов в полостях подземной автопарковки. Район Тапиола, Финляндия.

https://swanaoregon.org/images/MariMatic_Swana_version_24April2015.pdf

3. Особенности хранения опасных промышленных отходов

Опасные отходы — это материалы, специально зарегистрированные регулирующими органами в соответствии с нормативными документами каждой страны, как отходы, полученные из конкретных источников или выброшенных химических продуктов.

Опасные отходы могут быть обнаружены в различных физических состояниях — газообразном, жидким или твёрдом. Такие отходы нельзя утилизировать обычными способами, как это происходит с другими побочными продуктами.

Хранение опасных отходов связано с риском чрезвычайных ситуаций. Один из примеров такой ситуации описан далее.

5 октября 2006 года в штате Северная Каролина, США, в районе Апекс, где хранятся и утилизируются опасные отходы, произошёл взрыв. Половину ближайшего города Релей пришлось эвакуировать из-за последовавшего за взрывом химического пожара (рис. 12). Раньше этот завод был неоднократно оштрафован за несколько нарушений правил хранения таких отходов.

В США обработка, хранение и утилизация опасных отходов регламентируется Агентством по охране окружающей среды (EPA). Агентство в перечень таких отходов включает легковоспламеняющиеся, коррозийные, ядовитые или нестабильные (которые могут бурно реагировать при нагревании, сжатии или контакте с водой). В это число также входят такие вещества, как растворители для химической чистки, побочные продукты производства пестицидов, взрывчатые вещества, краски на основе свинца, аккумуляторная кислота и даже некоторые бытовые чистящие средства.

Опасные отходы на заводе по утилизации отходов в штате Северная Каролина хранятся в герметичных контейнерах ёмкостью около



Рис. 12. Химический пожар в Апекс, штат Северная Каролина
https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/tr_163.pdf

110 литров (55 галлонов), пластиковых или металлических в зависимости от характера отходов. В них не могут храниться коррозийные материалы. Герметичные контейнеры складируются в защитном здании, которое полностью закрыто и не соприкасается ни с какими другими зданиями и сооружениями. Отходы хранятся также в траншеях и в резервуарах, изготовленных из бетона, стали, стеклопластика или пластика.

Хранение отходов на таком заводе всегда временное. После обработки их опасность и объём снижаются, они направляются на место захоронения, которое может быть специально спроектированным наземным отвалом, подземной нагнетательной скважиной или подземной полостью.

В Европе первые подземные хранилища опасных отходов открылись в 1972 и в 1990 годах в Германии и Франции. Сейчас государства — члены Европейского Союза генерируют около 70 миллионов тонн отходов в год.

Распространённой практикой утилизации опасных отходов является их сжигание, хотя не все отходы пригодны для этого. По данным Евростата, сжигается около 5 млн т опасных отходов. Примерно столько же обрабатывается физико-химическими способами. Зачастую общество не принимает сжигания отходов, например из-за длинных маршрутов движения грузовиков-мусоровозов к мусоросжигательным заводам. Важный недостаток сжигания — шлак и зола, возникающие в ходе этого процесса.

Захоронение отходов в отвалах считается самым неудовлетворительным, хотя и доминирующим способом. В большинстве стран возможности создания отвалов опасных отходов очень ограничены или вообще отсутствуют.

Постоянными местами хранения опасных отходов служат естественные (геологические) или искусственные подземные полости — закрытые шахты. В Европе насчитывается более 70 таких шахт, большинство которых расположено в странах, имеющих развитую промышленность и, соответственно, наибольший выход опасных отходов. По сравнению с наземными полигонами, в таких шахтах существенно легче достичь современных высоких экологических стандартов и сократить необходимые для этого расходы (рис. 13).

При подземном способе хранения основной проблемой является долгосрочная защита природных источников воды. Естественные геологические структуры, в которых располагаются хранилища воды, служат

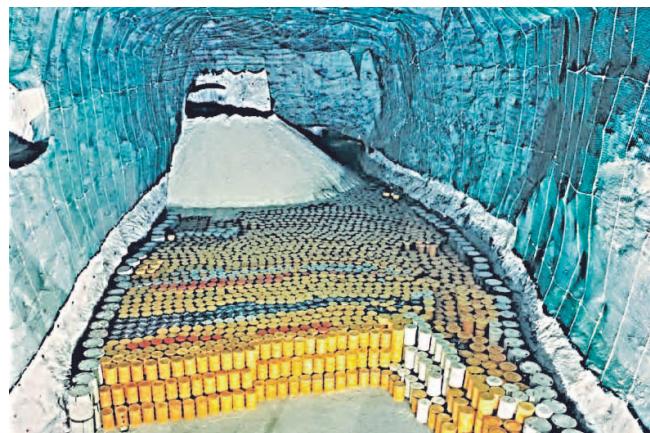


Рис. 13. Хранение опасных отходов в закрытой соляной шахте.

<https://fopnews.wordpress.com/2010/02/24/containing-uncertainty-design-for-infinite-...>

естественным визуальным барьером и препятствием для диффузии на поверхность результатов внутренних процессов, происходящих в отходах под землей. Такое расположение хранилища высвобождает территории на поверхности для размещения наземных объектов городского строительства.

Альтернативой хранению опасных отходов в естественных подземных пустотах или в закрытых шахтах, когда это по каким-либо причинам неосуществимо, служит строительство специальных полостей.

Примеры подземного хранения опасных отходов в специально построенных полостях приведены во второй части статьи. ■

Окончание следует

УМНЫЕ ГАДЖЕТЫ — НЕЗРЯЧИМ И НЕСЛЫШАЩИМ

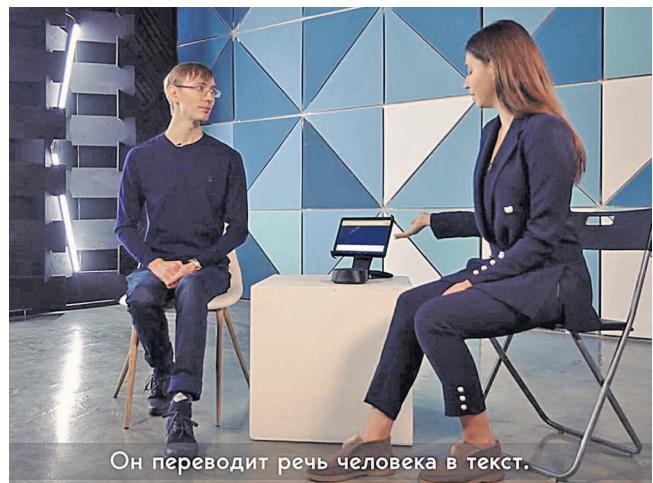
Кто поможет слепым ориентироваться в пространстве и узнавать лица близких, а глухим — общаться без переводчика?

Умного помощника для незрячих зовут «Робин». А устройство, с помощью которого

неспособные к слышанию распознают речь собеседника, откликается на имя «Чарли».

Аппараты разработаны в московской Лаборатории «Сенсор-Тех», где учёные, инженеры и медики создают изобретения для людей с инвалидностью.

«Робин» — это умный гаджет для слепых, который помогает ориентироваться в пространстве: сообщает расстояние до препятствий, определяет предметы вокруг и называет их наушник пользователю. Устройство может найти основные бытовые предметы



дома (посуда, средства гигиены, техника), а также на улице («прочитать» дорожные знаки, подсказать, как обойти припаркованный автомобиль и т.д.). Буквально за секунду «Робин» распознаёт лица. В гаджете загружаются фотографии людей в разных ракурсах, затем каждому присваивается голосовая метка. Пользователю нужно лишь навести устройство на человека, и «Робин» назовёт его имя. Устройство работает без подключения к Интернету.

«Чарли» — это умный микрофон, который помогает глухим общаться без посторонней помощи. Устройство переводит речь в текст и выводит его на экран любого устройства. Неспособные к слышанию люди могут прочитать то, что им говорят, и ответить, устно или письменно, в этой же программе. Гаджет часто устанавливают дома — для

общения с близкими. Также устройство используется в общественных местах: в банках, в больницах, на вокзалах и т.д. В настоящий момент «Чарли» установлен и активно работает в Центре занятости населения города Москвы «Моя работа». С его помощью специалисты отдела по труду и занятости инвалидов эффективно общаются с людьми, у которых нарушен слух, и помогают им найти работу. Также устройство установлено в Ресурсном центре для инвалидов в Москве и в МГТУ им. Н.Э. Баумана. В МФЦ города Пермь запущен

пиilotный проект тестирования «Чарли». Планируется, что после тестов девайс будет установлен в специальном окне для обслуживания людей с инвалидностью.

«Наши разработки облегчают жизнь пользователей с инвалидностью. Мы надеемся, что новые наставники и партнёры помогут нам охватить всю страну», — сказал Денис Кулешов, директор Лаборатории «Сенсор-Тех».

Среди прошедших экспертный отбор, кроме инновационных технологий для людей с инвалидностью, проекты по принятию решений о локации бизнеса, мерах поддержки, об анализе конкурентной среды и трудовых ресурсов, о повышении точности диагностики, создании прогнозов по заболеваемости и выбору медучреждений.



СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ПРОЕКТЫ «РОБИН» И «ЧАРЛИ» поддержаны благотворительным фондом «Фонд поддержки слепоглухих «Со-единение», Отраслевым союзом Нейронет и реализуется в рамках дорожной карты Национальной Технологической инициативы. Также оба проекта являются участниками Фонда «Сколково».

АНО «ЛАБОРАТОРИЯ «СЕНСОР-ТЕХ» была основана в 2016 году при поддержке «Фонда поддержки слепоглухих «Со-единение». Цель проекта — разработка технологических решений для социализации людей с нарушениями слуха и зрения, в том числе слепоглухих, в России. Тематика исследований и разработок Лаборатории охватывает широкий спектр на-

правлений науки и техники, в том числе биоинженерию, биотехнические системы, наноэлектронику и электротехнику, информационно-коммуникационные системы, неврологию и нейрофизиологию, генетику. Среди проектов Лаборатории «Сенсор-Тех»: офтальмологический VR-симулятор See My World, имитирующий различные нарушения зрения; приложение «Определитель купюр» для незрячих; умный помощник «Робин» и устройство для распознавания речи «Чарли». В 2017 году Лаборатория «Сенсор-Тех» участвовала в проведении первых в России операций по установке бионического имплантата людям с нарушенным зрением. В 2019 году «Сенсор-Тех» стала резидентом Фонда «Сколково». Сайт компании: <http://sensor-tech.ru/>



Экспедиция учёных из Санкт-Петербургского университета обнаружила на Камчатке новый минерал. Его назвали докучаевит — в честь выдающегося ученого XIX века, основоположника почвоведения Василия Докучаева. Состав и кристаллическая структура находки не имеют аналогов не только среди известных минералов, но и среди сотен тысяч синтетических соединений, говорится в журналах *Mineralogical Magazine* и *Inorganic Chemistry*.

С 2014 года научная группа под руководством профессора СПбГУ Олега Сийдры изучает фумаролы вулканов Камчатки. «Фумаролы на шлаковых конусах, образовавшихся в результате извержений вулкана Толбачик, обладают уникальным минерологическим разнообразием. На сегодня здесь найдено более 400 из 5500 известных минералов. Можно сказать, что фумаролы вулкана Толбачик — это своего рода леса Амазонии неорганического мира, здесь сосредоточено около 15% всех минералов планеты!» — говорит Олег Сийдра.

Как и большинство минералов фумарол вулкана Толбачик, где был найден новый минерал, докучаевит ($\text{Cu}_8\text{O}_2(\text{VO}_4)_3\text{Cl}_3$) обладает уникальной кристаллической структурой и составом, не имеющим аналогов среди природных и синтезированных соединений. Рентгенодифракционные методы исследования кристаллов

показали, что в структуре докучаевита атомы меди окружены кислородом и хлором. Число разнообразных вариантов таких комбинаций ранее не было зафиксировано ни в одном известном учёным минерале. Исследователи СПбГУ также обнаружили в структуре нового минерала оксоцентрированные тетраэдрические комплексы с медью.

«Наличие в структуре таких фрагментов, образованных магнитными ионами меди, позволяет рассматривать этот минерал, а также некоторые другие минералы из фумарол как потенциальный источник интересных магнитных материалов с разнообразным применением на практике.

Окскоцентрированный тетраэдр OCu_4 является простым фрустрированным комплексом, так как состоит из четырёх спиновых треугольников. В двух вершинах каждого треугольника спины определены по своему

КАМЧАТСКИЙ МАГНЕТИЗМ

направлению, а в третьем нет. Поиск потенциальных материалов, демонстрирующих свойства квантовых спиновых жидкостей, является весьма важной задачей в современной физике твёрдого тела. Считается, что такие материалы в недалёком будущем найдут применение при создании квантовых компьютеров», — отметил Олег Сайдра.

По результатам кристаллохимического анализа и для возможности проявления тех или иных физических свойств осуществляется синтез чистых беспримесных аналогов, на которых исследуются свойства с потенциалом использования в материаловедении и индустрии. Такой подход коллектива под руководством профессора Олега Сайдры отличается от других в России и мире полнотой цикла всех выполняемых исследований в контексте стратегии «От минералов к материалам». Для изучения более тонких физических особенностей докучаевита учё-

ные провели работу по синтезу его аналога, сымитировав процессы образования минералов из газа в фумаролах.

Студентке магистратуры СПбГУ Виктории Владимировой из «Центра диагностики функциональных материалов для медицины, фармакологии и наноэлектроники» удалось получить и изучить чистый образец ярошевскита — отдалённого родственника докучаевита по составу, который был открыт ещё семь лет назад, однако синтезировать его в лаборатории до сих пор не получалось. Исследование синтетического материала показало, что его магнитная подструктура оказалась одной из наиболее сложных для всех известных на сегодня фрустрированных магнитных материалов. Помимо этого, мы наблюдали целый ряд интересных явлений, для понимания которых нужны более детальные исследования», — подчеркнул профессор Олег Сайдра.



30 мая 2020 года со стартовой площадки LC-39A Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал во Флориде была запущена ракета-носитель Falcon-9 v1.2 Block 5 с кораблём Crew Dragon (C206) по программе DM-2 (Demo Mission 2). Этот день стал историческим не только для компании SpaceX и NASA, но, в определённой мере, и для мировой космонавтики. Почему? Для SpaceX это означало успех в многолетней работе над собственным пилотируемым кораблём, для NASA — конец невозможности отправить в космос американского астронавта на национальном корабле, а для мировой космонавтики тем, что впервые в истории после запуска пилотируемого корабля, первая ступень носителя, на котором был запущен тот самый корабль, была возвращена на землю целой и невредимой. А теперь обо всём подробнее.



Сделанное спутником WorldView-3 23 мая 2020 года фото стартовой площадки LC-39A с установленной ракетой Falcon-9 v1.2 и кораблём Crew Dragon (Maxar Technologies)

Первая попытка запустить Crew Dragon была предпринята 27 мая, но тогда запуск отменили из-за погодных условий за 17 минут до старта, когда уже шла заправка первой ступени, а экипаж находился в корабле. В итоге пришлось вручную отключать систему аварийного спасения, которая к тому моменту уже была активирована, откачивать топливо, а экипажу покидать корабль. А вот 30 мая всё прошло как надо. На борту корабля находились два астронавта: Роберт Бенкен и Даглас Хёрли. Спустя 12 минут после старта корабль отделился от второй ступени Falcon 9 и вышел на начальную орбиту высотой 190x210 км и наклонением 51,6°. Вскоре после этого была открыта крышка стыковочного агрегата. На орбите экипаж присвоил кораблю имя Endeavour. После запуска отработавшая первая ступень B1058 совершила успешную посадку на платформу OCISLY, находящуюся в это время в акватории Атлантического океана на расстоянии 510 км от стартовой площадки. На следующий день после запуска, 31 мая, Crew Dragon состыковался со стыковочным агрегатом IDA на модуле

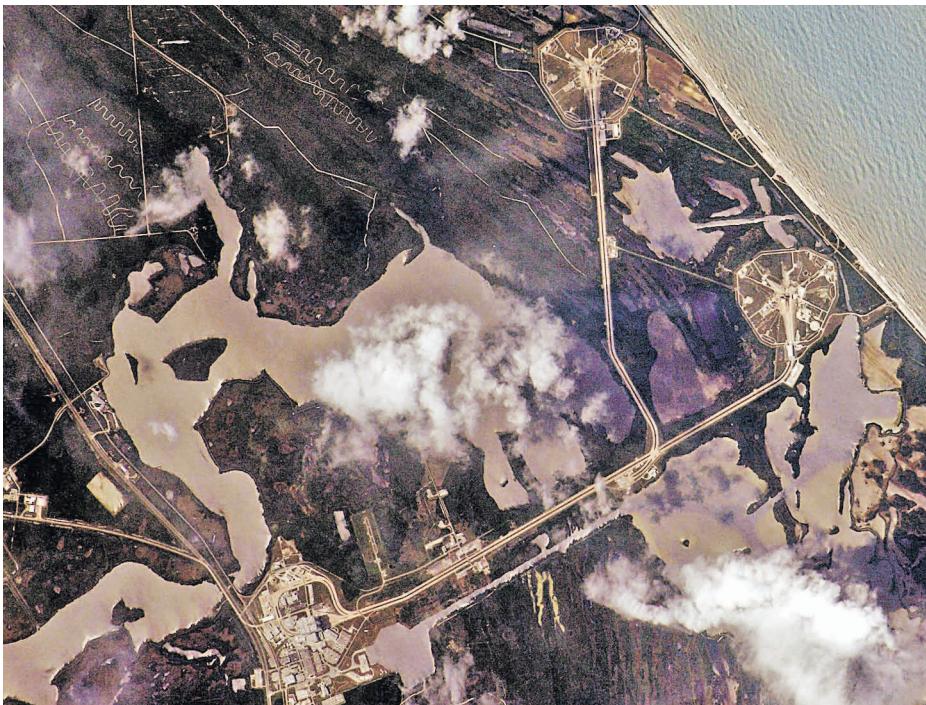
9
Л
Е
Т

Первая ступень после посадки (twitter.com)

Олег РЯЗАНЦЕВ

С П У С Т Я

Нагромону американского сегмента МКС. Стыковочный агрегат IDA — цилиндрический «переходник», установленный на российский стыковочный агрегат АПАС-95, к которому ранее стыковались Шаттлы. Дело в том, что на Crew Dragon, равно как и на CST-100 Starliner стоит стыковочный агрегат NDS, который во многом схож с АПАС-95, но не полностью совместим с ним, именно поэтому и потребовался «переходник» IDA. До запуска точное время полёта известно не было, но указывалось не более 114 дней. Такое число обусловлено сроком годности солнечных батарей на корабле, который не должен превышать четырёх месяцев. Хотя в дальнейшем это время может быть увеличено. 25 июня заместитель руководителя программы коммерческих полётов НАСА Стивен Стич сообщил, что корабль вернётся на землю в начале августа. В случае успешного завершения полёта Crew Dragon,



Стартовая площадка LC-39A за 2 минуты до старта. Фото с борта МКС

в конце лета будет запущен корабль с экипажем в составе Майка Хопкинса, Виктора Гловера, Соити Ногути и Шенонн Уокер.

Перерыв, в течении которого американцы не могли попасть в космос на собственном корабле, длился девять лет. Конечно, NASA не планировало, что он будет столь длительным и рассчитывало, что новые корабли будут созданы быстрее, однако их разработчики столкнулись с рядом трудностей, на преодоление которых потребовалось время. Все эти девять лет были лишь две страны, запускающие космонавтов на собственных кораблях — Россия и Китай, а NASA закупало места для своих астронавтов на «Союзах» у России. Всё это время смену экипажей на МКС осуществляли «Союзы».

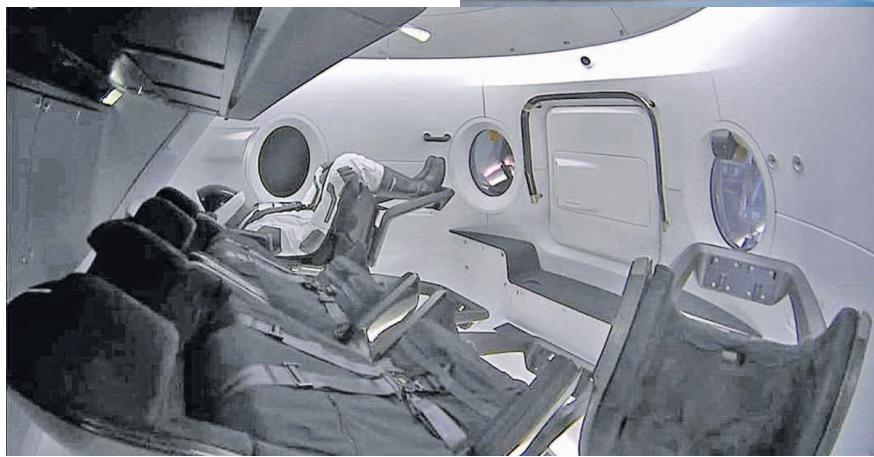
Отдельно хочется остановиться на том, чем же примечателен пилотируемый корабль Crew Dragon. Конечно же, первое, что бросается в глаза, — дизайн. Ему в компании SpaceX уделили особое внимание. Для корабля характерны плавные чистые линии, а в интерьере — минимализм, характерный для автомобилей Tesla, ещё одной компании всё того же Илона Маска. Внутри спускаемого аппарата достаточно просторно и отсутствуют не прикрытые ничем системы. Также

отличаются футуристичным дизайном скафандры, хотя они и не относятся к кораблю, а являются самостоятельными изделиями. Кстати, в их создании принимали участие голливудские дизайнеры. Можно отметить, что новые скафандры, которые впервые были представлены публике в сентябре 2017 года,

Внутри корабля Crew Dragon (NASA)



Экраны в кабине корабля (NASA)



гораздо менее громоздки, чем любые другие, созданные ранее. Характерной особенностью скафандра является отсутствие традиционного кольца для соединения шлема с основной частью скафандра. Очевидно, что всё это делает его более удобным для астронавтов. Ещё одной особенностью является использование трёх больших сенсорных мониторов. Собственно, примечателен не сам факт использования мониторов, а то, что они сенсорные и практически всё управление кораблём осуществляется с их помощью. Также к особенностям можно отнести компоновку Crew Dragon. Практически все ключевые системы корабля сосредоточены в спускаемом аппарате. С некоторой натяжкой к особенностям можно отнести расположение солнечных батарей непосредственно на корпусе негерметичного грузового отсека. Хотя такое решение и не является абсолютной новинкой (применяется на японском грузовом корабле HTV), но на пилотируемом корабле используется впервые. Причём Crew Dragon – первый корабль, на котором солнечные батареи ничем не защищены во время запуска. Вот, пожалуй, и всё, никаких принципиально новых прорывных технических решений корабль не несёт. Согласитесь, футуристичный дизайн, сенсорные мониторы и несколько иную компоновку сложно назвать прорывными решениями. По сути Crew Dragon просто объединил в себе несколько не использующихся ранее в постройке космических кораблей решений, не являющихся принципиальной новинкой. По-настоящему прорывным решением могла

бы стать реактивная посадка, которая изначально закладывалась в Crew Dragon, но в финальной версии корабля от неё отказались в пользу обычных парашютов.

Несколько слов хочется сказать о «частности» корабля Crew Dragon. В большинстве статей и новостных заметок о Crew Dragon подчёркивается, что он частный. На самом деле, ничего примечательного в этом

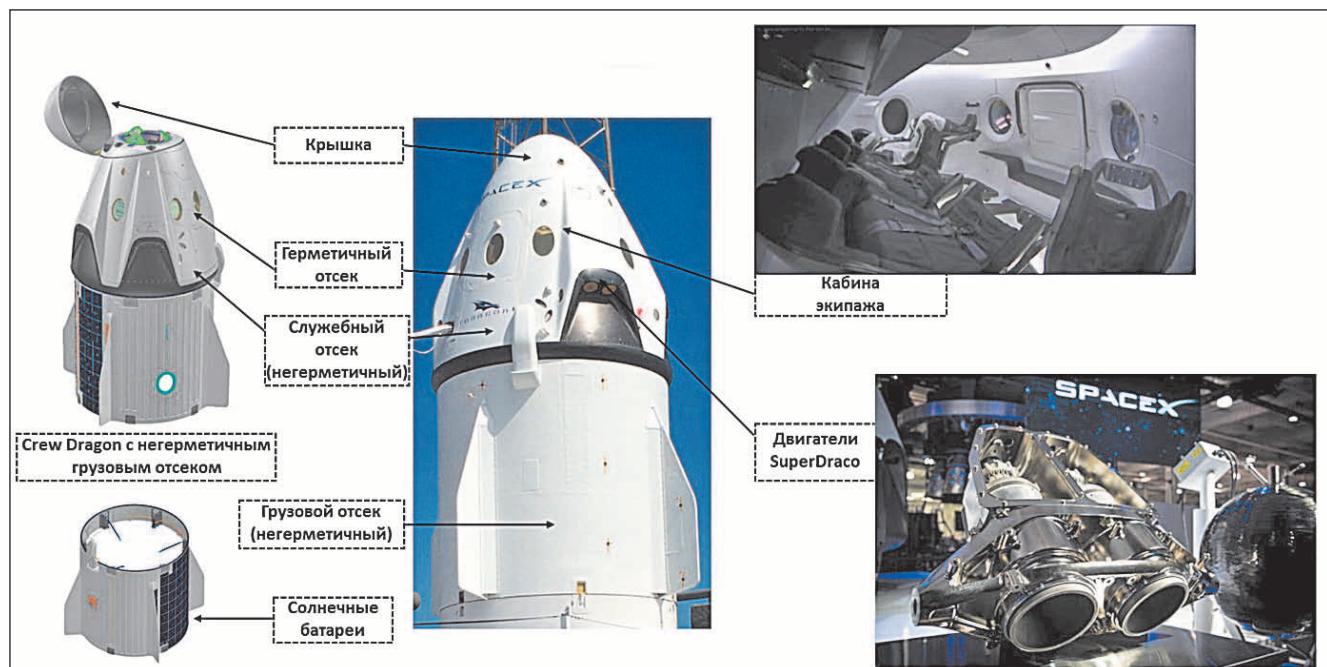
факте нет: Starliner и Orion не менее частные, потому что и Boeing, и Lockheed Martin точно также являются частными компаниями. Создавался Crew Dragon в рамках конкурса NASA и на деньги агентства. Поэтому сенсации тут никакой нет. Вот если бы Маск создал Crew Dragon исключительно на собственные средства, тогда было бы другое дело. Реальным же и безусловным достижением является то, что впервые в истории после запуска пилотируемого корабля, первая ступень носителя, на котором был запущен тот самый корабль, была возвращена на землю целой и невредимой. Причём в запуске 30 мая и во всех будущих пилотируемых запусках Crew Dragon первая ступень каждый раз будет новой, то есть повторного использования летавших ранее ступеней в пилотируемых запусках не будет – таково требование NASA. Но возвращение на землю первой ступени – заслуга ракеты-носителя Falcon 9, а не корабля. Ещё одним достижением является тот факт, что компания с достаточно короткой историей создала пилотируемый корабль и отправила его с экипажем на борту раньше, чем это смог сделать гигант Boeing. Ведь SpaceX основана в начале нового тысячелетия, а Boeing и Lockheed (предшественница Lockheed Martin) почти одновременно с началом Первой мировой войны, и в области космонавтики они работают уже десятки лет.

Ключевым элементом в Crew Dragon является спускаемый аппарат. В его герметичном объёме находится кабина экипажа, которая рассчитана на размещение

до семи человек. Получает информацию экипаж от трёх сенсорных мониторов, с помощью которых также осуществляет управление кораблём. В верхней части спускаемого аппарата установлен активный стыковочный агрегат NDS, который во время выведения корабля на орбиту закрыт обтекаемой крышкой. На орбите эта крышка открывается вверх, открывая стыковочный узел, четыре двигателя Draco и датчики системы навигации. Под герметичным отсеком находится служебный отсек. В нём расположены система жизнеобеспечения, бортовое радиоэлектронное оборудование, баки со сжатым гелием, шестнадцать двигателей орбитального маневрирования Draco тягой около 0,4 кН и восемь

8,1 м, диаметр – 3,66 м. Хотя Crew Dragon и рассчитан на экипаж до семи человек, но по контракту с NASA в полёт будут отправляться максимум четыре. Спускаемый аппарат корабля может использоваться повторно, но на данный момент NASA разрешило повторно использовать Crew Dragon только для доставки грузов. Повторного использования в пилотируемых полётах пока не планируется. При этом не исключено, что в дальнейшем этот расклад может измениться.

Crew Dragon является результатом программы NASA CCDev (Commercial Crew Development), которая позднее сменила название на CCP (Commercial Crew Program). Целью программы являлось создание новых кораблей



Crew Dragon

двигателей SuperDraco, развивающие тягу до 73 кН каждый. Последние использует «толкающая» систему аварийного спасения, которая в случае аварии отделяет корабль от носителя. После этого на расстоянии 1,5 км от стартовой площадки от корабля отделяется негерметичный грузовой отсек, а возвращаемый аппарат совершает приземление. Также в спускаемом аппарате находятся парашюты. За возвращаемым аппаратом находится негерметичный грузовой отсек с аэродинамическими килями-стабилизаторами и радиаторами системы обеспечения теплового режима. Негерметичный грузовой отсек с одной стороны покрыт солнечными батареями вместо традиционных раскладных панелей. Для приземления на Crew Dragon используется четырёхкупольная парашютная система Mk.3. Снаружи спускаемый аппарат покрыт абляционным материалом SPAM (SpaceX Proprietary Ablative Material), а защитный тепловой экран выполнен из материала PICA (Phenolic Impregnated Carbon Ablator). Длина –

для полётов на МКС. Ведь к тому времени было уже не за горами прекращение эксплуатации системы Space Shuttle. Победителями программы CCP в 2014 году стали Boeing и SpaceX со своими кораблями CST-100 Starliner и Crew Dragon соответственно. Обеим компаниям NASA заказало один беспилотный полёт и один пилотируемый в качестве испытательных и ещё шесть пилотируемых полётов на МКС. При равном количестве полётов Boeing и SpaceX получили за них разные суммы: первая – \$4,2 млрд, вторая – \$2,6 млрд. Как очень часто бывает в области космонавтики, первоначально планируемые сроки выдержать не удалось, так как далеко не всё шло гладко. Изначально Crew Dragon должен был отправиться в космос в 2017 году, затем дату перенесли на май 2018 года, потом на 2019 год, но ни в одну из этих дат корабль так и не полетел.

У тех, кто не следил за созданием корабля или делал это эпизодически, могло сложится впечатление, что SpaceX создала корабль легко и быстро. На самом же

деле это была относительно долгая и кропотливая работа с множеством доработок и испытаний, которые нередко заканчивались аварийно. Презентацию Crew Dragon Илон Маск провёл 29 мая 2014 года. Хотя при создании пилотируемого корабля SpaceX максимально использовала опыт разработки и полётов своего «гру-



Falcon-9 v1.2 Block 5 с кораблём Crew Dragon в ангаре на стартовом комплексе 39A ([twitter.com](#))

зовика» Dragon, первый полёт которого состоялся ещё в 2010 году, в Crew Dragon от него практически ничего не осталось. Пожалуй, самым главным отличием должна была стать реактивная посадка с помощью двигателей SuperDraco. Для этого были предусмотрены четыре выдвижные опоры. Однако, NASA посчитало такое решение небезопасным, отказалась сертифицировать корабль с реактивной посадкой и настояло на том, чтобы корабль приземлялся на традиционных парашютах и не на землю, а на воду. Интересно, что такое решение поставило крест на проекте корабля Red Dragon. Он представлял из себя модификацию Crew Dragon для беспилотного полёта на Марс и должен был стартовать в 2018 году на ракете-носителе Falcon Heavy. Посадка на Марс должна была быть реактивной, но отказ от неё в Crew Dragon автоматически означал её уход и с Red Dragon, а значит, посадить его на Марс

теперь стало невозможно. В итоге проект закрыли. Был также план проводить пилотируемые полёты вокруг Луны с туристами с помощью того же Falcon Heavy, но и от этого затеи Маск отказался. Дело в том, что 1 сентября 2016 года Falcon 9 взорвался во время предстартовой подготовки из-за конструктивного дефекта композитных баллонов (COPV) с гелием высокого давления системы наддува второй ступени. В результате систему пришлось дорабатывать для обеспечения должного уровня безопасности, чтобы сертифицировать Falcon 9 для пилотируемых полётов, что, похоже, далось непросто. Видимо, «хлебнув» с системой наддува на Falcon 9, Маск решил не связываться с сертификацией Falcon Heavy и тем самым облегчить себе жизнь.

Экипаж первого пилотируемого полёта был объявлен в июле 2015 года. В него вошли Роберт Бенкен и Даглас Хёрли. Оба — не новички в космических полётах. Бенкен в своё время выполнил два полёта на Шаттлах, а именно в миссиях STS-123 Endeavour и STS-130 Endeavour и совершил шесть выходов в открытый космос. Хёрли в качестве пилота также два раза летал на Шаттлах, в миссиях STS-127 Endeavour и STS-135 Atlantis.

Первый полёт в космос (DM-1) Crew Dragon совершил 2 марта 2019 года без экипажа. Его роль выполнял манекен ATD (Anthropomorphic Test Device), одетый в новый скафандр и обвешанный различными датчиками. Корабль был запущен ракетой-носителем Falcon 9 v1.2 Block 5. После запуска первая ступень совершила посадку на баржу. 3 марта Crew Dragon пристыковался к стыковочному агрегату IDA модуля Harmony, доставив на станцию 180 кг грузов. Crew Dragon стал первым американским космическим кораблём, осуществившим автоматическую стыковку с МКС. Напомним, что Шаттлы были пилотируемыми, а грузовые Dragon и Cygnus захватываются экипажем станции с помощью робота-манипулятора Canadarm2. 8 марта Crew Dragon отстыковался от станции, затем на некотором удалении от неё отделился негерметичный грузовой отсек. Далее, с помощью двигателей Draco, корабль начал торможение и закрыл крышку стыковочного агрегата. Спускаемый аппарат приводнился в Атлантическом океане у побережья Флориды и был подобран кораблём Go Searcher.

Испытания корабля на этом не закончились. 20 апреля, летавший в космос спускаемый аппарат (C202) должен был пройти испытания двигателей SuperDraco на мысе Канаверал. До определённого момента испытания шли по плану, но вот когда очередь дошла до двигателей SuperDraco, произошёл взрыв, уничтоживший корабль. Позже выяснили, что взрыв произошёл в результате утечки тетраоксида азота, который попал на титановый компонент. В этом же месяце во время испытания в Деламаре (штат Невада) парашютов произошло нештатное разворачивание трёх из них. Сообщалось, что спускаемый аппарат разбился.

Одно из ключевых испытаний состоялось 19 января 2020 года, а именно — тест системы аварийного спасения в реальном полёте — IFA (In-Flight Abort test). Ракета-носитель Falcon 9 v1.2 Block 5 стартовала с кораблём Crew Dragon. На 84 секунде полёта девять двигателей Merlin-1D первой ступени были выключены, тем самым имитировался сбой во время полёта. После этого сработала система аварийного спасения корабля и двигатели SuperDraco унесли его от «аварийной» ракеты. Происходило всё это на высоте около 20 км. Затем произошло разделение корабля, а спускаемый аппарат приводнился в Атлантическом океане. Ракета, в результате воздействия аэродинамических сил, разрушилась. Использованная ракета несколько отличалась от обычного Falcon 9. Для первой ступени B1046 это был уже четвёртый полёт, а так как в этом полёте она должна была разрушиться, ступень после предыдущего полёта не восстанавливали. Например, отсутствовали посадочные опоры и аэродинамические решётки. А на второй ступени отсутствовал двигатель. Это испытание прошло успешно, что означало зелёный свет для пилотируемого полёта.

Примечательным фактом является также стоимость полёта на Crew Dragon. Сама по себе одна цифра мало

что говорит, в этом смысле интересно сравнить её с та-ковой у Старлайнера. Согласно прошлогоднему но-ябрьскому отчёту Офиса генерального инспектора NASA, средняя стоимость одного места на кораблях Crew Dragon составит — \$55 млн а Старлайнера — \$90 млн. То есть при прочих равных условиях Boeing

не только получил почти в два раза большую сумму по итогам про-граммы CCP, но будет получать почти также, в два раза больше, и за полёт астронавтов на его ко-раблях.

И уж совсем напоследок, так, что-бы было о чём подумать. Это чисто инженерно-техническая сторона вопроса. Crew Dragon — это пятый американский пилотируемый ко-рабль и до него, начиная с самого первого — Mercury — каждый новый корабль был шагом вперёд. В случае перехода с Аполлона на Шаттл это был даже скачок. И вот теперь после Шаттла появился Crew Dragon, а это несомненный шаг назад. То же относится и к Старлайнеру, ведь они появились почти одновременно. Да, после запуска первая ступень воз-вращается на землю, это достиже-

ние, но это достижение ракеты-носителя, а не корабля. Но зато, в имеющихся условиях, отправлять людей на МКС на этих кораблях экономически куда более ра-ционально, чем на Шаттле.



Запуск ракеты-носителя Falcon-9 v1.2 с Crew Dragon DM-2 (SpaceX)

ПОД ТЕКСТ

Проясним вопрос происхождения стыковочных агрегатов — там вообще-то довольно запутанная история. Вкратце расклад такой. На PMA-2 (небольшой «отросток», установленный на модуле Harmony) стоит стыковочный агрегат APAS-95, к нему пристыкован переходник (адаптер) IDA, совместной разработки и производства РКК Энергии и Boeing. Зачем понадобился IDA? Затем, что был принят международный стандарт на системы стыковки космических кораблей (IDSS), разработанный на основе российского APAS-95 специалистами из пяти стран. Так вот IDA и является переходником с APAS-95 на этот международный стандарт IDSS. А на Crew Dragon стоит активный стыковочный агрегат NDS, который и рассчитан на стыковку с IDSS, но NDS уже чисто американской разработки и производства.

Пару слов о космических смокингах от Хосе Фернандеса. Насколько хороши новые скафандры пока-жет лишь их реальная эксплуатация. По крайней мере,

до станции астронавты в них долетели благополучно. Как они выполняют свою непосредственную функцию, то есть защиту человека в случае разгерметизации спускаемого аппарата, может опять-таки показать лишь реальная такая ситуация, хорошо, если она так и не случится. То, что он имеет такой непривычный вид, результат работы дизайнера Хоше Фернандеса и его непривычного — голливудского — подхода к разработке. На скафандре SpaceX не отстёгиваются шлем и перчатки, нельзя снять сапоги. Перчатку можно снять с кисти и спрятать в рукав скафандра (судя по всему, она не отстёгивается совсем). Российский конструктор скафандров Николай Моисеев считает этот скафандр очень неудобным потому, что гермомолния для входа в него находится в паухе, между бёдер. По его словам, сначала придумали его внешний облик и только после этого начали проектировать внутренние системы. Эксперт считает, что его очень трудно или даже невозможно одеть одному. ■

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

в гостях у ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ



ВРЕМЯ НЕ ЖДЁТ!

Ещё в юности петербуржец Андрей Кудрявцев увлёкся строительством велосипедов — собирая их для себя, а ещё для артистов цирка в соответствии с их специфическими требованиями. Когда появились дети, начал монтировать на раме дополнительные сиденья, сначала одно, а через год и второе. Возил ребят каждый день поначалу в садик, потом в школу. Причём круглый год. Ездить же зимой на велосипеде, может, и полезно для здоровья, но лёгкие застудить тоже проще простого. «Как бы поменьше крутить педали, а лучше вовсе не напрягаться?» — задумался Андрей однажды. Так в его жизни появились электровелосипеды...

Надо ли уточнять, что этот транспорт наш герой тоже решил делать своими руками. А тут ещё приятели, зная увлечения своего товарища, подарили ему электромотор, контроллер и батарею аккумуляторов — всё это сейчас несложно купить как комплектующие для постройки какой-нибудь самобеглой коляски на электрической тяге. И работа закипела!

Один из получившихся экземпляров назвали «Коньком-Горбунком», ведь он и вправду какой-то горбатый. Переднее и заднее колёса разного диаметра, чтобы свести к минимуму колёсную базу. Велосипед (а правильнее было бы его назвать мопедом, поскольку педального привода у него не предусмотрено) легко по-



мещается в багажник легкового автомобиля — можно отвезти на дачу или захватить в отпуск. Делать же маленькие колёса, по мнению автора конструкции, не правильно — это и дорожный просвет снизит, и негативно скажется на скорости, и ухудшит комфорт езды по неровной дороге, что для Питера весьма актуально.

Электромотор не имеет свободного хода, постоянно связан с колесом, поэтому выбег у аппарата небольшой, и на практике, чтобы поддерживать выбранную скорость, почти всё время надо давать хотя бы небольшую тягу. Если поездка почему-либо окажется длиннее запланированной и запас энергии в аккумуляторах ис-



Андрей Кудрявцев со своими машинами

Колёса, кстати, не покупные, а собранные самостоятельно. Удалось подобрать шины разные по диаметру, но одинаковые по профилю и рисунку протектора.

Рама сварена из стальных тонкостенных труб. Передняя вилка имеет ярко выраженный выгиб, обусловленный короткобазной компоновкой машины. При этом геометрически рулевая колонка расположена на традиционном месте. Наверное, столь причудливую конструкцию отчасти можно приписать к «цирковому опыту» Андрея. Аккуратные выгнутые крылья, хорошо защищающие от грязи и воды, летящей из-под колёс, бокс под аккумуляторы, основа сиденья — всё выполнено из стеклоткани.

На задней оси установлено мотор-колесо мощностью 350 Вт. Питание на него подаётся от батареи аккумуляторов на 36 В, упрятанной под профилированным, рассчитанным на водителя и двух пассажиров, сиденьем. Запас энергии достаточно для того, чтобы покрыть 25–30 км. Кто-то скажет, что это совсем немногого, но для городских поездок вполне хватает. Дома мопед ставится на «долгую» зарядку — на всю ночь. Ну а днём, на работе, при необходимости можно полностью «набить» батарею за три часа.

Зимой и дождливой осенью в Санкт-Петербурге световой день короткий, поэтому светотехника — небольшая фара и габаритный фонарь сзади со стоп-сигналом — вещи необходимые. Для их питания предусмотрена цепь низкого напряжения 12 В.

сякнет, то можно продолжить движение как на беговеле — отталкиваясь ногами от земли. Но до этого, понятно, лучше дело не доводить.

Нельзя обойти вниманием звуковой сигнал мопеда. Можно было бы поставить обычный, хоть механический велосипедный звонок, но машину-то не зря нарекли «Коньком-Горбунком». Андрей извлёк из старой детской игрушки — лошадки на колёсиках — электронную схему и динамик, имитирующие ржание коняги, и добавил усилитель, чтобы звук был погромче. Такой сигнал производит неизгладимое впечатление на прохожих, и особенно нравится почему-то иностранцам — экзотика!

А для более уверенной езды зимой, когда на дороге попадаются снег и лёд, Андрей, не теряя времени, «сочинил» полноприводный электровелосипед. Применительно к двухколёсному транспорту такое техническое решение до сих пор в диковинку, впрочем, в случае использования электрической тяги, реализуется оно не так уж сложно. Установил два мотор-колеса — и готово! Добавим, что для увеличения крутящего момента они оснащены встроенным планетарными редукторами. Аккумуляторы собраны в ячейки, чтобы общее напряжение батареи было 52 В. Энергии хватает примерно на 50 километров пробега, максимальная скорость составляет 48 км/ч.

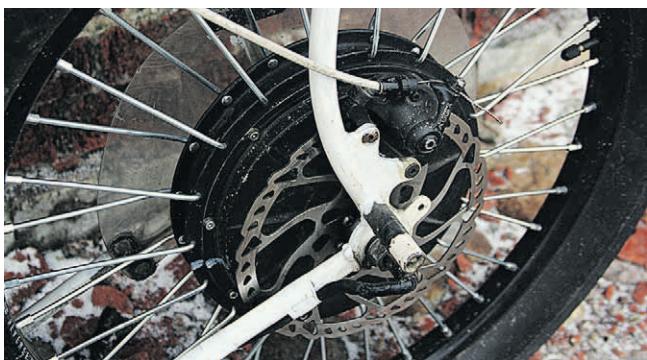
На данном экземпляре имеется полноценная подвеска: спереди амортизирует сама вилка телескопического типа,



Если аккумулятор разрядится, то остаётся одно – подналечь на педали



Электромотор в переднем колесе делает велосипед полноприводным



На «Коньке-Горбунке» педальный привод не предусмотрен



Дисковые тормоза – привычный атрибут современных велосипедов



Для работы светотехники есть цепь низкого напряжения 12 В



На руле находятся велокомпьютер, индикатор заряда АКБ и звуковой сигнал



Электровелосипед 2х2 имеет подвеску обоих колёс, сзади –monoамортизатор



Электроника следит за «топливным баком», а компьютер выдаёт данные о поездке



Подробнее о технических особенностях этих оригинальных конструкций читайте в журнале «Моделист-конструктор» № 6–2020, темой номера которого стал самодельный транспорт с электроприводом. Кроме велосипедов Андрея Кудрявцева, на страницах выпуска — самодвижущийся лонгборд, дрифтовый трайк на электротяге, подвесной лодочный мотор, которому не нужен бензин. Также в номере: «антивирусный» мангал — настоящий комбинат вкусного питания и хорошего настроения для всей семьи в мрачный период пандемии, множество полезных советов, необходимых каждому домашнему мастеру, и материалы постоянных рубрик журнала для любителей истории техники с детальными описаниями, архивными фотографиями и чертежами.

а сзади работает моноамортизатор, установленный между задней вилкой и рамой — схема для двухколёсного транспорта привычная. Жёсткость подвески можно менять в зависимости от дорожных условий, стиля катания или нагрузки.

Колёса также собраны из деталей, приобретённых по отдельности. Шины настолько лёгкие и мягкие, что запасную покрышку реально свернуть и спрятать в карман. На зиму ставится шипованная резина. Даже на голом льду велосипед на ней отлично держит дорогу,

его практически невозможно пустить в занос и на крутом вираже.

Полный привод тут не отключаемый — всегда тянут два колеса. Благодаря наличию муфты свободного хода в ступицах колёс машину можно пускать накатом. Если аккумулятор разрядится, то есть запасной вариант — поднадеть на педали. Однако проворачивать при этом еще и моторы с редукторами не придётся, что, несомненно, заметно облегчит передвижение.

Этот электровелосипед создавался для активной динамичной езды в любое время года. Андрей говорит, что чувствует себя на нём очень уверенно. Случается, почти летит, перескакивая через бордюры, именуемые, как известно, в северной столице поребриками, спеша к Петропавловской крепости или на Невский проспект, к башне Городской Думы. Зачем так торопиться? Да просто оба упомянутых места отмечены старинными памятниками архитектуры с установленными на них часами-курантами. А Андрей Кудрявцев по основной профессии — их главный смотритель и механик. Так что если вдруг случается сбой в работе часовых механизмов, то он на своём электровелосипеде тут же спешит им на помощь — ведь время не ждёт!

*Текст и фото: Андрей ФАРОБИН
(журнал «Моделист-конструктор»
специально для «Техники-молодёжи»)*

Анастасия ЖУКОВА

ПРОЛИТЬ СВЕТ НА ПЕПЛЫ ГЕРКУЛАНУМА

Во время извержения Везувия в 79 г.н.э. под массивным слоем лавы и пепла был погребён не только знаменитый город Помпеи. Та же участь настигла и соседние города: Геркуланум и Стабии. В отличие от Помпеи, Геркуланум как археологический объект сохранился лучше: здания, равномерно заполненные вулканическим потоком, были им загерметизированы, что спасло их от обрушения. Слой вулканического туфа изолировал строения от разрушительного влияния атмосферы. Раскопки Геркуланума велись с 18 века.

Одним из ценных археологических открытий Геркуланума стала Вилла папирусов — древнеримская загородная вилла, во время извержения также погребённая под слоем пепла. Историческое здание порадовало археологов уникальной частной библиотекой из 1800 свитков папируса (не считая отдельных фрагментов). Пока это единственная обнаруженная сохранившаяся античная библиотека. Но свитки дошли до наших дней обугленными и очень хрупкими.

Свитки пытались развернуть различными методами — подчас очень «жёсткими». Так, в 19 в. папирусы сначала механически разворачивали с помощью особого механизма и наклеивали на бумагу, пытались обрабатывать хлором и другими химическими веществами. В результате подобной реставрации папирусы получали повреждения. Многие памятники были безвозвратно утеряны.



Это не просто куски угля, а древние документы!

К середине 20 в. было развернуто лишь 585 свитков и фрагментов, частично раскрыто — 209. Но состояние некоторых свитков попросту не позволяло разворачивать их «насильно». Так, при попытке Международного



Один из свитков Геркуланума: невозможно развернуть... но можно прочитать?

центра изучения геркуланумских папирусов отделить от свитков отдельные слои пергамента в 1969 г. один из папирусов попросту распался на 300 частей. Необходимы были новые методы прочтения и расшифровки древних документов.

Тогда на помощь специалистам пришло излучение. И высокие технологии.

В 1999 г. учёные из университета им. Бригама Янга (США) нашли способ прочитать развернутые свитки, где чёрные чернила были неразличимы на чёрной обугленной бумаге — с помощью инфракрасного излучения. При длине волн 700–900 нм удалось добиться хорошего контраста между чернилами и бумагой: на бледно-сером фоне пергамента проявлялись чёрные линии букв. Это позволило учёным успешно прочитать древние тексты и исправить многие серьёзные неточности предыдущих прочтений.

В 2008 г. манускрипты стали изучать при помощи мультиспектрального анализа: новая технология позволяла последовательно получать до 16 изображений каждого фрагмента папируса, создавая максимально чёткое составное изображение. Это помогло расшифровать содержание тех папирусов, которые ранее невозможно было прочитать.

Однако вновь пытаться разворачивать хрупкие обугленные свитки пока никто не осмеливался. Учёным пришлось прибегнуть к 3D-сканированию. С 2007 г. работы по изу-

чению манускриптов возобновились под руководством профессора информатики из Кентуккского университета США Брента Силса.

Впервые он заинтересовался цифровым изучением древних документов в 1995 г. Тогда он совершил технический прорыв, оказав помощь Британской библиотеке в 2D-сканировании 1000-летней рукописи англосаксонской эпической поэмы «Беовульф» — он сохранил её в цифровом виде. Метод изъятия информации был позаимствован из медицинской компьютерной томографии, позволяющей осмотреть внутренние органы пациента без хирургического вмешательства.

Брент Силс решил применить технологию для изучения «нечитабельных» спрессованных текстов и в 2000 г. вернулся в Британскую библиотеку. Используя прототип машины, проводившей 3D-сканирование текстов без физического контакта, профессор написал программное обеспечение, способное «разделить» в виртуальном



Брент Силс (слева) и его коллеги готовят к рентгеновскому облучению фрагмент пергамента в экспериментальной лаборатории «Diamond»

пространстве спрессованные страницы. Учёный добился успеха — он получил реалистичные плоские версии повреждённых страниц.

После успешного исследования учёный решился заглянуть внутрь свитков Геркуланума. 4 года ушло на то, чтобы договориться с Институтом Франции на исследование хранящихся в нём двух геркуланумских свитков — свёрнутых и спрессованных настолько сильно, что их невозможно развернуть без существенного вреда.

В 2009 г. Брент Силс провёл исследование двух документов ранее проверенным методом — рентгеновской микрокомпьютерной томографией. Специалист смог получить трёхмерный «лабиринт» данных, который изначально выглядел как спиральная строка. Но возникла новая проблема: программы не были готовы обрабатывать огромные данные, полученные в результате сканирования (было подсчитано, что длина свитков — от 11 до 14,9 м). Пергамент был очень туго свёрнут и сильно измят, поэтому чёткое изображение многих фрагментов папирусов получить не удалось. Более того, выяснилось, что античные чернила (в отличие от средневековых) не содержали «засекаемые» излучением металлы, поэтому на некоторых образцах томограф не смог отличить чернила от бумаги.

Главное — было доказано, что изображения внутренних листов свитка можно получить. Теперь предстояло понять, как лучше их визуализировать и обрабатывать. Параллельно профессор Силс начал тестирование нового способа чтения свитков с использованием синхротронного ускорителя частиц.

В 2012–13 гг. Брент Силс был приглашён в Институт культуры Google, где разработал новые алгоритмы, которые позволили его команде обновить программное обеспечение для виртуального разворачивания свёрнутых документов.

В 2014 г. учёным представилась замечательная возможность опробовать новую технологию на другом уникальном объекте. К специалистам обратилась Пинна Шор — куратор проекта свитков Мёртвого моря из Израиля. Учёным было предложено проанализировать данные сканирования 3-дюймовой спрессованной трубочки пергамента, найденной в Эйн-Геди в 1970 г. Применение усовершенствованной технологии имело огромный успех. В 2015 г. расшифрованные данные — первые две главы библейской книги Левита — были отправлены в Израиль. В сентябре 2016 г. метод Силса был успешно применён для анализа свитков Мёртвого моря.

После успеха со свитком из Эйн-Геди команда Брента Силса вернулась к разгадке секретов свитков Геркуланума. Сложность их изучения состояла в том, что, в отличие от израильского свитка, римские папирусы были написаны угольными чернилами без содержания металлов. Поэтому между чернилами и обугленным

папирусом не было видимого контраста. Только на данные рентгена учёные полагаться не могли.

Поэтому для новой обработки свитков Геркуланума учёные разработали «двойной» метод — сканирование излучением с одновременной обработкой данных искусственным интеллектом. В качестве источника излучения было решено использовать синхротрон «Diamond Light Source» в Великобритании — комплекс, ускоряющий электроны почти до скорости света, способный создавать высокоэнергетическое рентгеновское излучение типа I12-JEEP, обладающее энергией 53–150 кэВ



Размеры свитка из Эйн-Геди не превышают 8 см (3 дюйма)

(килоэлектрон-вольт) и предназначеннное в том числе и для создания изображений. Яркость излучения в 10 млрд раз выше, чем у Солнца.

В 2019 г. с помощью этого излучения учёные провели сканирование двух закрытых свитков и четырёх односторонних фрагментов из Геркуланума из Института Франции. На развёрнутых фрагментах текст можно разобрать невооружённым глазом, и с их помощью обучают нейросеть: компьютеру показывают фрагменты свитков с различимыми надписями. Таким образом программа «учится» различать области с насыщеными чернилами и пустые участки папируса при рентгеновском сканировании (например, видеть различия в структуре волокон папируса).

Как же происходит само сканирование и виртуальное разворачивание? С помощью излучения свиток просвечивается. Отдельные двухмерные изображения объединяются в единое трёхмерное (как при компьютерной томографии). Далее специальная программа изолирует в виртуальном свитке один слой и приступает к поиску текста. На папирусе определяются места нанесения чернил. Регистрируя информацию об отдельных voxелях (3D-аналог пикселей), программа «собирает» их в знакомые буквы. Затем данные «сглаживаются» и формируют плоское изображение — развёрнутый лист, готовый к прочтению.

В 2015 г. итальянский специалист Вито Мочелла (ранее сотрудничавший с Брентом Силсом) также провёл исследование геркуланумских свитков с помощью

Синхротрон «Diamond Light Source» в графстве Оксфордшир (Великобритания)

Учёный и его искусственный помощник: Брент Силс в помещении синхротрона



синхротрона — но не британского, а французского. Был использован другой метод — рентгеновская томография с фазовым контрастом. Внимание уделялось не распределению поглощения рентгеновских лучей (как раньше), а различиям в скорости излучения в зависимости от плотности материала. В свёрнутом свитке были обнаружены отдельные буквы, на развернутом папирусе — ранее нечитаемые последовательности букв.

Тем временем на сегодняшний день Брент Силс и члены его команды уже достигли первых результатов: определено количество символов в строке в свитках Геркуланума (17 букв). Уже прочитаны отдельные буквы и имена. Учёные уверенно перешли от простого создания трёхмерного изображения папируса к воссозданию отдельных букв и слов.

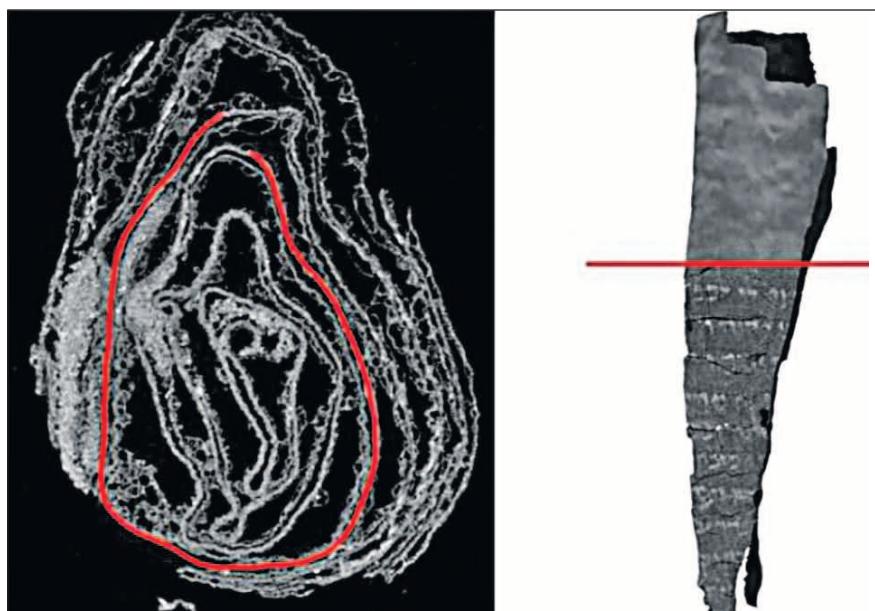
По одному из предположений, основанному на анализе первых результатов, в свитках содержится текст Филодема из Гадара, древнеримского писателя, поэта и философа-эпикурейца, родившегося в 110 г. до н.э.

После изоляции отдельного слоя пергамента программа приступает к поиску текста (красным показан сканируемый слой)

На сегодняшний день метод профессора Силса является уникальной возможностью расшифровки античных свитков. Если исследование окажется удачным, миру откроются неведомые ранее возможности прочтения многих древних документов. Первые результаты вселяют надежды.

На полную обработку данных из двух свёрнутых геркуланумских свитков уйдёт не менее 6 месяцев.

Источники информации: «Diamond Light Source» — официальный сайт проекта; Научная статья команды Брента Силса на сайте «Plos One» — «From invisibility to readability...»; «National Geographic»; «Naked Science»; «Вокруг света»; ТАСС — «Наука»; naukatv.ru; «Википедия» — русская и англоязычная; «Smithsonian Magazine»; «Gismeteo»; «Бабель» — Интернет-портал; «Полит.ру» / «PRO SCIENCE»; www.unian.net; nv.ua; phys.org; «Объектив» (www.objective-history.ru); «Хочу всё знать» (научно-популярный блог masterokblog.ru); www.eurekamagazine.co.uk; www2.cs.uky.edu; historica.ru; «Tengrinews»; irc.kirov.ru. ■





Рольф МАЙЗИНГЕР

Ребусы истории на радарах нумизматов

Монета «Сокровища тамплиеров»

Собрания нумизматов, посвятивших себя коллекционированию раритетных монет, с завидным постоянством пополняются всё новыми шедеврами медальерного искусства.

При этом не может не радовать, что создатели очередных уникатов раз за разом обращаются к темам удивительных тайн человеческой истории. Тиражи всех монет, которым здесь будет уделено внимание, выражены числами от нескольких сотен до максимально нескольких тысяч экземпляров! А это значит, что и положить их в свои собрания сможет весьма ограниченное количество коллекционеров во всём мире. Тогда как для остальных нумизматов и просто любителей исторических ребусов и загадок они не только будут недоступны и, возможно, никогда не попадутся на глаза. Но и, что самое печальное, могут навсегда остатьсятайной за семью печатями. Поэтому предлагаю всем желающим познакомиться с этими чудными дензнаками поближе!



Рис. 1. Камерун – 2000 франков
2020 г. (50 мм, реверс)

Стерегущий артефакты

Начало 2020 года ознаменовалось не только величайшей манипуляцией человечества с использованием одного из «отпрывков» семейства коронавирусов, но и бесподобными нумизматическими шедеврами. Такими как монета «Сокровища тамплиеров», отчеканенная на польском монетном дворе для Камеруна тиражом всего в 500 штук! Этот замечательный коллекционный дензнак посвящён по-прежнему непрекращенным тайнам некогда могущественного, влиятельного и невероятно богатого ордена рыцарей-храмовников или тамплиеров, основанного на Святой земле в далёком 1119 г. после Первого крестового похода (1096–1099). (Рис. 1.)

Посмотрите, КАК создатель монеты изобразил своего главного героя – рыцаря-крестоносца! Уже, казалось бы, готовый нанести удар мечом, он словно замер. В узких прорезях шлема застыл его внимательный взгляд. Он будто пытается предугадать реакцию своего визави. И вовсе не уверен, что перед ним действительно враг, желающий завладеть легендарными библейскими ар-

тефактами за его спиной — Ковчегом Завета и Святым Граалем.

Кстати, это единственное монетное изображение, где чудотворные предметы показаны рядом. Ведь их появление на свет божий и последующее исчезновение разделяют тысячи лет. И если верить дошедшим до нас «свидетельствам», они никогда не содержались вместе... (Рис. 2.)

Ковчег Завета

Ковчег Завета, посредством которого, как мы помним, народ Израиля общался со своим Богом, и в котором хранились скрижали с Заповедями, как и волшебный посох Моисея, пропал с радаров историков-бibleистов где-то на рубеже VI века до н.э. Незадолго до занятия царём Навуходоносором Иерусалима в 586 г. до н.э. и разрушения Храма Соломона, в святая святых которого он и хранился как символ присутствия Бога.

Первые монеты в честь загадочного артефакта, способного, кроме всего прочего, испепелять целые армии и разрушать до основания целые города, увидели свет в 2013 году. Это серебряные 2 доллара (тираж 1500 шт.) и золотые 100 долларов (150 шт.) Ниуэ со вставками из лазурита. Их сюжет позаимствован с миниатюры Жана Фуке «Взятие Иерихона» (1470–1475).

Святой Грааль и «Тайная вечеря»

Тем временем след Святого Граала или Чаши Христа, из которой «вкусил на Тайной вечере» сам Иисус, и в которую Иосиф Аримафейский собрал кровь из ран распятого на кресте Спасителя, теряется в чехарде событий и превращается в легенду в 30-х годах уже нашей эры. (Рис. 3.)

Кстати, на тему «Тайной вечери» уже были выпущены несколько редких и изумительно красивых коллекционных дензнаков. Самым, пожалуй, уникальным из которых является монета из серии «Шедевры мирового искусства», состоящая в действительности из двух разных



Рис. 2. Ниуэ — 100 долларов 2013 г.
(золото, 40 мм, тираж 150 шт.)



Рис. 3. Ниуэ — 2 доллара 2013 г.
(серия «Тайны истории», серебро,
вставка из агата, 50 мм,
тираж 1500 шт.)



Рис. 4. Острова Кука —
45 долларов 2018 г. (украшена
кристаллами Сваровски)

монет — серебряной с номиналом в 20 и золотой в 25 долларов. Одна накладывается на другую, и вуаля — перед нами почти точная копия знаменитой фрески Леонардо да Винчи (1495–1498), которая украшает главную церковь доминиканского монастыря в Милане Санта-Мария-делле-Грации. Цветная вставка из золота с Иисусом и его учениками является той самой второй монетой с собственным номиналом. Тираж этого шедевра — 999 шт. (Рис. 4.)

По легенде, человек, испивший из священной посудины, мог расчитывать на прощение всех грехов и вечную жизнь. О том, довелось ли это кому-то сделать, история умалчивает. Чего не скажешь о вездесущем Голливуде. В нашумевшем в своё время приключенческом боевике «Индиана Джонс и последний крестовый поход» (1989) эксклюзивная возможность приложитьсь устами к Чаше Граала предоставилась не только главному герою ленты, но и его отцу. Правда, сэр Генри Уолтон Джонс-старший — профессор средневековой литературы и эксперт по знаниям о Граале — по воле создателей острогюжетного сиквела всё-таки почил в бозе. (Рис. 5.)

В 2019 году мир отмечал 500-летие со дня смерти автора «Тайной вечери». В этой связи на монетном дворе Польши для Камеруна были отчеканены 500 монет в честь Леонардо да Винчи (1452–1519). Но каких! Рядом с портретом непревзойдённого мастера на 2000 франков расположились фрагменты его дневников, анатомических зарисовок, чертежи его удивительных летательных аппаратов и даже одна из всемирно известных картин — «Дама с горностаем» (1489–1490), хранящаяся сегодня в Национальном музее Кракова.

Печать-загадка

В дополнение ко всему прочему на реверсе монеты «Сокровища тамплиеров» увековечена ещё и знаменитая двусторонняя печать великих магистров. Замечательная вставка выполнена в виде оттиска на сургуче и демонстрирует двух вооружённых копьеми всадников верхом на одной лошади. Принято считать,

что это изображение символизировало обет бедности храмовников, который должен был давать каждый вступающий в Орден бедных рыцарей Христа. (Рис. 6.)

Согласно самой распространенной легенде, на печати изображены первый Великий магистр ордена Гуго де Пейн и его соратник Годфри де Сент-Омер. Говорят, именно отцы-основатели братства были столь стеснены в средствах, что могли позволить себе только одну лошадь на двоих. Враги же рыцарского ордена, как и многочисленные завистники тамплиеров (из числа тех, кто положил глаз на богатство храмовников!) обвиняли последних в мужеложестве. И при этом утверж-

ложил из средневековых монет. Да не просто каких-нибудь, а тех самых, которые имели хождение на подвластных крестоносцам землях в конце XII – начале XIII вв. Они были в основном серебряные и имели небольшой размер. При весе в неполный грамм их диаметр составлял чуть меньше 20 миллиметров. (Рис. 7.)

Несмотря на характерные религиозные символы на парусах судна (лапчатые или тамплиерские кресты), знакомые нам по книжным иллюстрациям с кораблями Христофора Колумба, на монете – не один из парусников знаменитого генуэзца и официального первооткрывателя Америки (1492). Этот символизирует флот



Рис. 5. Камерун – 2000 франков 2019 г.



Рис. 6. Палау – 1 доллар 2013 г.
(печать великих магистров ордена тамплиеров)



Рис. 7. Камерун – 2000 франков 2020 г. (аверс)

дали, что странный образ на гроссмейстерской печати пусть и косвенное, но доказательство гомосексуальных пристрастий рыцарей-крестоносцев.

Где искать богатства крестоносцев?

Очень эффектно выполненно и изображение на аверсе коллекционного дензнака «Сокровища тамплиеров», где показано морское судно с крестами на парусах, отчаливающее от берегов Европы. При этом контуры побережий (сверху вниз) Ирландии, Великобритании, Франции, Испании и частью Португалии дизайнер вы-

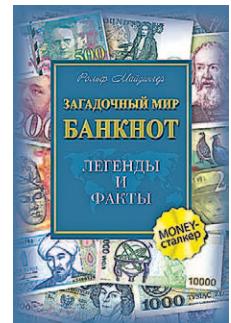
бедных рыцарей Христовых, уплывший в 1307 году в количестве семнадцати кораблей от берегов Франции (вышел из Ла-Рошели) в неизвестном направлении.

По одной из многочисленных легенд, корабли крестоносцев с трюмами, набитыми сокровищами, отправились куда-то на запад. Может быть, даже и в Новый Свет, о существовании которого, как считают отдельные исследователи, тамплиерам было хорошо известно. Этой версии придерживались и создатели приключенческого фильма «Сокровища нации» (2004), пославшие крестоносцев через Атлантику к берегам будущих Соединенных Штатов Америки, где те будто бы основали общество франк-масонов. Однако это уже другая история. ■

Увлекательным историям из мира денег посвящены актуальные книги



Рольфа
Майзингера



Уважаемые читатели!
Перед вами полное

жизнеописание и
литературно-художественного
журнала «Техника – Молодёжь»
за первые 85 лет его издания.

Эта энциклопедия техники, науки,
медицины, научных фантастики и
живописи, написанная от первого
лица первыми в своём деле
личцами, передаёт дух, букву и
цифру всех трёх
научно-технических революций –
индустриальной, цифровой.
Содержит свыше 20 тысяч статей,
100 тысяч иллюстраций.

Приступая к чтению журналов «Техника – молодёжь» из

Мега-Архива ТМ, внимательно изучите

**2. Установка Мега-Архива ТМ на
жёсткий диск компьютера.**

**1. Порядок действий при работе
с Мега-Архивом ТМ
непосредственно с DVD.**

1.1. Вставьте один из четырех
дисков Мега-Архива ТМ за нужные
вам годы в привод DVD.

1.2. Откройте папку «Компьютер»
(может также называться «Мой
компьютер», «Этот компьютер»),
найдите в ней DVD и дважды
кликните левой кнопкой мыши на
строке DVD.

1.3. В появившемся окне запустите
(дважды кликните левой кнопкой
мыши) файл Autorun.exe (он
помечен значком ТМ).

Приятного чтения, друзья ТМ!



**ТЕХНИКА
МОЛОДЁЖИ**

TOUHPIN MELA-APXNB 1933-2018



Подписывайтесь
на сайте издательства –
technicamolodezhi.ru
а также на сайтах
подлинных агентств –
pressa-gf.ru, akc.ru
по подлинному индексу – 40777
«Техника – молодёжь».
Мегаархив на DVD»
и в любом почтовом отделении России
по каталогу «ПРЕССА РОССИИ»

Цена с пересыпкой 2100р

ЦИЭКС
ESRC

НЭКСТ ТЕХНИКА

ПРАВОМУЩИЙ ГЛАВНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСТВО ОУРН



Анатолий БИРШЕРТ, к.т.н.

ИРОНИЯ СУДЬБЫ

Вот и прошёл день 9 мая 2020 г., особый день нашего главного праздника — день 75-летия победы Советского Союза в Великой Отечественной войне. К сожалению, из-за вспышки *covid-19* отпраздновать россиянам это событие, как планировалось, не удалось, торжественный парад и салют решено перенести на 24 июня 2020 г. (в этот день в 1945 г. в Москве был Парад Победы в честь славного завершения Великой Отечественной войны), или на 3 сентября 2020 г (в 1945 г в СССР 3 сентября объявлено днём победы над Японией, а сейчас эту дату Государственная Дума РФ объявила и днём окончания Второй мировой войны). Парад Победы 3 сентября 1945 г в Москве не проводился, ограничились парадом в Харбине.

Со времени тех побед прошло уже 75 лет, многие наши люди уже не представляют разницы между названиями двух вышеупомянутых войн (Второй мировой и Великой Отечественной). Попробуем разобраться в этом вопросе. Вторая мировая война

длилась с 1 сентября 1939 г. по 2 сентября 1945 г. (некоторые историки считают, что Вторая мировая война началась 7 июля 1937 г., когда Япония напала на Китай; 1 сентября 1939 г. — день нападения Германии на Польшу).

Вторая мировая война — это крупнейшая в истории человечества война двух мировых военно-политических коалиций. Одну сторону представляли участники антигитлеровской коалиции, сложившейся в ходе войны (СССР, США, Великобритания и их союзники). Им противостояли страны т.н. «Оси» (Германия, Италия, Япония и их союзники). Термин «Вторая мировая война» был впервые озвучен в декабре 1941 г. в США после вступления этой страны в войну против Японии и Германии. Вторую мировую войну начали страны «Оси» с целью передела карты мира в свою пользу. В войну так или иначе были втянуты 80% населения земного шара, суммарные людские потери составили 71 млн человек.



ЕДИНЫМ УДАРОМ!

Плакат времён Великой Отечественной войны

Великая Отечественная война — это война Советского Союза против Германии и её союзников. Термин «Великая Отечественная война» по указанию руководства страны впервые озвучил по Всесоюзному радио в 12:00 22 июня 1941 г. диктор Юрий Левитан. В 12:15 этот термин повторил в своём обращении к стране нарком иностранных дел СССР Вячеслав Молотов. Великая Отечественная война началась 22 июня 1941 г. после вероломного нападения Германии и её союзников на СССР. Целью Германии было завоевание т.н. «жизненного пространства», а в дальнейшем — завоевание мирового господства. Закончилась эта война 7 мая 1945 г. полной победой СССР вместе с участниками антигитлеровской коалиции, к которым в качестве полноправного члена присоединилась Франция. Суммарные людские потери СССР в Великой Отечественной войне (армия и гражданское население) составляют 26,6 млн человек. Суммарные потери Германии на Советском и Западном фронтах, вместе с потерями гражданского населения, составляют от 6,0 до 7,4 млн человек. Великая Отечественная война, сколь бы она ни была для нас священной, была составной частью Второй мировой войны.

В преддверии 9 мая 2020 г. и в несколько последующих дней российские СМИ ознакомили нас с разными эпизодами 1945 года, делая акцент на эпизоды

Великой Отечественной войны. Мне же хочется познакомить читателей с казусной ситуацией, имевшей место на Средиземноморско-Ближневосточном театре военных действий Второй мировой войны. В этой ситуации основным действующим лицом выступала Италия, которая в Первую мировую войну с апреля 1915 г. воевала на стороне Антанты (союз Англии, Франции и России) против Германии и Австро-Венгрии.

Начало рассматриваемой нами казусной ситуации относится к 1911 г., когда Италия после победы над войсками Османской империи получила Ливию в качестве своей колонии. Правда, спокойной жизни в этой новоприобретенной колонии не получилось (или итальянцы не смогли её создать). Местные арабские племена постоянно враждовали как между собой, так и с колониальной администрацией. Тем не менее, не освоив как следует Ливийскую колонию, Италия в октябре 1935 г. приступает к завоеванию Эфиопии, которую полностью оккупировала через полгода. В 1936 г. Италия заключает антикоминтерновский пакт с Германией, к которому в 1940 г. присоединилась Япония («Тройственный пакт»). В августе 1940 г. Италия приступает к покорению ближайших к Эфиопии британских колоний (Кении, Судана и Сомали).



Колониальная империя Италии в Африке



Колонна итальянских военнопленных в Эль-Аламейне. 1942 г.

С началом Второй мировой войны Италии пришлось воевать уже не с негритянским населением британских колоний, а непосредственно с кадровой армией Великобритании. Видя бедственное положение союзника, Гитлер в феврале 1941 г. перебросил в Северную Африку корпус своего будущего фельдмаршала Роммеля, только что отличившегося во Франции. Задача объединённых германо-итальянских сил — прорыв через Египет к нефтяным промыслам Сирии и Ирака с одновременным блокированием Суэцкого канала. Но прорыва не произошло. Британские войска у египетского городка Эль-Аламейн, используя холмистую местность, сначала остановили наступление германо-итальянских войск, а затем вытеснили их на территорию Туниса. В мае 1943 г. германо-итальянские войска общей численностью около 250 тыс. человек капитулировали. Британия до сих пор гордится этой победой, приравнивая её к победе Советского Союза под Сталинградом. Основной причиной неудач Роммеля в Африке было недостаточное снабжение его войск бензином и боеприпасами, т.к. Средиземное море достаточно успешно контролировалось союзниками по антигитлеровской коалиции.

Италия и Германия нуждались в нефти для планируемых войн. Известна поговорка: «Нефть — это кровь, пульсирующая по артериям войны». Именно этой крови не хватало странам «Оси», и какую-то вину за это

несёт Италия. Ведь именно Италия не разобралась за 31 год в богатствах, хранящихся в недрах её ливийской колонии. Вместо этого она решила вместе с Германией добираться до чужих нефтяных месторождений военным путём, что закончилось крахом.



Все годы войны Италия и Германия страдали от нехватки горючего



Итог похода за нефтью Кавказа. Сталинград. 1943 г.

Теперь перейдём к заключительному моменту. После окончания Второй мировой войны Италия была лишена своей колонии в Ливии, а также выдворена из захваченных ранее Эфиопии, Кении, Судана и Сомали. Что касается Ливии, то она была в 1943 г. оккупирована войсками Великобритании и Франции, пока 24 декабря 1951 г. не была провозглашена её независимость с королевской формой правления. В 1969 г. король был свергнут, и Ливия стала республикой.

Но самое главное — в 1953 г. в Ливии начались поисковые работы по выявлению промышленных запасов нефти. Вскоре эти работы подтвердили наличие у Ливии запасов нефти около 30 млрд баррелей, что позволило добывать около 1,4 млн баррелей в сутки. Но ведь эта нефть находилась в недрах Ливии и тогда, когда она была колонией Италии. Просто Италия спустя рукава отнеслась к исследованию своих новых владений, и вместо приличного геополитического и финансового гешефта получила одни убытки от проигранной войны, где она потеряла убитыми 479 тыс. своих солдат и офицеров.

Германия и Италия пытались использовать для своих войск не только нефть из месторождений Сирии и Ирака на Средиземноморском и Ближневосточном театре военных действий Второй Мировой войны. Такие же попытки эти две страны попытались реализовать в 1942 г. на бескрайних полях Советского Союза.

С этой целью одна группа армий должна была перекрыть проход нефтяных барж по Волге у Сталинграда, а другая группа армий должна была захватить кавказские нефтепромыслы. Что из этого вышло — известно всем.

Опасность потери кавказских нефтепромыслов не сломила дух политического руководства Советского Союза. Лучшим подтверждением этого было открытие именно в 1943 г. Кинзебулатовского нефтяного месторождения в Башкирии. За время войны в СССР было открыто 34 нефтяных месторождения. Это позволило, несмотря на разрушение при отступлении немецкими



В 1950-х гг. в Ливии найдены промышленные запасы нефти

войсками захваченных на Западе страны нефтяных месторождений, сохранить добычу нефти во время войны на уровне 60% от дооценного значения. Заправленные соляркой (продукт переработки нефти) советские танки вошли весной 1945 г. в Берлин. ■



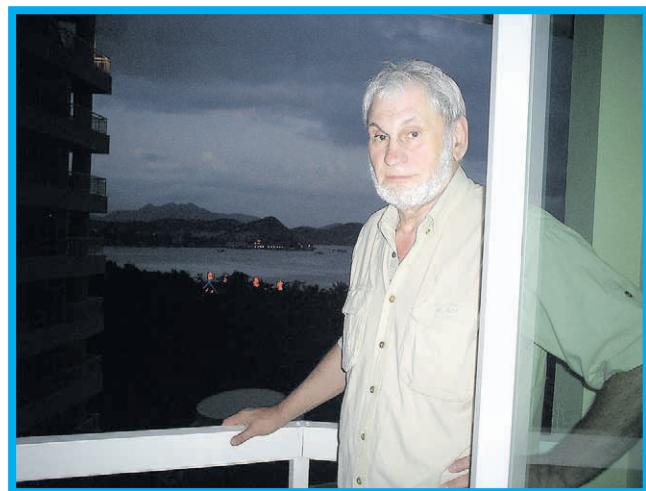
Победа! 1945 г. За время войны СССР сохранил добычу нефти на уровне 60% от дооценного значения

Геннадий ПРАШКЕВИЧ

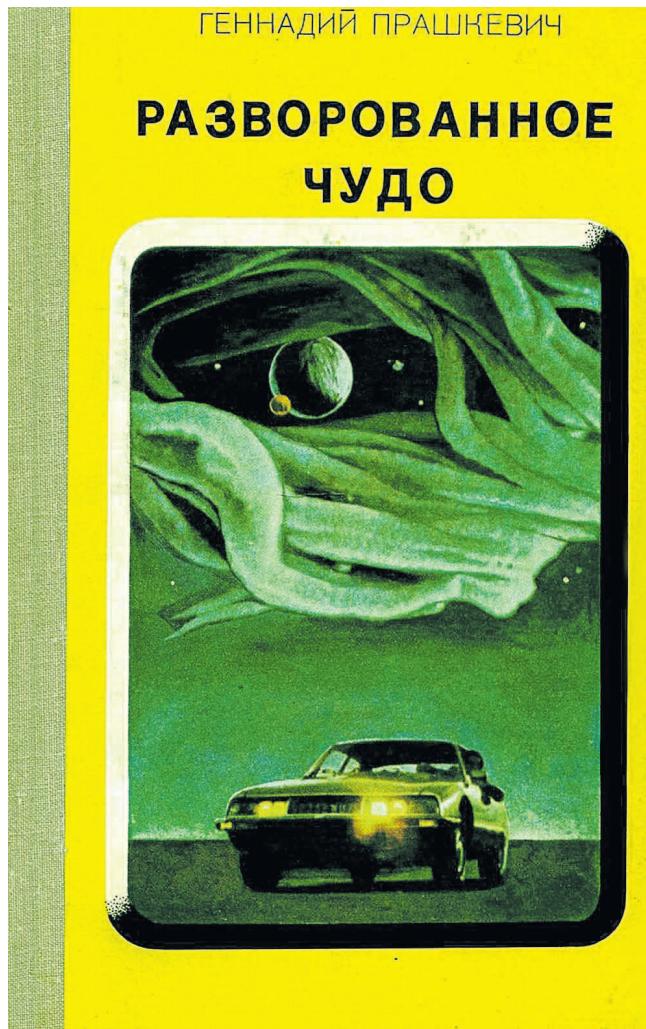
ЦЕНА УСПЕХА

«Над горизонтом мерцал опрокинутый ковш Большой Медведицы, а напротив, торчком, стоял Южный Крест.»

Это из моей повести «Разворованное чудо». Это я цитирую по «Уральскому следопыту» (№ 3, 1975), хотя лучше бы — по рукописи 1956 года. Я тогда учился в школе и любил фантастику.



И одно из первых моих творений называлось «Гость Ахаггара». На юге Алжира в камнях выжженного солнцем нагорья местные туареги наткнулись на странное существо. Нечто вроде уродливого полупрозрачного нароста. А внутри него «все время что-то подрагивало, переливалось, фосфоресцировало. Под полупрозрачной оболочкой вспыхивали неясно, гасли, вновь



вспыхивали и расплывались неопределённые радужные пятна...»

Лет через пятнадцать, живя уже в новосибирском Академгородке, я переписал это своё школьное сочинение. Теперь странного звёздного (а какого же ещё?) гостя обнаруживали солдаты Иностранного легиона. Я мало что знал о легионе, но в библиотеке Сибирского отделения АН СССР нашёл книжку на португальском языке. Похоже, я был первым её читателем. Вооружившись словарями, я за пару месяцев умудрился перевести нужный мне текст.

«Межу правительством Демократической Республики Конго, представленным премьер-министром Моизом Чомбе, и господином (имя легионера), в последующем имеющимся как Лицо, связанное Договором, заключается...»

замечательный писатель Михаил Петрович Михеев, высоко оценив повесть, всё же посоветовал мне убрать из текста все упоминания об Иностранном легионе. Зачем это нам? Мы же с тобой живём в другом мире.

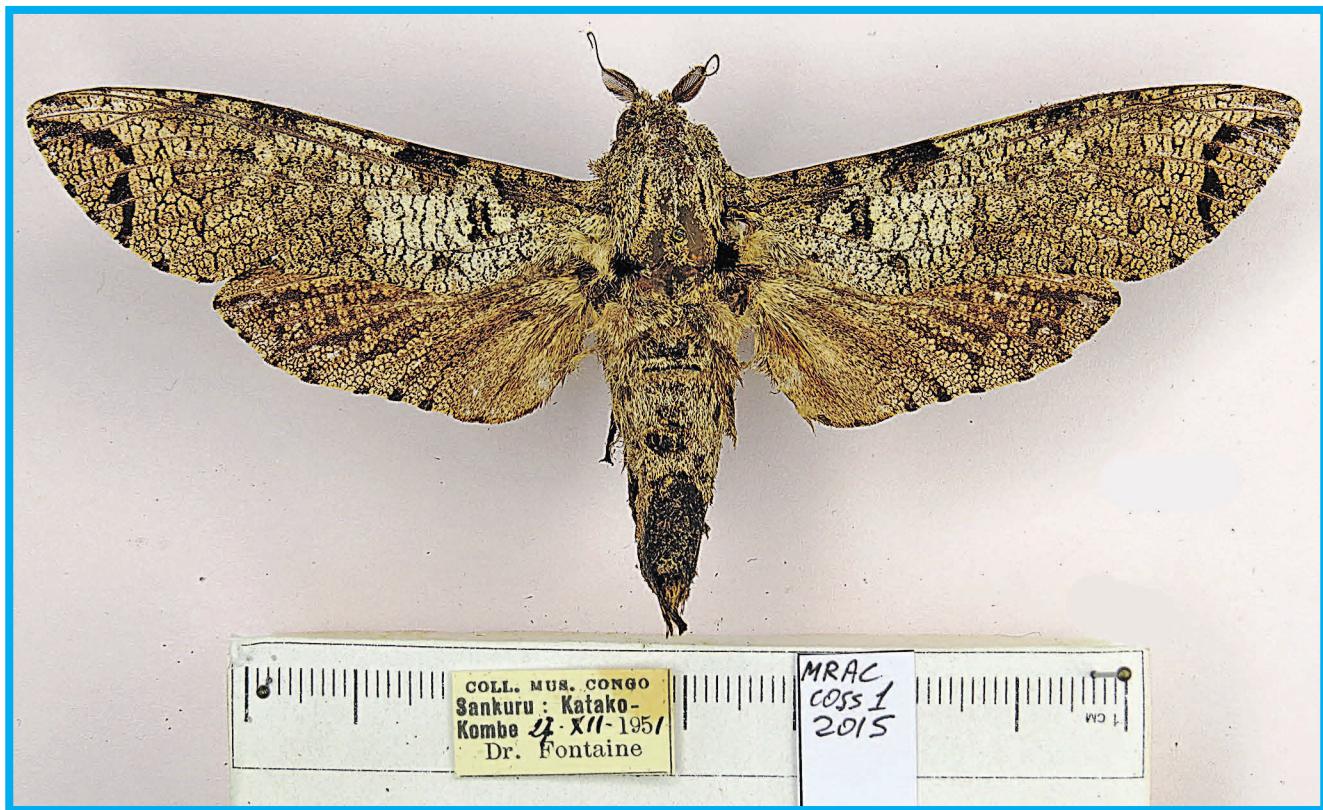
Но мы жили в одном мире.

И я позвонил Михаилу Петровичу.

И объяснил ему: суть моей повести не в загадочном звёздном госте, а в нашей морали, в нашем отношении к Чуду.

И Михаил Петрович заменил рецензию другой.

Повесть вышла и имела успех. Хотя с той поры все свои вещи (если действие происходило не в России) я старался всё же привязывать к странам, в которых бывал — таких со временем набралось немало. Правда, Конго так и осталось где-то там далеко — за горизон-



Дальше Договор читался буквально как мрачный роман ужасов.

«Ежемесячный оклад Лица, связанного Договором, выражается (в конголезских франках): волонтёр — 41148.57, унтер-офицер — 49928.50, младший лейтенант — 99662.60, капитан — 126236.04... В случае смерти Лица, связанного Договором, правомочным его родственникам выплачивается 1000000 конголезских франков... В случае ранений, имеющих последствием полную потерю зрения, ампутацию обеих рук, обеих ног или неизлечимое психическое заболевание, Лицу, связанному Договором, выплачивается 1 000 000 конголезских франков...»

На фоне тогдашней советской фантастики герои «Разворованного чуда» выглядели весьма вызывающе. Даже

том, под Южным Крестом. И, наверное, уже навсегда, думал я.

Но ничто в этом мире не проходит бесследно. Весной этого года сибирские энтомологи назвали в мою честь новый (ранее не описанный) вид конголезской бабочки.

Strigocossus prashkevici — вот как ее зовут.

Она как привет из юности, из далёкого нашего прошлого.

Стоило, думаю я, очень даже стоило мучиться с переводом случайной португальской книги, вникать в чужую жизнь, думать над обычным и необычным, чтобы однажды, через много лет, с далеких тропических полян неведомого мне Конго занесло в мой дом чудесную коссику, получившую моё имя. ■

Геннадий Тищенко

И вы позеленеете...

Начало этой истории я помню смутно. Иногда мне даже кажется, что всё мне тогда просто приснилось. Если бы не брат, я имею в виду своего сводного брата Женю, который старше меня на девятнадцать лет (и который был свидетелем этой истории), то я уже сто раз забыла бы обо всём. Мы с Женей живём в разных городах, и у нас разные мамы. Но иногда мы всё-таки встречаемся. Хоть и не так часто, как хотелось бы. Видно, не судьба.

Это произошло двадцать пять лет назад. Отец звал нас тогда к себе, в Крым. Он всю жизнь мыкался по разным медвежьим углам, вот и тогда забрался куда-то в малолюдный уголок полуострова. Мне тогда шестнадцать исполнилось, и была я, честно говоря, ещё совсем глупенькой. У нас в те времена ЕГ ввели и проводили всякие эксперименты в сфере образования. Так вот я, можно сказать, результат этих экспериментов. Своего рода мутант. Впрочем, с географией я никогда особо не дружила и до введения ЕГ. Нужно будет у Жени уточнить, куда именно отец нас тогда звал.

Надо подчеркнуть, что отец в молодости был мужиком хоть куда. То есть любвеобильностью его природа наградила сверх всякой меры. А если учесть, что выглядел он, к тому же, мужчиной, как тогда говорили, представительным, то, понятное дело, женщины сами ему на шею вешались. А какой мужик супротив бабы устоит? Тем более, если женщина – не баба-яга. По себе знаю, ведь я, в какой-то степени его, отца то есть, повторение. Сейчас я дама не совсем уже молодая, но если мужик мне нравится, то проблем затащить его в койку, нет. И это при том, что я вовсе не Мэрилин Монро, хотя с другой стороны, как бы и не уродина. Это мужики думают, что они нас выбирают. Конечно, в какой-то степени так оно и есть, но последнее слово всё равно остаётся за нами. Женщинами. Особенно, если целью нашей не стоит задача затянуть его под венец и осчастливить выводком потомков.

Иногда, конечно, хочется, чтобы рядом были эти тёплые, живые комочки, но как вспомню, что они, к примеру, писают и какают, да ещё и орут до посинения, когда тебе спать хочется! Короче, как говорится: и хочется, и колется. Значит, ещё не созрела, говорит мать. А с другой стороны, ведь когда созрею, может быть уже и поздно. Не хочу же я старухой рожать!

Итак, поехали мы с братом и отцом в эту самую крымскую аномальную зону. Так тогда подобные места называли. Это, конечно, был не Перевал Дятлова, или какой-нибудь «М-ский треугольник», но

разнообразные жуткие слухи об этом местечке ходили. А отец именно такими районами и интересовался. Ему – дай только возможность в какую-нибудь историю попасть. Ну, и попал. Да ещё и меня с Женей за собой потянул.

Кстати, меня тоже зовут Женей. Как понимаете, папаня с выбором имени для дочери особо не заморачивался. А мама моя о его первой семье и о моём брате Жене тогда понятия не имела, потому и не возражала против того, чтобы меня Евгенией назвать.

* * *

В тот памятный вечер начала лета отец с Женей отправились ловить рыбу в протекающей неподалёку речушке. Я чистила картошку, когда в вечернем небе пролетело нечто вроде небольшого метеорита, окружённого двумя яркими ореолами. Никакого грохота, вроде сопровождающего, к примеру, падение Челябинского метеорита, не было. Просто что-то вроде шипения специфического раздалось и всё. И ещё некоторое время после пролёта этого неизвестного тела медленно гасли окружавшие его ореолы.

Я тут же побежала к речке и увидела, что отец с братом торопливо сматывают удочки. Я подумала, что сейчас мы отправимся на поиски упавшего метеорита, но не тут-то было.

– Утро вечера мудренее, – твёрдо заявил отец, – тем более что на голодный желудок глупостей наделать можно...

И мы отправились к нашей палатке.

Рыбы мои мужики успели наловить достаточно, и перед сном мы насытились ухой, запив это пиршество ароматным зёлёным чаем.

Однако, засыпая, я видела, как отец вылезал из палатки.

– Спи, дочка, – шепнул он, – я на пять минут...

Я ему не поверила, поскольку прекрасно понимала, что отправляется он к месту падения небесного тела, которое мы лишь условно назвали метеоритом.

– Чего врёшь? – сонно прошептала я. – До утра дождаться не можешь?

– Спи, я быстро, – повторил отец.

И я послушно уснула.

Надо отметить, что папаня обладал чем-то вроде гипнотического дара, в чём я неоднократно убеждалась. Потому и умел он гасить семейные конфликты и оставаться в дружеских отношениях со всеми своими жёнами и женщинами. Да и с отпрысками своими, то есть со мной и Женей, он всегда ладил, несмотря на всю нашу непохожесть и разные наши обиды.



* * *

Не знаю, сколько проспала, но пробудилась я от неясного чувства тревоги.

Брат уже спал.

— По-моему, надо его проводить, — неуверенно сказал Женя. — Он ведь к метеориту пошёл?

— А куда же ещё, — зевая, ответила я. — Потому нас и усыпал, чтобы не рисковать. Ведь никакой это не метеорит...

— Тоже так думаешь? — Женя поймался и заставил себя выйти из палатки под южное предрассветное небо.

Что мне оставалось делать? Неясное чувство ждущей нас впереди опасности преодолеть было непросто, но оставаться одной в палатке было ещё страшнее.

Место падения «метеорита» мы нашли меньше, чем за полчаса. Как мы и предполагали, никакой это был не метеорит. На небольшой поляне, под скалой, мерцала неяркая прозрачная сфера, диаметром не более трёх метров. А в ней, то есть в этой самой полупрозрачной сфере, мой папаня занимался любовью с длинноногой инопланетянкой, вполне модельной внешности. Единственное, что смущало в прекрасной привлекательице — это её зеленоватая кожа.

Инопланетянка ощущала наше присутствие и, повернув голову, пристально взглянула на нас.

Меня чуть не парализовало от страха, когда мой взгляд встретился с взглядом этой инопланетной бестии. Если бы не присутствие брата, я, скорее всего, потеряла бы от страха сознание. Но Женя крепко сжал мою руку, и мы тихо покинули зловещую поляну.

Дальнейшее я помню смутно. Отец вернулся, когда солнце поднялось уже довольно высоко. Выглядел он неважно. «Словно выжатый лимон», — подумала я тогда.

Мы отца ни о чём не расспрашивали. Дождались, когда он выспится, молча собрались и отправились восвояси. Отец, видимо, заметил нас на месте посадки инопланетной сферы или просто догадался, по нашему поведению, что мы видели, чем он занимался с той, так сказать, «сестрой по разуму».

* * *

Через год я получила телеграмму от неведомой мне доселе сестры отца. В ней сообщалось, что отец тяжело болеет и хочет перед смертью увидеться.

Несмотря на протесты матери (до выпускных экзаменов оставалось меньше месяца), я поехала. Мой сводный брат Женя уже был у отца, который за прошедшее время изменился до неузнаваемости. Он походил на изголодавшегося узника концлагеря: кожа да кости. Но главное — он был такой же зеленоватый как та... инопланетянка.

— Со временем и вы позеленеете, — с трудом прошептал отец и попытался улыбнуться. — Как ваш братик.

После этих его слов в полуутёмную комнату вошла его сестра с младенцем в руках. Младенец был очень

хорошеньkim, хотя и с зеленоватым оттенком кожи. Приглядевшись, мы поняли, что кожа так называемой сестры отца тоже была зеленоватой. Мне даже показалось, что это и была та самая инопланетянка, с которой он плотно, так сказать, общался год назад. То есть это была мать Ильи, нашего сводного братика.

— Всё в этом мире сложнее, чем вам кажется, — прошептал отец. — Нельзя быть земными шовинистами. Ведь не удивляйтесь вы чёрной коже африканцев! И уж, поверьте, в зелёной коже масса преимуществ. Не зря же наши земные растения зелёные...

* * *

С тех пор прошли двадцать пять лет. За это время я виделась с Женей всего лишь пару раз. Его теперь трудно узнать, ведь он стал пенсионером.

Как и предсказывал отец, мы с Женей за прошедшие четверть века действительно слегка позеленили. Это доставляло массу неудобств, и я даже переехала на юг, в Анапу, где мы не раз бывали с отцом во времена моего детства. В средних широтах мне теперь не хватает солнца. Как, впрочем, и Жене, который, выйдя на пенсию, тоже переехал в Анапу. Здесь мы с ним сильно загорели, и этот загар отчасти маскирует зеленоватый

оттенок нашей кожи. Здесь же мы встретили и нашего младшего братика, Илью. Он загорел ещё больше, чем я и Женя, поэтому выглядит как обыкновенный земной южанин.

— Похоже, мы с тобой зоофитами становимся, сестрёнка, — сказал мне как-то раз Женя. — О них Циолковский ещё в девятнадцатом веке писал. Рождаются и размножаются они на планетах, а после определённого возраста отправляются жить в космос, где им не нужно ничего, кроме солнечного света. Потому и кожа у нас зеленеет. Ведь хлорофилл, при помощи которого растения перерабатывают солнечные лучи, имеет зелёный цвет. Слышала, наверное, про солнцеедов? Так вот мы теперь они и есть. Хотя по закону Кирхгофа лучше всего для поглощения света подходит чёрный цвет. Может быть, поэтому мы так темнеем, когда загораем?

От Ильи мы с братом узнали, что его мать, завершив Трансформацию, покинула Землю и присоединилась к нашему отцу, живущему теперь на астероиде, вращающемся между орбитами Земли и Венеры. И ещё мы узнали, что после Трансформации сможем присоединиться к нашему отцу, чтобы жить в вакууме космического пространства.

Валерий Гвоздей Средь бела дня

Космодром оказался маленьким, но хорошо оборудованным. Сели без задержек.

Уплатив сборы, неторопливо прошлись с напарником по городку.

Удлинялись тени. Густели сумерки.

Девушек на улицах было до обидного мало. Красивых и того меньше.

Наконец, высмотрел лапочку, вышедшую из продуктовой лавки.

Наверное, хозяйственная.

Решил удивить барышню свежестью подхода.

— Мы с вами где-то встречались, — заявил я.

Даже головы не повернула:

— Вряд ли.

— Ох, какая неприступная... Может, увидимся вечером? Где вы живёте, милая?

— Там, где папа. Надеюсь, пристрелит вас, как только появитесь.

Это меня охладило. Невольно отстал, с отвисшей челюстью. Разочарованно посмотрел вслед.

Мисс Антарктида.

Ну что за нравы?

— Есть другая... — Наблюдательный Дэх указал на противоположную сторону улицы. — Вроде ничего.

— Одной достаточно, — буркнул я. — Более чем достаточно... Пойдём к дилеру.

Адрес был точным. А дилер — старым и вредным. Сразу потребовал документы на корабль.

Не рассказывать же каждому, что выиграл судно в карты у наглого шкипера — который много лет пил кровь из нашей колонии.

— Видите ли... — начал я, надеясь задурить ему голову.

Не получилось.

Старик на меня смотрел так, будто видел насекомое. Ухмыльнулся, как многоопытный сатир:

— Позволите задать вам личный вопрос?

— Да.

— Вы угнали корабль?

До чего же они тут неделикатны.

Я с достоинством произнёс:

— Честность — основа моей жизненной философии.

Дилер покачал лысиной:

— Обратите внимание: ответ на вопрос — не произзвучал.

Заглянули к пятерым торговцам.

Везде облом. Требовали исчерпывающий пакет документов.

А нас уверяли — на Кри легко сбыть что угодно, без формальностей и проволочек.

Тоже мне, Украина...

За ужином в кафе разговорились с парнем. Слово за слово. Адекватный, вроде бы.

— Чем зарабатываете на сладкую жизнь? — спросил я.

— Торгую. В основном — космической техникой.

Выразительно подмигнув Дэху, я пригласил адекватного за наш стол.

Когда напарник вернулся, неся бутылку, разговор пошёл гораздо живее.

Торговец размяк. Щеки у него раскраснелись, в глазах затеплилась симпатия.

— Ребята, я с вами до конца! — с чувством произнёс он.

— До какого ещё конца? — осторожно поинтересовался я.

— Пока не получу от кого-то более выгодное предложение.

Вот настоящий дилер.

Съездили в космопорт, судно показали.

И направились к нему домой, в пригород.

Расположились в кабинете.

Я надеялся, разговор пойдёт в духе взаимопонимания, согласия.

Но, сев за рабочий стол, новый знакомец словно протрезвел. Начал закручивать гайки:

— Вы пришли ко мне, исчерпав другие возможности. Поэтому я диктую условия.

Дэх скрипнул зубами. Я тоже.

С другой стороны, лучше половина, чем ничего. Хоть что-то купим для колонии.

Мы дали согласие.

— Деньги будут — завтра утром, — сказал новый знакомец. — Держите ваши экземпляры документов. Их нужно предъявить в порту.

— Электронные депозиты и пачки резаной бумаги — не вызывают доверия, — сказал я. — Предпочитаем звонкую монету.

— Ради бога. Если готовы носить тяжести.

* * *

Когда утром подходили к дому торговца, насторожила суета.

Полиция, карета «скорой».

Послал Дэха на разведку.

Он вернулся быстро, с мрачным видом.

— Ну? — поторопил я.

— Внезапная смерть. Его сосед уверяет, что — от пули.

— Чёрт... Насколько я знаю, это заразно... Хотелось бы знать, наличка в доме или нет.

— Сосед говорил — от дома уехали две машины, в каждой пять человек. Люди Вагнера, главы здешней мафии. Рванули из города... Нужно уносить ноги, пока целы.

Я недолго раздумывал:

— Хорошо бы взять машину в прокате.

— Но их десять человек.

— Я займусь прокатом. Найди оружие. Так просто я не сдамся.

Выехали через полтора часа.

Отставали мы изрядно. И местность они знали, а мы — нет.

Глядя на детальную карту в навигаторе, я подумал, куда негодяя могли стремиться.

Поехал короткой дорогой.

Впрочем, дорогой это можно именовать с большой долей условности.

Риск оправдал себя. Дэх разглядел на почве следы колёс, свежие.

Мы вышли.

— Две одинаковые машины, — размышлял вслух напарник. — В каждой пять человек. А следы — разные по глубине.

— Тяжёлый груз. Едем. Следи за глубокими следами.

Вскоре следы разошлись.

— Хотят запутать, — хмыкнул Дэх. — Может, обнаружили погоню?

— Вряд ли, мы далеко. Осторожничают, на всякий случай... У них, должно быть, схема отработана.

Поехали за машиной, оставлявшей более глубокие следы.

По карте прикинул, где бы я сам расположился на привал.

Не доехая пару километров, в предгорьях, заглушил двигатель и — пешком.

А то всполошатся раньше времени.

Этот план реализовать не удалось: нам устроили засаду.

Слава богу — Дэх обнаружил противника, за деревьями, среди камней.

Мы успели выскоичить из машины. Укрылись за грудой валунов.

Шквал пуль изрешетил железные борта, прошил лёгкий пластик, разбил стёкла.

— Что за люди, а? — возмутился я. — Слова им не сказал, они сразу — палить!

Вокруг свистели пули.

Некоторые били в каменную баррикаду, некоторые — в машину.

Звенели стёкла, превращаясь в осколки, металл гудел в более низкой тональности.

Хотелось зарыться в землю, и поглубже.

— Ребята полны энтузиазма! — заметил напарник, согнувшись за камнем.

Я решил выложить своё отношение к происходящему.

Что и сделал. Громогласно.

— Это глупо! — крикнул я. — Давайте поговорим! Найдём компромисс!

В ответ прогремел залп.

Двое парней, справа и слева, попытались обойти нас по флангам.

Пришлось вынуть пистолеты, разъяснить, что мы возражаем.

Парни ретировались.

Через десять минут я вновь заорал:

— Это недостойно культурных людей! Предлагаю остановиться!

Ведя переговоры о мире, сменил магазин в пистолете.

И не зря. Мирные инициативы не имели никакого успеха. Стрельба не смолкла.

Я подумал, что выстрелы могут услышать люди из второй машины. И зайти с тыла.

Оглянулся раза два. Активности не зафиксировал.

Потом на меня, вероятно, упал звездолёт, судя по ощущениям.

Всё провалилось во тьму.

* * *

Очнувшись, глаза открывать не спешил.

Проанализировал самочувствие.

Раскалывалась голова, особенно — в области затылка. Мутило.

Иных повреждений вроде бы нет.

Всё-таки зашли с тыла...

Я чуть приоткрыл веки, посмотрел.

В двух шагах виднелся Дэх.

Виднелся он смутно, как будто хотел сохранить инкогнито.

Чай-то взгляд сверлил затылок.

Я с трудом повернул шею.

Позади, на камне, сидел абориген в набедренной повязке, щедушный, сморщеный.

Карн.

Видел я таких в Сети. Напоминают земных бушменов, только у здешних кожа светлее. Живут охотой, собирательством. Охотясь на крупную дичь, применяют яд, вызывающий паралич сердца. Местные жители предпочитают не конфликтовать с ними — себе дороже.

Моего напарника трудно заподозрить в симпатиях к чужакам.

Однако сейчас Дэх себя вёл сдержанно.

Помог сесть на камень, неподалёку.

Я немного отдохнул. В голове прояснилось.

Абориген заговорил, без акцента, глядя в глаза:

— Ты с Земли, но у тебя душа карна. Ты не похож на этих головорезов.

— Надеюсь, — пробормотал я. — Почему тихо стало?

Где все?

Едва заметным движением головы напарник указал назад.

Там лежали вповалку наши противники. С десяток.

— Что произошло?

Абориген рассказал.

При желании карны мимикрируют.

Услышав перестрелку в лесу, незаметно подкрались.

Вступиться решили за тех, кого меньше.

— В машине контейнер, — продолжил карн. — Чей?

— Наш. Если в нём деньги.

— Проверьте.

— На контейнере замок, — сообщил Дэх. — Ключ не отыскал.

— Что же делать?

— Врежу кувалдой и — куда он денется.

Вынув кувалду из ремкомплекта, врезал.

Дэх крепкий мужчина. Удара замок не выдержал.

— Порядок, — улыбнулся напарник, поднимая крышку. — Звонкая монета.

— Езжайте в город, — сказал карн.

— С места не двинусь без надёжной охраны! — залыбался я. — Мы заплатим.

— Нам деньги ни к чему... — Абориген встал. — До города спокойно доберётесь, а там — осторожней. Вагнера среди головорезов нет.

Зазвонил мой телефон.

Жена, бывшая, оставшаяся на Земле. Она что-то кудахтала в трубку.

Я сразу убрал телефон подальше от себя.

Дорогой звонок.

Деньги почуяла. За миллион световых лет.

Карн смотрел на меня с иронией.

Дэх завёл двигатель чужой машины.

Осторожно поднявшись, я выпрямился. Переждал накатившую головную боль.

Из телефона продолжало нестись кудахтанье.

Поморщившись, я прервал связь.

Поинтересовался у карна:

— Была веская причина вступиться?

— У нас с Вагнером давние счёты. Но он хитёр.

К нему трудно подобраться...

* * *

Карн не обманул: в город вернулись благополучно. И сразу — в космопорт.

Взяли билеты. Оформили груз. Сдали в багажное отделение.

Вопрос с разбитой машиной уладили.

Пара часов до отлёта.

Решили поужинать.

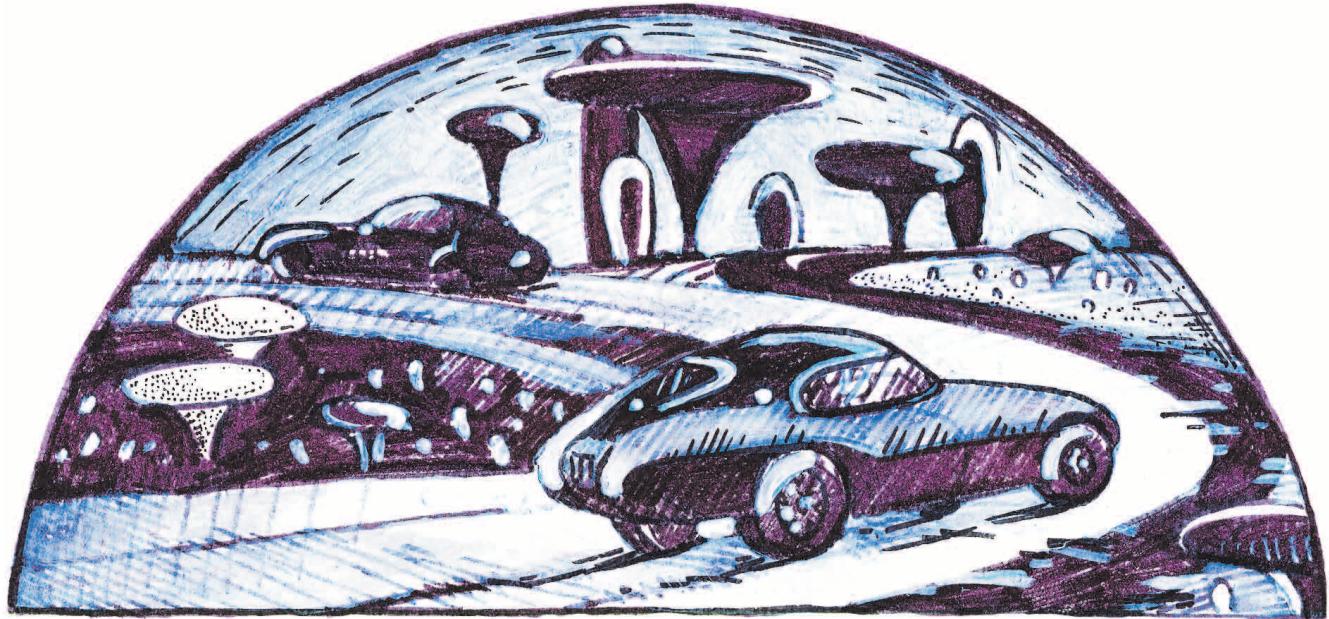
Вряд ли Вагнер что-то предпримет в ресторане.

Уютный зал. Приятная инструментальная музыка, в живом исполнении.

Мы выбрали стол, позволяющий держать в поле зрения всех гостей, всех официантов. Столы и справа, и слева — пустовали. За спиной — глухая стена.

Ели с аппетитом.

Приканчивая десерт, я рассматривал девушек. Пригляднулись две красотки, блондинка и брюнетка. Сидели за одним столом, без кавалеров.



Я решил сделать второй заход. В нашей колонии маловато женщин.

Бросая оценивающие взгляды, неторопливо закурил. Поднялся, воротничок поправил.

Заметив приготовления, команда противника тоже — где взбила, где — пригладила свои пёрышки.

Деньги почуяли?

— Добрый вечер, красавицы, — улыбнулся, подходя, я. — Скучаем?

— Да, — холодно ответила брюнетка. — Но вы не сумеете нас развлечь.

Они все так говорят. Чтобы раззадорить мужика, заставить потратиться.

— Вы же не знаете, на что я способен.

— Нетрудно понять... — фыркнула блондинка. — Изрядно потрёпанный жизнью ловелас-неудачник.

Продолжать не было смысла.

Наверно, у здешних крошек вид спорта — обламывать потенциальных возлюбленных.

Я молча откланялся.

Может, к лучшему. У нас приживётся не всякая.

На место сел, пряча взгляд.

Ловелас-неудачник...

Зато — основал колонию.

— Пятьсот тысяч — хорошее лекарство от разбитого сердца, — попытался утешить Дэх.

В подобных ситуациях не знаешь, то ли обижаться, то ли благодарить.

Тут я сообразил, что и справа, и слева от нас теперь кто-то есть.

Стол, что справа, занимал седой мужчина, в куртке из чёрной кожи. Лицо властное и — недоброд.

Смотрел на меня.

Вагнер, понял я.

Сигарета, прогорев до фильтра, обожгла пальцы.

Я раздражённо бросил окурок.

— Поздравляю, — усмехнулся Вагнер. — Сумели вернуться. Но по любой дороге можно зайти слишком далеко. На своих полуголых дружков — не рассчитывай. Город вызывает у них ужас. Не сунутся и ночью. Тем более средь бела дня. Вообще невозможно. Проверено. А теперь вот что. Затребуйте багаж. Отдайте мне. И можете валить с планеты.

Очень не понравился его ледяной взгляд.

Мы от пистолетов ещё не избавились. Кусая губы, я прикидывал шансы.

Вагнер сокрушённо вздохнул:

— Готовы умереть за деньги?
Повёл головой налево.

Там, за столом у колонны, сидел парень. Из-под стола выглядывал ствол автомата.

Ну а других стрелков, похоже, не имелось. Дефицит.

— Готовы?

Блеф, с надеждой подумал я.

Вслух сказал:

— Обычный трёп.

Он был смущён.

Как будто ожидал совсем другой реакции.

— Убери косилку, — предложил я парню слева. — Не хватало стрельбу устроить.

Тот зло ощерился. Передёрнул затвор.

* * *

Что-то едва различимо свистнуло.

Парень вздрогнул. У него застыл, остекленел взгляд.

Я разглядел маленькую стрелку, торчащую из шеи. Брякнул выпавший из рук автомат. Затем на пол съехал парень. Вытянулся у стола.

Произошло какое-то изменение справа.

Я повернулся.

Да, кое-что изменилось.
Перед Вагнером, держа в ладонь тростинку, стоял карн, маленький, сморщеный.
Рука Вагнера змеёй скользнула под куртку, за пистолетом.
Снова — негромкий свист.
Вагнер схватил маленькую стрелку, что впилась ему в шею, выдернул.
Карн покачал головой, не спуская взгляда.
Глаза у Вагнера стали закатываться. Он по-волчьи оскалил зубы.
И — рухнул. Загремел опрокинутый стул.

Наверное, полминуты в зале висела тишина.
Её нарушил чей-то прерывистый вздох.
Кивнув мне, карн исчез. Будто и не было.
— Использовал как наживку, — буркнул Дэх.
Я, помолчав, сказал:
— Обижаться не будем. Услуга за услугу.
Нас допросили в качестве свидетелей.
О напряжённых отношениях Вагнера с карнами знали все. Немало пострелял в первые годы освоения планеты. Городскую полицию не удивило происшествие.
А карнов — попробуй найди...

Павел Подзоров

Откуда взялись джинны

«Вдруг оттуда вылезло
что-то непотребное,
может быть, зелёный змей,
а может, крокодил»

B. Высоцкий

Петрович был человеком здравомыслящим: в сказки и чудеса не верил. Поэтому встречу с чудом таковым не посчитал.

В тот раз, открывая бутылку портвейна, он менее всего был готов к произошедшему. Потому что мысли Петровича были заняты иным.

Дело в том, что накануне Петрович серьезно поругался с женой, и благоверная, собрав некоторые вещички, на неизвестный срок отбыла к своей мамаше. Сперва он даже обрадовался: тишина и покой в доме. Но по прошествии нескольких дней эта свобода стала его тяготить. Всё ж не один десяток лет вместе прожили...

Свою тоску Петрович решил заглушить самым простым общепринятым способом. Благо в баре стояли несколько бутылок, среди которых имелся подарочный коллекционный портвейн, привезённый братом жены аж из самой Франции! Дескать, выдерживается в подвалах не один десяток лет и потому — цены немерено. Сам родственник по полгода работал там сезонным рабочим-строителем. Когда сносили старый заброшенный особняк, там-то он и обнаружил потайной винный погребок, в котором наличествовали запылённые бутылки.

Итак, Петрович открыл бутылку. Однако вместо ожидаемого приятного аромата он ощутил запах серы и гари. Из горлышка повалил дым и быстро наполнил комнату. Петрович закашлялся и, памятая инструкции пожарных, быстро лёг на пол. Вспомнился старику Хоттабыч, но эту вздорную мысль Петрович отогнал. В чертовщину и потустороннее он не верил.

Дым сам собой рассеялся, и Петрович осторожно поднялся. Принюхиваясь, посмотрел на потолок, ожидая увидеть следы копоти. Всё было в порядке. Он перевёл взгляд на стол и замер. Там был... нет, конечно, не джинн, но другого названия для невысокого зеленовато-синего человечка он придумать не смог.

Джинн (будем для удобства называть его так) сидел на краешке стола, поставив ноги на тахту, и хмуро разглядывал Петровича. Лицо его было вполне человеческим, за исключением цвета. Самый обыкновенный гражданин с чуть раскосым разрезом чёрных, как угольки, глаз.

— Ну, чего уставился?.. Выпить тащи! — Без обиняков начал командовать Джинн. — Портвейна-то, небось, не одну прихватил?

Петрович чисто автоматически взял первую попавшуюся бутылку, не глядя откупорил и, не сводя глаз с гостя, молча разлил по стаканам...

* * *

— Так-то, Петрович, — Джинн блаженно откинулся на стуле. — Такую тьму времени без толку провёл. Попчитай две сотни лет маковой росины во рту не было.

— И за что тебя так? — спросил Петрович, подцепляя картошку вилкой прямо со сковороды.

— Да всё за то же. Пил сильно. Не часто, но бывало, как заведусь. Всё бы ничего, да в тот раз космошлюпку угнал, на орбите зонды протаранил... В общем, гулял на всю катушку. — Он вздохнул. — Догнали меня уже в этом секторе, недалеко от вашей галактики. Остановили. Ну, суд у нас недолог. Мне и впаяли три булька — несколько сотен лет по-вашему. По нашим меркам, пустяк. Ну, как суток 15, скажем.

А на вашей планете в то время как раз место отбытия размещалось. Подвергли меня субмолекулярному сжатию и — в контейнер. Нас таких обычно в винных погребах прятали. Маскируя среди настоящих



бутылок. Срок подошёл, контейнер автоматически сигнал посыпает. Земляки прибывают, и привет, домой. И под контроль.

Он задумчиво отхлебнул из стакана. Продолжил:

— Но видимо случилось что-то. То ли контейнер сбой дал, то ли позабыли про меня. Такое редко, но случается. На Земле войны шли. Где только контейнер мой не побывал. Вот, последние лет 70 в каком-то портебе пролежал.

— Ну что? Ещё по одной?

— А твои тебя искать не будут?

— Обязательно! Думаешь, чего я тебя подгоняю?

Прибудут и баста — сухой закон!

Джинн жадно, в три глотка осушил стакан с армянским коньяком.

— А найдут просто. При открытии контейнера сразу аварийный сигнал поступает. Про спин-торсионные поля слыхал? Практически мгновенно дойдёт.

* * *

— А я, Петрович, завязать решил, — разглагольствовал заметно захмелевший Джинн. — Вот это только допью...

Он наполнил стакан и принялся жадно пить.

В этот момент сверкнула ярко-синяя вспышка, и в комнате появились двое. По внешнему виду — земляков незваного гостя. Судя по длинным серебристым волосам, одна из них была дамой.

— Собираетесь, нарушитель. Ваш срок окончен, — сказала она строго. — Хотя, я вижу, вы не исправились.

Зелёная женщина с укором посмотрела на стакан в руках Джинна.

— Но это дело поправимое. У нас есть новые способы избавления от этой пагубной зависимости.

Джинн насторожился.

— Это чего? Какой такой способ?

— АнтиАлк-излучатель. Достаточно одного направленного импульса, и полное избавление от зависимости обеспечено.

— Что, даже по праздникам не смогу? — с испугом спросил Джинн.

— Поймите! За это время ВСЕ наши соотечественники прошли обучение. Больше никто в двадцати трёх секторах не употребляет алкоголь... Давай!

Последнее слово было обращено к ассистенту с серебристой трубкой. Тот кивнул, и раструб излучателя нацелился в грудь Джинну.

— Неееет! — истощно заорал тот, бросаясь из комнаты, не забыв захватить недопитый коньяк. Импульс настиг его в коридоре.

Двое подошли к нему, подключили клеммы прибора возвращения и, помахав Петровичу рукой, исчезли.

Петрович потряс головой: «Привидится же такое». Он автоматически поднял с пола бутылку, на дне которой плескались остатки, и поднёс ко рту. Но сделать глоток не смог. Повторные попытки успеха не принесли, организм отказывался принимать спиртное. Петрович не знал, что широкодиапазонный импульс АнтиАлк-излучателя задел и его...

* * *

Наутро Петрович проснулся с совершенно ясной головой, принял душ и, побравшись, первым делом позвонил жене...

Слава богу, что импульс был не направленным. А потому, по большим праздникам Петрович — может. ☺

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы можете приобрести книги и журналы «Техника-молодёжи» и «Оружие», с оплатой через **Сбербанк РФ** (или **Сбербанк Онлайн**) на карту № 4279 3800 1227 4074 (Александр Николаевич П.) Стоимость журналов с учётом доставки по почте 200 рублей за экземпляр «ТМ» и 220 рублей за «Оружие». В графе «Назначение платежа» укажите год и номер журнала или код книги (он слева от названия), ФИО и адрес с индексом. Или просто отправьте адрес на e-mail: **tns_tm@mail.ru**. Тел. +7(495) 234-16-78.

Ⓐ СРАЖЕНИЯ, АРМИИ, УНИФОРМА

- A1 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть I. 1506-1804 гг.**, 88 с. 290 р.
A2 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть II. 1804-1871 гг.**, 88 с. 290 р.
A3 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть III. 1880-1970 гг.**, 68 с. 250 р.
A4 А. Беспалов, **Армия Петра III. 1755-1762 гг.**, 100 с. 290 р.
A5 С. Львов, **Униформа. Армейские уланы России в 1812 г.**, 60 с. 250 р.
A6 А. Дерябин, **Униформа. Белая армия на севере России. 1917-1920 гг.**, 44 с. 250 р.
A7 А. Дерябин, **Белые армии Северо-Запада России. 1917-1920 гг.**, 48 с. 250 р.
A8 Я. Тинченко, **Униформа. Армии Украины 1917-1920 гг.**, 140 с. 350 р.
A9 Х.М. Бузно, **Униформа Гражданской войны 1936-1939 гг. в Испании**, 64 с. 250 р.
A10 А.И. Дерябин (перевод с французского), **Униформа. Гвардейский мундир Европы. 1960-е гг.**, 84 с. 300 р.
A11 К. Семенов, **Униформа. Иностранные добровольцы войск СС.**, 48 с. 250 р.
A12 П.Б. Липатов, **Униформа Красной Армии. 1936-1945 гг.**, 64 с. 300 р.
A13 П.Б. Липатов, **Униформа воздушного флота**, 88 с. 400 р.
A14 Альманах, **Армии и битвы**, 48 с. 200 р.
A15 Ю.В. Котенко, **Индейцы Великих равнин**, 158 с. 400 р.
A16 С. Чумаков, **История пиратства. От античности до наших дней**, 144 с. 400 р.
A17 П. Шпаковский, **Битва на Калке в лето 1223 г.**, 64 с. 290 р.

Ⓑ АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

- B1 Ю.Л. Фотинов, **Знаки Российской авиации 1910-1917 гг.**, 56 с. 280 р.
B2 П.С. Лешаков, В.Г. Масалов, В.К. Муравьев, А.А. Польский, **История развития авиации и государственной системы лётных испытаний в России 1908-1920 гг.**, 136 с. 250 р.
B3 В. Кондратьев, **Фронтовые самолёты Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, Франция**, 72 с. 350 р.
B4 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, США, Франция**, 80 с. 350 р.
B17 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть II: Германия, Австро-Венгрия, Дания, Швеция**, 80 с. 350 р.
B5 В. Кондратьев, М. Хайрулин, **Авиация гражданской войны**, 168 с. 450 р.
B6 Советская военная авиация. 1922-1945 гг., 82 с. 200 р.
B7 Отечественные бомбардировщики. 1945-2000 гг., 270 с. 700 р.
B8 Д. Хазанов, Н. Гордюков, **Су-2 Ближний бомбардировщик**, 110 с. 350 р.
B9 М. Саукке, **Ту-2**, 104 с. 250 р.
B10 М. Маслов, **И-153**, 72 с. 250 р.
B11 Д.Б. Хазанов, **Неизвестная битва в небе Москвы. 1941-1944 гг.**, 144 с. 420 р.
B12 И.В. Кудишин, **«Бесхвостки» над морем**, 56 с. 300 р.
B13 Степан Анастасович Микоян, **Воспоминания военного лётчика-испытателя**, 478 с. 450 р.
B14 Л.А. Китаев-Смык, **Проникновение в космонавтику. Без парадной лжи и грифа «секретно»**, 264 с. 380 р.
B15 А. Булах, **Бристоль Блейнхейм**, 84 с. 350 р.
B16 Авиация России, 88 с. 250 р.

Ⓒ БРОНЕТЕХНИКА

- C1 Ю.В. Котенко, **Основной боевой танк США М-1 «Абрамс»**, 68 с. 250 р.
C2 С. Федосеев, **Бронетехника Японии 1939-1945 гг.**, 88 с. 280 р.

- C3 Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с. 200 р.
C4 М. Дмитриев, **Танки второй мировой. Вермахт**, 60 с. 300 р.
C5 М. Дмитриев, **Танки второй мировой. Союзники**, 60 с. 280 р.
C6 Танковые войска РККА. Часть I. Лёгкие танки 30-45 гг. Т-26, БТ-7, Т-80, 90 с. 380 р.
C7 Танковые войска РККА. Часть II. Средние и огнемётные танки. Т-28, Т-34-85, ХТ-26, 90 с. 380 р.

Ⓓ ФЛОТ

- D1 Д.Г. Мальков, **Корабли русско-японской войны. Том I. Первая Тихоокеанская эскадра**, 168 с. 550 р.
D2 Моряки в гражданской войне. 82 с. 250 р.
D3 И.В. Кудишин, М. Челядинов, **Лайнеры на войне 1897-1914 гг.**, 82 с. 250 р.
D4 И.В. Кудишин, М. Челядинов, **Лайнеры на войне 1936-1968 гг.**, 96 с. 250 р.
D5 Р.М. Мельников, **Линейные корабли типа «Императрица Мария»**, 48 с. 300 р.
D6 Отечественные подводные лодки до 1918 г. (справочник), 76 с. 250 р.
D7 Е.Н. Шанихин, **Глубоководные аппараты**, 118 с. 350 р.
D8 А.В. Скворцов, **Линейные корабли типа «Севастополь»**, 48 с. 350 р.
D9 С. Балакин, В. Кофман, **Дредноуты**, 100 с. 420 р.

Ⓔ ОРУЖИЕ

- E1 В. Федоров (репринт 1939 г.), **Эволюция стрелкового оружия. Часть I**, 206 с. 400 р.
E2 В. Федоров (репринт 1939 г.), **Эволюция стрелкового оружия. Часть II**, 320 с. 400 р.
E3 Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 1 Современное оружие. Боеприпасы. Магазинные винтовки, 220 с. 400 р.
E4 Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 2 Револьверы и пистолеты, 160 с. 400 р.
E5 Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 3 Пистолеты-пулемёты и автоматические винтовки, 206 с. 400 р.
E6 Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам иностранных армий (репринт 1946 г.), 133 с. 320 р.
E7 Справочник по стрелковому оружию иностранных армий (репринт 1947 г.), 280 с. 350 р.
E8 Ю.М. Ермаков, **Словарь технических терминов бытового происхождения**, 181 с. 250 р.
E9 О.Е. Рязанов, **История снайперского искусства**, 160 с. 400 р.
E10 Е. Тихомирова, **Тайны коллекции Петра I. The mystery of Peter the Great weapon**, 144 с. 450 р.
E11 В. Мириянин, **Миномёты и реактивная артиллерия. К столетию артиллерии**, 100 с. 350 р.

Ⓕ ТЕХНИКА, ФАНТАСТИКА, ПРИКЛЮЧЕНИЯ

- F1 Б.С. Горшков, **Чудо техники - железная дорога (книга-альбом)**, 304 с. 1000 р.
F2 Л.В. Каабак, **Тревожное ожидание чуда. В горах, в тайге и в джунглях**, 370 с. 450 р.
F3 Г. Тищенко, **Вселенная Ивана Ефремова (книга-альбом)**, 128 с. 750 р.
F4 ПОЛНЫЙ МЕГА-АРХИВ ТМ ЗА 85 ЛЕТ. Комплект из четырёх DVD-дисков. 1933-2018 2000 р.

Уважаемые читатели!

Подписывайтесь на сайте издательства –
technicamolodezhi.ru

Оформить подписку на наши издания можно:

- в любом почтовом отделении России по каталогам:
«Подписные издания», «ПРЕССА РОССИИ», «ГАЗЕТЫ и ЖУРНАЛЫ»
- на сайте издательства technicamolodezhi.ru, где можно сделать заказ с любого номера журнала, а также заказать выпуски журналов предыдущих лет издания, альманахи и книги с оплатой на расчетный счет издательства через робокассу или через Сбербанк Онлайн (Сбербанк РФ) на карту издательства

№ 4279 3800 1227 4074 Александр Николаевич П.

(При этом НЕ забудьте отправить по e-mail: tns_tm@mail.ru письмо-заказ с указанием издания, периода подписки, даты и суммы платежа, а также сообщите Ф.И.О. и почтовый адрес с индексом для доставки по почте бандеролью заказанных изданий.

Телефон для справок: +7 (495) 234-16-78

- на сайтах **подписных агентств** – наберите в строке поиска «подписка на журналы» и оформите подписку на сайтах:

- pressa-rf.ru, akc.ru по названию или подписным индексам:

журнал «Техника – молодёжи» – **72098**;

журнал «Техника – молодёжи. МегАрхив на DVD» – **40777**;

подарочный альбом «Чудо техники – железная дорога» – **40503**;

журнал «Оружие» – **26109**;

- podpiska.pochta.ru по названию или подписным индексам:

журнал «Техника – молодёжи» – **П9147**;

журнал «Оружие» – **П9196**.

При оформлении подписки на сайтах юридическим лицам, предоставляется полный комплект необходимых бухгалтерских документов.

**До встречи на страницах журнала!
И здоровья всем!**



ОРГАНИЗATOR



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2020»

23–29 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО

WWW.RUSARMYEXPO.RU

выставочный
ОПЕРАТОР



МКВ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ