

60-летию первого полёта в космос посвящается

12+

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

2021'6



КТО ПЕРВЫМ
СКАЗАЛ
«ПОЕХАЛИ!» С.32

СЕКРЕТНЫЙ
ДОКЛАД
КОСМОНАВТА-1
С.34

АС БЕЗДВИГАТЕЛЬНЫХ
ПОЛЁТОВ
С.40

Ковид-19: возможны варианты!

Учёные в спешном порядке изучают варианты коронавируса с повышенной переносимостью, такие как выявленные в Соединённом Королевстве, Южной Африке и Бразилии, чтобы понять, какую угрозу они представляют

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

■ Передача инфекции

У всех трёх вариантов вируса изменились те части, которые обеспечивают его проникновение в клетки человека

Белковый шип

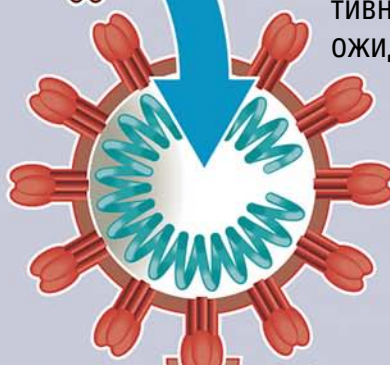
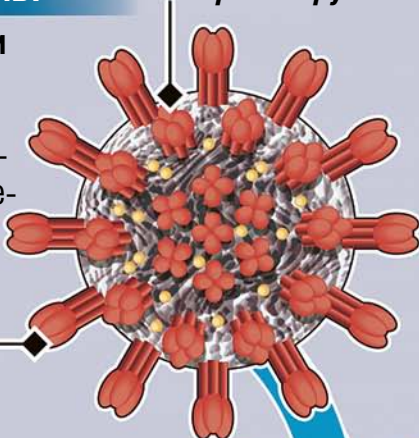
Его мутации влияют на лёгкость заражения клетки

Мутация **N501Y** судя по всему помогает вирусу более плотно прилегать к рецептору клетки. Это может сделать британский вариант вируса на 30–50% заразнее

Рецептор ACE2 *

Точка входа вируса в клетку-хозяин для дальнейшей репликации

Коронавирус



Клетка-хозяин человека

■ Тяжесть болезни

Некоторые исследования позволяют предположить, что британский вариант вируса может иметь на 30% более высокую смертность, однако это ещё не подтверждено клиническими исследованиями

■ Эффективность вакцины

Учёные считают, что существующие вакцины должны работать и против новых вариантов, хотя их эффективность может оказаться ниже ожидаемой

Исследования показывают, что мутации **E484K** и **K417N** позволяют вирусу избегать контакта с иммунной системой человека, делая имеющиеся антитела менее эффективными

* Ангиотензин-превращающий фермент 2

Место происхождения	Великобритания	Южная Африка	Бразилия
Название вариации	B117	B1351	P1
Время и место обнаружения	Сентябрь 2020, юго-восток Англии	Октябрь 2020, провинция Восточный Кейп, ЮАР	2 января 2021, у японских путешественников, прибывших в Бразилию
Сообщено в ВОЗ	14.12.2020	18.12.2020	10.01.2021
Ключевые мутации	N501Y	N501Y, E484K, K417N	N501Y, E484K, K417T

ДОМАШНИЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ НА «КОРОНУ»!

За 5 минут прибор определит наличие антигенов коронавирусов у человека и животных.

У разработки нет аналогов в России и в мире. Эта сенсационная новость опубликована в журнале *International Journal of biology and biomedical engineering*

Исследователи из Пермского Политеха разработали проект устройства для экспресс-анализа инфицирования коронавирусами. Прибор, который можно будет использовать в домашних условиях, за 5 минут сможет определить наличие антигенов коронавируса человека и животных. По словам учёных, аппарат позволит ускорить выявление заражённых COVID-19 людей и снизить нагрузку на медицинских работников. У разработки пока нет аналогов в России и в мире.

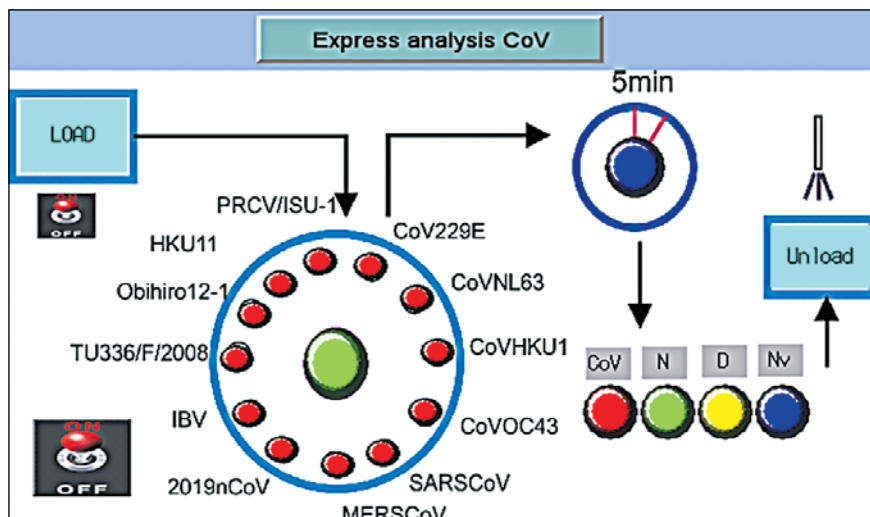
сами не только человека, но и животных. По словам исследователей, ранняя диагностика позволит сократить затраты на проведение ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий в сельском хозяйстве.

Проект анализатора учёные Пермского Политеха разработали на основе методики экспресс-анализа с использованием твёрдофазной иммунохроматографической среды. Они создали технологическую карту работы оборудования, функциональную схему и логические уравнения, с помощью которых прибор можно реализовать на базе промышленного контроллера Omron. Исследователи провели имитационное моделирование в программе CX-One Software, а сенсорный монитор для экспресс-анализа разработали с помощью модуля CX-Designer.

Прибор предполагает шесть модулей. На первом пользователь отправляет биоматериал для исследования в контейнер: это может быть любая биомасса человека или животного, например, слюна, кровь или моча. На следующем модуле человек выбирает вид коронавируса с помощью барабана — механизма с диагностическим материалом.

На третьем уровне специальный шуп забирает биомассу для анализа. Шуп представляет собой нитроцеллюлозную мембрану, которая содержит моноклональные антитела коронавируса. Далее необходимо подождать 5 минут. В течение этого времени образуется комплекс «антиген-антитело», который перемещается вдоль тестовой мембраны. Затем модуль диагностики предоставляет результат тестирования. На последнем этапе происходит автоматическая дезинфекция конвейера.

По словам учёных, аппарат можно будет использовать многократно, необходимо лишь заменять шупы. Исследователи провели симуляцию работы системы в программной среде. Результаты показали, что тест-системы и индикация сигналов работают верно. На данный момент проект ожидает финансирования для выпуска прототипа. ■



Структура диалогового окна системы диагностики экспресс-анализа

– Вирусы быстро адаптируются к условиям внешней среды, поэтому появляются их новые, более вирулентные штаммы. В условиях пандемии важно ускорить процесс выявления инфицированных людей, чтобы сократить распространение инфекции. Мы предложили автоматизировать этот процесс, чтобы человек оперативно узнавал об опасности и мог самоизолироваться, — рассказывает профессор кафедры «Информационные технологии и автоматизированные системы» Пермского Политеха, доктор технических наук, доцент **Сергей Костарев**.

Учёные предложили проект устройства, которое сможет выявлять антигены к 12 типам коронавирусов, в том числе SARS-CoV-2, тяжёлому острому респираторному синдрому SARS-CoV и ближневосточному респираторному синдрому MERS-CoV. Кроме того, прибор позволит определить заражение коронавиру-

1 СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ

ДОМАШНИЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ НА «КОРОНУ»! Пермские учёные первыми в мире разработали уникальный прибор, который за пять минут в домашних условиях сможет определить антигены коронавируса у человека и животных

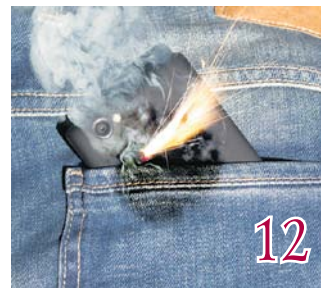
4 ПАНОРАМА

Сергей ДАНИЛОВ. СИКВЕЛ ПРИКВЕЛА. Кто главный моделист-конструктор, приладивший S-протеиновый шип ковида на химерную биобоеголовку с уханьского «мокрого рынка»? Где возмутители спокойствия, что, написав эпистолы, роют туннель пространства-времени, либо кротовую нору, чтобы укрыться от вселенской пандемии? В эти и подобные вопросы, поставленные ребром блогерами интернета, пытается внести ясность наш специалист по подкастам и сборок в ЕС Сергей Данилов



12 УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

ВЗДУЛСЯ, ГОТОВ ВЗОРВАТЬСЯ! Учёные из Санкт-Петербурга изобрели своего рода «химический предохранитель», спасающий литий-ионные аккумуляторы от самопроизвольного возгорания



14 ВОЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Сергей КЕТОНОВ. КОМУ ОН НУЖЕН, ЭТОТ ДСНВ. По мнению американских экспертов, в США практически не осталось специалистов, способных производить ядерное оружие. Они уволились и если сейчас окажется, что нынешнее оружие ненадёжно, потребуется много времени, чтобы создать новое. Россия также сталкивается с проблемой надёжности и безопасности оружия. Возможно, подобные соображения и подтолкнули обе страны заключить ДСНВ...

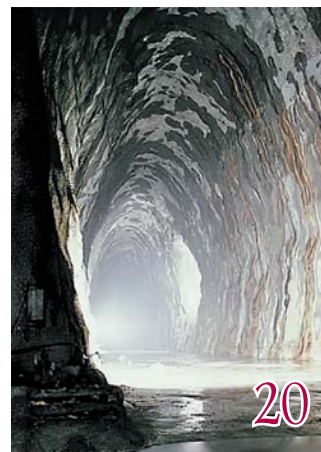


18 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ ТМ

Сергей ГЕОРГИЕВ. КОРАБЕЛЬНЫЙ ВЕРТОЛЁТ КАМОВ КА-15

20 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Леонид КАУФМАН. ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ: ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО. Завершаем рассказ о сооружении и обустройстве уникальных подземных хранилищ для нефти и газа

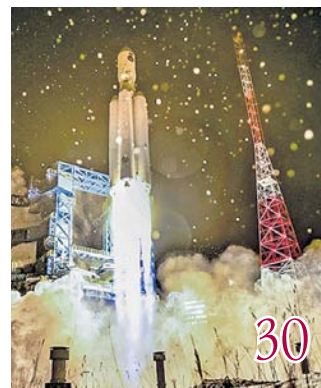


30 СДЕЛАНО В РОССИИ

МУСКУЛИСТЫЙ СУПЕРТЯЖ. Единственная река, вытекающая из самого большого озера на планете – это Ангара. В отличие от одной из главных рек Сибири одноимённый ракетно-космический комплекс включает в себя большое семейство ракет, лёгкого, среднего и тяжёлого классов, предназначенных для решения самых разных задач космической отрасли до 2032 года

32 12.04.1961 г. ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА НЕБЕСНОГО

Сколько бы времени не минуло с того памятного дня, с того невообразимого гагаринского старта в космос на дребезжащей, мало приспособленной для полётов боевой ракете Р7, 12 апреля 1961 года навсегда останется тем Днём, когда мы подарили человечеству Окно в Будущее, распахнутое теперь навсегда!



34 СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Станислав НИКОЛАЕВ. ПО СЕКРЕТУ ВСЕМУ СВЕТУ. Публикуем главное из доклада Гагарина в магнитофонной записи, сделанного им Госкомиссии 13 апреля 1961 года и долгое время остававшегося засекреченным. Материал даём без купюр и редакторской правки, которой и без того хватало в недолгой, увы, жизни Космонавта номер Один

- 40** **Татьяна КАЧУРА.** КОСМИЧЕСКИЙ БЕСПИЛОТНИК СОВЕТСКОГО СОЮЗА. *Свыше миллиона специалистов провели десятки тысяч всевозможных испытаний, чтобы в 1989 году стали возможны 205 минут двухвиткового орбитального полёта космического самолёта-челнока в беспилотном режиме*

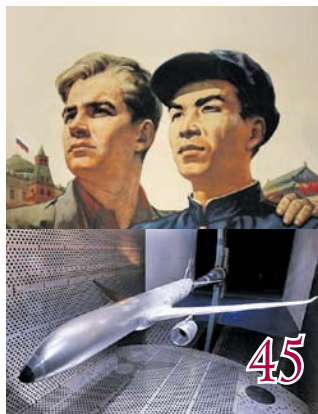
- 45** **СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ**
РОССИЙСКО-КИТАЙСКИЙ ВЫЗОВ АЭРОДИНАМИКЕ. *В ЦАГИ проходит аэродинамическая продувка модели широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта для России и Китая, рассчитанного на 250–300 пассажиров. Новая, серповидная законцовка крыла, не допускающая срывных явлений на больших скоростях полёта и станет новым словом в аэродинамике*

- 46** **НТТМ**
Станислав ЗИГУНЕНКО. НАУКА ДВИНЕТ МОЛОДЁЖЬ. *Молодые учёные, опираясь на поддержку грантов, двигают науку вперёд. В свою очередь, научные достижения молодых исследователей, становятся хорошей стартовой площадкой для их карьерного роста*

- 52** **СДЕЛАНО В РОССИИ**
С ТРАМВАЯ – НА ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ, С ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ – НА ЭЛЕКТРОБУСЫ! *В Новосибирске испытывается бюджетная система городских зарядок для электротранспорта*

- 54** **КНИЖНАЯ ОРБИТА**
Андрей ДМИТРУК. АЭРОЛИТ БЛИСТАЮЩИХ МИРОВ, часть 2-я. *Завершаем начатый в №4-2021 рассказ об Александре Грине, посвящённый 140-летию знаменитого писателя*

- 60** **ВРЕМЯ – ПРОСТРАНСТВО – ЧЕЛОВЕК**
Андрей ДМИТРУК. ИНЖЕНЕР, ХУДОЖНИК... КЕНТАВР! *Как из облака незримых частиц человек исхитряется создать картину, рельеф, скульптуру? Как это потом воплощается в глину, дерево, металл? До сути недавно ещё фантастического искусства «докапывался», беседуя с компьютерным дизайнером Сергеем Аникиным, наш спецкор в Украине*



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

Главный редактор
Александр Николаевич Перевозчиков

Зам главного редактора
Валерий Поляков

Научный редактор
Михаил Бирюков
mihaibir@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) nteriaeva@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.: +8 (965) 263-77-77

Сроки выхода:
в печать 22.03.2021;
в свет 19.04.2021

Отпечатано в типографии «Риммини»
г. Нижний Новгород, ул. Красновзвёздная, 7а
Заказ № 1648

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

Каталог ПОЧТА РОССИИ
НЕизвестная История — ПМ505
Оружие — П9196
Техника — молодёжи — П9147

ОБЪЕДИНЁННЫЙ КАТАЛОГ
Пресса России
НЕизвестная История — 79121
Оружие — 26109
Техника — молодёжи — 72098

Подписка в редакции на бумажные,
а также электронные версии ТМ,
Оружие, НЕизвестная История
см. на с. 53

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

Общедоступный выпуск для небогатых.
© «Техника — молодёжи» 6/2021 (1069)

ISSN 0320-331X

Тираж: 19 650 экз.

Цена свободная



«Пояснительные выражения объясняют тёмные мысли».

Козьма Прутков

Не успела высохнуть краска на страницах нашего журнала со статьёй о «тёте Хае из Уханя»¹, как Питер Бен Эмбарек, глава делегации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по расследованию происхождения вируса COVID-19, выступил на пресс-конференции в Ухане с кратким содержанием приквела — событий, приведших к нынешней пандемии, и сиквела — плана дальнейших действий: «Результаты позволяют предположить крайне малую вероятность того, что гипотеза лабораторного инцидента объясняет появление вируса в человеческой популяции и, следовательно, она не является гипотезой, которая подразумевает дальнейшее [её] исследование в нашей работе, поддержку нашей будущей работы в направлении понимания происхождения вируса». В переводе — так как в приквеле утечки из лаборатории вроде бы не было, то в сиквеле вы её не увидите



Сбор биоматериала у летучих мышей

Бен Эмбарек является специалистом по безопасности пищевых продуктов и получил свою учёную степень в Королевском ветеринарно-сельскохозяйственном университете Копенгагена (Дания). Последние 20 лет он работает в штаб-квартире ВОЗ в Женеве, то есть

наукой не занимается. Зато он занимается, вернее, занимался консультированием правительства КНР по вопросам безопасности пищи и здорового питания, «за что и получил звезду» (как писал про графа Орлова поэт Барков) — премию 2017 г. «за научный дух» от Китайского института пищевых наук и технологий. «При чём тут еда?» — спросит читатель. При том. Рассказывая про приквел, Эмбарек сообщил, что Ухань определённо не является резервуаром вируса, поскольку летучих мышей — по-прежнему основных подозреваемых — там

тета Макгилла в Канаде, миссией которого является «отделение науки от нонсенса». Согласно сайту «Офиса», доктор Джо в последнее время сосредоточился «на попытках разгадать тайны COVID-19» — как и упомянутый выше «доктор» Эмбарек. (Доктор в кавычках — не ирония, а констатация того факта, что в англоязычных, и не только, странах «докторами» называют любых обладателей степени «доктора философии», то есть кандидата наук. Как пищеоведа Эмбарека, так и химика Шварца).



«Доктор» Питер Бен Эмбарек на пресс-конференции

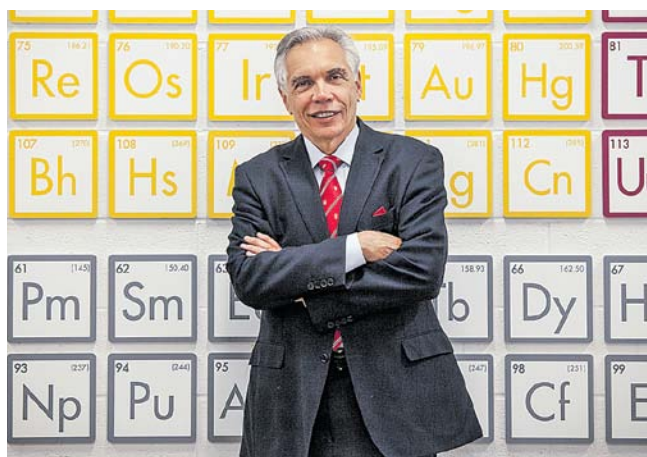
нет. А вот на знаменитом местном рынке продавались замороженные продукты (в основном морского происхождения) вместе с мясом диких и сельскохозяйственных животных, как импортированных, так и китайских. Поэтому в сиквеле будет «продолжение [исследований] в этом направлении и рассмотрение цепочки поставок, а также животных, попавших на рынки в замороженном и другом переработанном виде или как полуфабрикаты». Так глава делегации плавно вырулил на указанную в его дипломе стезю пищевых продуктов.

И правильно сделал. Потому что тех, кто ставит под сомнение как эти, так и предыдущие выводы «мировой научной общественности», обвиняют в некомпетентности, глядя на их дипломы и научные степени. Например, Ли Мерритт, активистку организации под названием «Врачи на передовой Америки», известную своими, скажем так, неортодоксальными взглядами на пандемию и средства борьбы с ней, СМИ атаковали за то, что она — хирург-ортопед с 20-летним стажем — позволила себе рассуждать о мРНК, мембранном белке ACE2, шиповом S-протеине и прочих аксессуарах коронавируса. Причём на передовой атаки на «Врачей на передовой» оказался некий «Доктор Джо» — Джо Шварц, химик по образованию, а по роду деятельности директор «Офиса по науке и обществу» универси-



Представители «Врачей на передовой Америки»

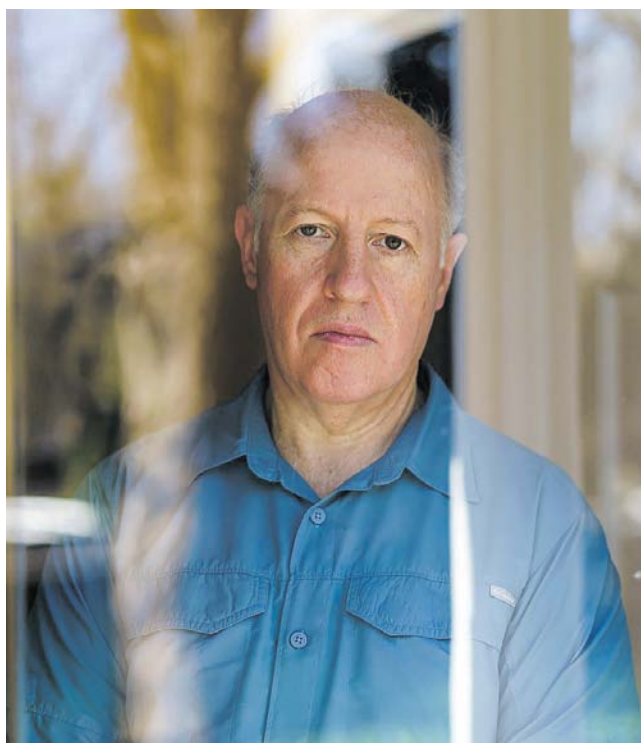
Объёмный блог «Доктора Джо» наполнен интересными и познавательными заметками о химии вина, о составе дезинфицирующих средств, о метаболизме и полимеразной цепной реакции — обычных для химика предметах. И единственной свежей публикацией о коронавирусе — да и то не совсем о нём — является заметка под названием «Отступите от “Врачей на передовой”», посвящённая упомянутой выше Ли Мерритт. Ей влетело от «Доктора Джо» за отказ от вакцинации (из-за недостаточности, по её мнению, информации



«Доктор Джо» Шварц отделяет науку от нонсенса

по последствиям действия вакцины Pfizer/BioNTech), за конспирологию в отношении «Большой Фармы» (а как тут без конспирологии, если только Pfizer пообещал в 2021 г. выручку от продажи вакцины в размере \$15 млрд?), а также за несчастных козлов отпущения под названием гидроксихлорохин и ивермектин (хотя последний в крошечной группе из 24 испытуемых и показал положительный результат в исследованиях испанских учёных). Но о самом интересном — гипотезе Меррит о «ковиде», вернее, его S-протеиновом шипе как ракете-носителе будущей боеголовки неизвестного пока биологического оружия — «доктор Джо» даже не обмолвился: то ли полный бред, то ли страшно. Несмотря на все усилия, никаких загадок ни ему, ни его офису отгадать не удалось, как и «доктору» Эмбарекку, который, впрочем, этого и не отрицал. На всё той же пресс-конференции в Ухане он заявил: «Изменили ли мы драматическим образом картину, которая у нас была ранее? Я так не думаю. Улучшили ли мы наше понимание? Добавили ли мы деталей в картину? Абсолютно».

Неплохой результат, если учесть, что из четырёх недель, отведённых делегации ВОЗ, две недели она сидела в жёстком карантине, а потом ещё целый день был посвящён выставке достижений народного хозяйства КНР в борьбе с COVID-19. Среди экспонатов выставки были агитационные плакаты, фотографии, записки с пожеланиями выздоровления, фрагменты палат, диагностические наборы, а также российские макароны в разделе гуманитарной помощи. А среди рекомендаций, содержащихся (по слухам) в неопубликованном проекте отчёта ВОЗ, был совет обратить внимание на уханьский «мокрый рынок»². Но не всем известный Хуанань, а другой, которым пользовались родители «нулевого пациента». Родители и новый «мокрый» рынок всплыли в самом конце собеседования участников делегации с «нулевым пациентом» и вызвали глубокое изумление главы некоммерческой организации EcoHealth Alliance Питера Дасака — «дяди Пети» из предыдущей публикации ТМ, который признал слова пациента доказательством того, что и на других рынках продавались живые животные. Достойный вывод, если учесть, что даже Пол Маккартни, знакомство которого с биологией и зоологией ограничивается «жуками» Beatles и записанным полвека назад альбомом «Баран», в радиоинтервью сказал, что, возможно, теперь руководство КНР возьмётся за ум и наведёт санитарный порядок на «мокрых рынках». Маккартни, кстати, ещё сказал, что китайское правительство могло с таким же успехом сбросить атомную бомбу — всё равно последствия ощущаются во всём мире. Но эту часть его выступления никто вспоминать не стал — от греха подальше. Зато EcoHealth Alliance анонсировала сразу три мероприятия под рубрикой «Спросите наших учёных»: 3 марта 2021 г. — «Откуда приходят пандемии», 7 апреля — «Что станет следующей пандемией», 6 мая — «Как я могу помочь остановить следующую пандемию».



«Доктор» Питер Дасак узнал о новом «мокроем» рынке

После нулевого результата с нулевым пациентом вопросы звучат, мягко говоря, иронично. Но в последнем есть смысл, если предположить, что его задаёт не анонимный слушатель подкаста, а Эмбарек или Дасак. Как они могут помочь? Для начала отреагировать на призывы внимательнее отнестись к так называемым «альтернативным» теориям происхождения вируса, а заодно и к уже двум открытым письмам от «альтернативного» мирового научного сообщества.

Первая эпистола (если пользоваться терминологией посланий апостола Павла) была опубликована 9 февраля 2021 г. (то есть как раз перед пресс-конференцией ВОЗ) под заголовком «Давно пора начать открытые дебаты о происхождении SARS-CoV-2».

Коллектив авторов представлял собой пёстрый набор специалистов в разных областях, среди которых были известные правдолюбцы Карл и Дэн Сироткины, Юрий Дейгин и Россана Сегрето. «Правдолюбцы» — это не ирония, а гражданская позиция указанных авторов, которые с самого начала пандемии пытаются привлечь внимание к хорошо известным особенностям вируса (цитата по эпистоле): «низкой скорости эволюции на ранней стадии передачи; отсутствии доказательств событий рекомбинации; высокоразвитой существующей способности связывания с ACE2 человека; ранее не наблюдавшейся вставке сайта расщепления фурином; плоскому гликановому связывающему домену белка-шипа, который противоречит моделям поведения при выживании других коронавирусов, а также высокой мимикрией пептидов человека и мыши».



Трансгуманист и автор эпистол Юрий Дейгин

Выпускник университета Торонто и бизнес-школы Колумбийского университета Юрий Дейгин, согласно его профилю в «Снобе», является вице-президентом фонда поддержки научных исследований «Наука за продление жизни» и исполнительным директором канадского биотехнологического стартапа Youthereum Genetics, разрабатывающего методы терапии и профилактики болезни Альцгеймера. Помимо этого, Ю. Дейгин — трансгуманист, борец со старением и популяризатор радикального продления жизни, что вполне объясняет его интерес к COVID-19, беспардонно вмешавшемуся в планы вечной молодости и унёсшему 2,6 млн жизней. Весной 2020 г. Юрий, по его собственным словам, в погоне за доводами *против* рукотворности вируса «заразился вирусом сомнений»: «чем глубже погружаешься в деятельность корона-вирусологов за последние 15–20 лет, тем лучше понимаешь, что создание ровно таких химер, как CoV-2, у них было обыденным делом».

Нет смысла пересказывать очень интересную статью Ю. Дейгина на Хабре «SARS нерукотворный? Генеалогия уханьского коронавируса»³, лучше почитать. Там есть и анализ творчества уже известного нашему читателю вирусолога-конструктора Ральфа Барика и то сотрудничающей, то конкурирующей

с ним «тёти Хай», и краткий обзор достижений биотехнологии за последние 30 лет в деле создания вирус-химер, и понятные только специалистам по секвенированию таблицы сходства и различия между коронавирусами. А самое главное — там есть вывод: «Что у нас есть в сухом остатке? Пока что лишь некий набор странных совпадений, который в совокупности заставляет очень сильно задуматься. И уж точно не позволяет отвергнуть гипотезу о рукотворной природе CoV-2».

К такому же выводу пришёл и тандем американцев Карла (отец) и Дэна (сын) Сироткиных. Кто такой Дэн, выяснить не удалось: поиск по имени в Интернете выводит на довольно экзотическую личность с тюремным прошлым, но не факт, что речь идёт об одном и том же человеке. Что же касается Карла Сироткина, то он в своё время был сотрудником Национального центра биотехнологической информации США — того самого, где работает упоминавшийся в статье о «тёте Хай» Евгений Кунин.

В августе 2020 г. Сироткины опубликовали в уважаемом журнале по молекулярной и клеточной биологии BioEssays статью под названием «Возможно ли появление SARS-CoV-2 через серийный пассаж с участием животного-хозяина или клеточной культуры?» Серийным пассажем называется процедура многократного переноса микроорганизма от одного хозяина к другому, которая используется в том числе для повышения или снижения вирулентности микробов.



Симпозиум по вирусным заболеваниям с участием Р. Барика и Ши Чженли

Как и генетические манипуляции, описанные Ю. Дейгиным, серийный пассаж давно находится на вооружении вирусологов как форма исследований с целью получения новых функций (gain-of-function research). Следствием серийного пассажа является зооноз — переход патогена между видами, причём молекулярные

адаптации, свойственные естественному зоонозу, происходят в лабораторных условиях гораздо быстрее, но при этом оставляют те же генетические признаки, что и при «перескоке» вируса в естественных условиях. Иными (совсем примитивными) словами, если гонять вирус туда-сюда либо в чашке Петри между клетками, в том числе человеческими, либо между самими животными — например, хорьками и «очеловеченными» мышами, — то рано или поздно у вируса может «вырасти» шип, приспособленный для человека, и появиться прочие атрибуты COVID-19. И выглядеть всё будет, как в природном процессе.

Есть над чем задуматься, что, собственно, и предлагают Сироткины, напоминая строки из Нюрнбергского кодекса, принятого после Нюрнбергского процесса над врачами в 1947 году и регулирующего принципы проведения медицинских опытов над людьми: «Степень риска, связанного с проведением эксперимента, никогда не должна превышать гуманитарной важности проблемы, на решение которой направлен данный эксперимент».



Университет Инсбрука, где работает Р. Сегрето

Ещё один соавтор первой эпистолы Россана Сегрето является сотрудником факультета микробиологии университета Инсбрука (Австрия). Вирусологам она, конечно, не авторитет, поскольку её исследования относятся к молекулярной микологии, геной инженерии, регуляции генов у грибов и взаимодействию и общению микробов. Однако она и не претендует на роль эксперта, в отличие от «мирового научного сообщества», которое не в состоянии ответить на вопрос о происхождении вируса.

В статье «Генетическая структура SARS-CoV-2 не исключает лабораторного происхождения», опубликованной в ноябре 2020 г. в том же уважаемом

журнале BioEssays, Р. Сегрето в сжатой форме излагает и развивает аргументы своего соавтора Юрия Дейгина (см. выше) насчёт химерных вирусов и конкуренции «тёти Хай» и Ральфа Барика за титул главного моделиста-конструктора вирусов. Вывод: «Идеальная способность SARS-CoV-2 связываться с клетками человека и присутствие в нём сайта расщепления фурином может быть результатом генетических манипуляций, выполненных в ходе эволюционных исследований». Рекомендация? «Следует уделить особое внимание штаммам CoV, которые были созданы в вирусологических лабораториях, но не были опубликованы — например, те, что, возможно, были описаны в уничтоженной базе данных Уханьского института вирусологии⁴.

Поскольку поиск возможного естественного хозяина может занять годы, как в случае с первым SARS, или оказаться безуспешным, одинаковый приоритет должен быть отдан исследованиям как естественного, так и лабораторного происхождения SARS-CoV-2».



Возмутитель спокойствия Люк Монтанье

Примерно такую же рекомендацию дала уже в конце прошлого года группа французских исследователей в статье «Отслеживание происхождения SARS-CoV-2 в филогенезе⁵ коронавируса». Учёные рассмотрели сильные и слабые стороны всех возможных гипотез, включая скандальное заявление своего земляка, лауреата Нобелевской премии 2008 за открытие вируса иммунодефицита человека Люка Монтанье о том, что вставки в структуре вируса не могли быть результатом естественной рекомбинации или случайности, а были следствием искусственных генетических манипуляций, выполненных в рамках исследования, направленного на разработку вакцин против ВИЧ.

Французские авторы указали, что на основе имеющихся в настоящее время данных невозможно определить, является ли появление SARS-CoV-2 результатом зооноза, вызванного диким штаммом вируса, или случайным «побегом» экспериментальных штаммов и оптимистично посоветовали: «В связи с отправкой в Китай международной группы экспертов, уполномоченных ВОЗ, необходимо непредвзято рассмотреть все возможные гипотезы». Насчёт «непредвзятого рассмотрения» стало понятно после упомянутой выше пресс-конференции Питера Бен Эмбарека.

Вторя Бен Эмбарек (хотя это ещё вопрос, кто кому вторил), руководитель исследовательской группы КНР в Ухане Лян Ваньян заявил, что нет никаких доказательств наличия штаммов «ковида» в каком-либо китайском исследовательском учреждении до начала пандемии. И раз вируса не было до вспышки заболевания, он не мог оттуда сбежать. Иными словами, «нет доказательств — нет проблем», безотносительно к тому, что могло за год случиться с доказательствами.



Экспедиция за вирусами

Не останавливаясь на достигнутом, Лян Ваньян сообщил, что его исследования показывают, что COVID-19 может выживать в течение длительного времени при низких температурах — читай: «в замороженных продуктах», на радость специалисту по пищевой безопасности Бен Эмбарек. Отмороженная кукушка хвалит такого же отмороженного петуха.

Гипотеза относительно замороженных продуктов, продвигаемая, помимо Лян Ваньяна, партией и правительством КНР, была настолько нелепа, что от неё отказались несколько участников делегации ВОЗ, предварительно покинув гостеприимную Поднебесную. Среди них был

и заместитель директора НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера Роспотребнадзора Владимир Дедков, который в интервью «Известиям» деликатно сказал, что эта версия не очень состоятельна. Ещё В. Дедков сообщил, что **вероятность правдивости версии** утечки из лаборатории осталась на прежнем низком уровне, но не затронул тему возникновения — а не побега! — вируса в лаборатории, поскольку его об этом не спрашивали.

Из взвешенных высказываний эксперта следует только один вывод: как «замороженная», так и «лабораторная» гипотезы маловероятны. Почему же Бен Эмбарек и Дасак отвергли только последнюю? Этот и многие другие вопросы легли в основу эпистолы № 2 — открытого письма под названием «Призыв к полному и неограниченному судебно-медицинскому расследованию происхождения COVID-19». Основными подписантами письма в этот раз стали французские учёные, к которым примкнули специалисты из разных стран и областей науки, в том числе вирусологи, генетики, биологи, биофизики, биоинформатики, эпидемиологи — в общем, не ортопеды и не трансгуманисты.

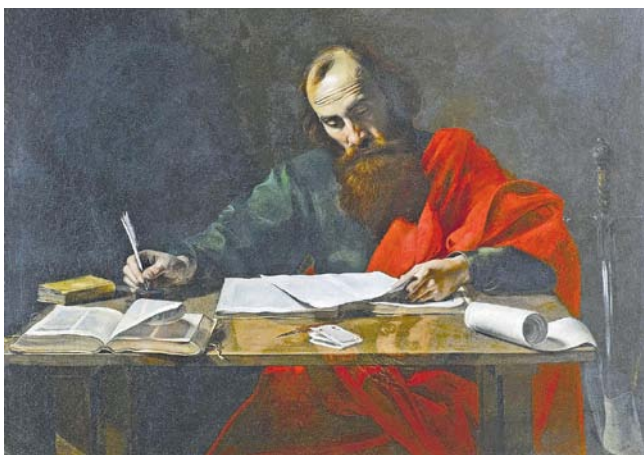


Николай Петровский, соавтор второй эпистолы

Среди них, помимо уже знакомых нам Россаны Сегрето и Ричарда Элбрайт⁶, оказался и австралийский учёный Николай Петровский, в 2019 г. создавший вакцину от гриппа с помощью искусственного интеллекта, а точнее, алгоритма поиска лигандов.

Н. Петровский, потомок известной на Сахалине семьи Петровских, ещё в мае прошлого года поставил под сомнение заключение «мирового научного сообщества» о естественном происхождении «ковида», сформированное Питером Дасаком⁷. И его послужной список трудно подвергнуть сомнению: заведующий отделением эндокринологии в медицинском центре Флиндерского университета, профессор медицины

этого же университета, вице-президент и генеральный секретарь Международного общества иммуноники⁸, разработчик вакцин против гриппа, гепатита В, инсектной аллергии, малярии, японского энцефалита, бешенства и ВИЧ. Ещё один соавтор эпистолы № 2, Бруно Канар, директор по исследованиям французского Национального исследовательского центра при университете Экс-Марсель, получил международную известность в мае 2020 г., приняв участие в манифестации в Париже под лозунгом «Университеты и исследования приостановлены». Там он произнёс речь в духе «J'accuse...!»⁹, обвинив сразу трёх президентов Франции — Саркози, Олланда и Макрона — в перераспределении финансирования от научных центров фармакологическим компаниям. И опять-таки в мае 2020 г. Монали Рахалкар, ещё один соавтор открытого письма из Исследовательского института им. Агархара (Индия), опубликовала первую из серии статей, ставивших под сомнение достоверность секвенции генома RaTG13 (ближайшего родственника SARS-CoV-2), опубликованной «тётей Хай» Ши Чженли.



Св. Павел пишет свои послания. Картина В. де Булоня или А. Тернье (ок.1618–1620 г.)

Как известно, первое послание Павла к коринфянам их сильно огорчило («Есть верный слух, что у вас появилось блудодейание, и притом такое блудодейание, какого не слышно даже у язычников, что некто вместо жены имеет жену отца своего»), и во втором он пообещал «не приходить к вам опять с огорчением».

Непонятно, оказала ли научная эпистола № 2 какое-либо воздействие на ВОЗ, хотя тон приближался к апостольскому: «Мы не можем себе позволить менее чем абсолютно тщательное и достоверное расследование причин пандемии», «предпринятые на сегодняшний день усилия не представляют собой тщательного, достоверного и прозрачного расследования» и так далее. Но в день её публикации представитель ВОЗ сообщил, что обещанного на пресс-конференции в Ухане промежуточного отчёта не будет, а на подготовку полного отчёта уйдёт «несколько недель». Поэтому временные рамки заяв-

ленного сиквела — второго этапа миссии ВОЗ — непонятны. Если содержание полного отчёта будет следовать тезисам, изложенным на пресс-конференции, то «апостолы» вряд ли успокоятся: Павел, например, 14 эпистол сочинил. А если отчёт не понравится китайским товарищам, то следующую делегацию просто не пустят, тем более что они уже заявили, что в Китае больше делать нечего и надо двигаться за его пределы — Plus ultra¹⁰, как когда-то предложил король Испании Карл V. Что с удовольствием подхватил Питер Дасак, объявив о планах перемещения расследования в Юго-Восточную Азию, где живёт много диких панголинов.



Том Круз: «Я ношу маску»

В общем, миссия, похоже, невыполнима без Тома Круза. Как известно, в октябре 2021 г. он планирует съёмки очередного сиквела на МКС, если только туда первыми не прилетит пока неизвестная главная героиня российского фильма «Вызов» в возрасте от 25 до 45 лет, ростом 150–180 см и весом 50–75 кг. Впрочем, в тесноте да не в обиде: туда можно ещё и Дасака с Эмбарекком отправить за счёт EcoHealth Alliance и ВОЗ — пусть замороженных вирусов в космосе поищут. Тем более, что гипотеза о внеземном происхождении COVID 19 (как и более раннего SARS) выдвигалась год назад британским физиком, астрономом, астробиологом и разработчиком концепции кометной панспермии Чандра Викрамасингхе, который предположил, что коронавирус прилетел на метеоре, взорвавшемся над Уханем в октябре 2019 г. «Мировое научное сообщество» его сразу же раскритиковало, но за прошедший год понимания происхождения вируса не прибавилось. Почему бы и не из космоса? Или ещё лучше: из параллельной цивилизации через кротовую нору, выход из которой оказался то ли в Ухане, то ли в Юньнани, то ли ещё где-то — Китай большой. Шутка? Как сказать.

В феврале этого года, как раз перед пресс-конференцией миссии ВОЗ, в Интернете появилась «слитая» презентация в PowerPoint на китайском языке под названием «Экспериментальное устройство для создания

пространственно-временного туннеля». В ней говорилось о том, что основатели компании Shanxi Ruitai Technology «разработали и спроектировали экспериментальное устройство для создания туннелей пространства-времени на основе исследований «OnTime» [что бы это ни значило. — ТМ]. Устройство способно искривлять время и пространство, управлять скоростью потока времени, преодолевать барьер времени и пространства и может широко использоваться для путешествий во времени, межзвёздных путешествий, продления жизни». Насчёт продления жизни — это отдельный привет трансгуманисту Ю. Дейгину, чтобы на коронавирус не обижался.



Презентация «пространственно-временного туннеля»

Презентация настолько поразила мировое ненаучное сообщество, что журнал Popular Mechanics, который в общем-то не обращает внимания на фейки, посвятил ей целую статью. Более того, на презентацию отреагировал Институт физики высоких энергий Китайской академии наук, о сотрудничестве с которым говорилось в документе. Институт заявил, что его сотрудники не имели никаких контактов с компанией и что «наше учреждение не несёт никакой юридической ответственности за любые убытки, причинённые этой ложной пропагандой».

Такой отказ от деликтной ответственности (выражаясь юридическим языком) даёт основание для двух взаимоисключающих предположений. Либо в Институте работают полные «дебилы, #@%&\$», либо кто-то повёлся на «машину времени» и предоставил финансирование. Первое предположение маловероятно: Ин-

ститут является ведущим научным учреждением мирового значения, и его сотрудники, например, только что обнаружили в нашей галактике очередного кандидата на «ПэВатрон» — остаток сверхновой, который может разгонять космические частицы (протоны) до энергии в 1 петаэлектронвольт (ПэВ) — это 10^{15} электронвольт.

Второе предположение могло бы выглядеть правдоподобным не в Китае, а в другой стране с учётом заявления в презентации о том, что «в рамках проекта планируется выбрать место и арендовать участок площадью около 16 акров для строительства базы научных экспериментов. Ожидается, что устройство сможет успешно запустить пространственно-временной эксперимент через 7–12 месяцев после того, как будут выделены средства». Согласно презентации, стоимость проекта составит \$30 млн, которые могут легко улетучиться через туннель пространства-времени. Однако в Китае за это получают высшую меру, и если кто-то согласился вложиться, то опять-таки «дебилы, #@%&\$».

Но, по крайней мере, это их «дебилы». Мировое же научное сообщество в лице «дяди Пети» и иже с ним обещает всем остальным простым смертным (от «ковида») двигаться за пределы Китая в прямом смысле в поисках утраченного времени (если цитировать ещё одного французского писателя). И долго двигаться: как заявила в интервью BBC профессор Шэрон Пикок, директор британского консорциума Covid-19 Genomics UK, «через десять лет мы всё ещё будем заниматься секвенированием [новых вариантов вируса]». Ну, что тут скажешь...

*Товарищи учёные, Эйштейны драгоценные
Ньютоны ненаглядные, любимые до слёз!
Ведь лягут в землю общую остатки наши бранные,
Земле — ей всё едино: апатиты и навоз.*

Примечания

¹ ТМ № 4/2021

² Рынок в Китае, на котором продаются как продукты питания, так и живые животные.

³ <https://habr.com/ru/post/497956/>

⁴ Многочисленные публикации отмечают необъяснимые провалы в базе данных Уханьского института вирусологии, которые появились после начала пандемии.

⁵ Филогенез — развитие биологического вида во времени.

⁶ См. ТМ № 4/2021.

⁷ См. ТМ № 4/2021.

⁸ Иммуномика — изучение регуляции иммунной системы и реакции на патогены с использованием полногеномных подходов.

⁹ «Я обвиняю» — статья Э. Золя, обращённая к президенту Франции.

¹⁰ «Дальше предела» — официальный девиз Испании. ■



По словам руководителя группы учёных, профессора кафедры электрохимии СПбГУ Олега Левина, возгорание литий-ионных аккумуляторов — распространённая проблема, с которой сталкиваются владельцы самых разных устройств — от смартфонов до электромобилей. «За период с 2013 по 2018 год в одних только Соединённых Штатах Америки было зафиксировано 25 000 случаев возгорания батарей в различных устройствах. При этом ранее, с 1999 по 2013 год, было всего 1013 случаев. Таким образом, число пожаров возрастает вместе с количеством использующихся аккумуляторов», — отмечает он.

Основными причинами возгорания батарей являются перезаряд, короткое замыкание, или другие нештатные ситуации. В результате элемент питания начинает нагреваться и наступает так называемый тепловой разгон. Когда температура достигает 70–90 градусов, в аккумуляторе возникают нежелательные химические реакции, которые провоцируют дальнейший рост температуры, заканчивающийся в крайнем случае появлением пламени или взрывом. Для защиты аккумуляторов обычно используется внешнее устройство — электронная микросхема. Эта схема отслеживает все параметры аккумулятора или батареи и отключает её в случае критической ситуации. Однако в большинстве случаев возгорания произошли из-за того, что электронные схемы отказывали, например, из-за заводского дефекта.

ВЗДУЛСЯ,

Группа учёных Санкт-Петербургского государственного университета создала новую технологию защиты литий-ионных аккумуляторов от возгорания. Они предлагают использовать для покрытия токоотвода батарей «химический предохранитель» — специальный защитный слой из проводящего полимера. В случае внештатной ситуации он разрывает электрическую цепь, спасая устройство от возгорания. Результаты исследования, поддержанного грантом РФФ, опубликованы в Journal of Power Sources

«Именно поэтому важно было придумать механизм защиты, который бы работал на химических принципах — чтобы в случае необходимости определённые химические процессы внутри аккумулятора блокировали протекание тока. Таким механизмом стал особый полимер, предложенный нами. Его электропроводность меняется в зависимости от напряжения в аккумуляторе. Если батарея работает в штатном режиме — полимер прекрасно про-



ГОТОВ ВЗОРВАТЬСЯ!

водит ток. Но если аккумулятор заряжается слишком сильно, полимер становится почти изолятором. Аналогичным образом он действует, если происходит короткое замыкание и напряжение в батарее падает ниже номинальных пределов», — объясняет Олег Левин.

По словам учёного, существуют полимеры, меняющие своё сопротивление при нагреве. Проблема этой технологии, которую пытались внедрить в том числе на петербургских предприятиях, заключается в том, что, если этот полимер срабатывает — значит, батарея уже начала нагреваться и в ней идут нежелательные процессы, которые не всегда можно остановить, просто разомкнув цепь. Именно поэтому такой способ защиты нельзя назвать эффективным. Однако подобные разработки стали толчком к поиску полимера, который меняет своё сопротивление ещё до того, как батарея начала нагреваться.

«Мой соавтор исследования, аспирант кафедры электрохимии Евгений Белецкий в прошлом работал в про-

мышленности. Его опыт разработки реальных систем защиты аккумуляторов очень пригодился в экспериментальной части работы над полимером. Ещё один аспирант кафедры — Анна Фёдорова, у которой также есть опыт работы в промышленности, занималась расчётом физико-химических свойств материала», — рассказывает Олег Левин.

Работа над созданием технологии заняла около двух лет. До этого на протяжении шести лет учёные проводили фундаментальные исследования физико-химических свойств различных полимерных материалов. В результате был обнаружен класс полимеров, сопротивление которых меняется в зависимости от напряжения. Именно на них и сосредоточились учёные.

«Самым сложным в разработке «химического предохранителя» стал поиск конкретного активного полимерного материала. Мы знали множество полимеров этого класса, но выбрать тот, который был бы пригоден не только в качестве идеи, но и при создании прототипа, оказалось не так легко», — отмечает Олег Левин. — Кроме этого нужно было отработать технологию — создать полупромышленный образец, чтобы показать, что наша защита эффективна. Это потребовало закупки большого количества нового оборудования для прототипирования и отработки методик работы с компонентами литий-ионных аккумуляторов».

Важной особенностью новой технологии защиты является простота её масштабируемости. Для примера — размеры традиционных внешних защитных схем зависят от мощности батареи. Соответственно, схема для тягового аккумулятора электромобиля будет не только

большой, но и дорогой. Масштабировать «химический предохранитель» гораздо проще — его слой наносится по всей поверхности внутреннего токоотвода.

«При создании литий-ионных аккумуляторов используются разные виды катодов — электрических проводников, к которым направлено движение электронов. У них разное рабочее напряжение, и, соответственно, в каждом случае защитный полимер должен вести себя по-разному. В настоящий момент мы выбрали полимер только к одному типу аккумуляторов — литий-железо-фосфатному. Если изменить структуру полимера, есть надежда, что мы сможем сдвинуть окно проводимости, чтобы он подходил и к другим типам катодов, которые существуют на рынке. Кроме того, есть идея сделать защиту более универсальной, добавив в полимер защиту, действующую при изменении температуры в аккумуляторе. Это позволит исключить все возможные причины возгорания», — говорит Олег Левин. ■



В61-12 подвешена на внутреннем подкрыльевом пилоне истребителя-бомбардировщика F-15E

26 января в ходе телефонной беседы президента США Джоозефа Байдена и президента России Владимира Путина подтверждено обоюдное решение продлить ДСНВ, без всяких предварительных условий и претензий ещё на 5 лет с 5 февраля 2021 года до 5 февраля 2026 года. Впрочем, эта возможность была заложена в самом тексте договора. Напомню: договор ограничивает общее число стратегических носителей числом 800 развёрнутых и неразвёрнутых и 700 развёрнутых, а также число ядерных зарядов, размещённых на развёрнутых носителях — 1550 единиц. В статье речь пойдёт именно о ядерных зарядах, а не носителях и состоянии дел в этой сфере в двух странах

В плане NNSA на 2020 год указано в два раза больше проектов нового ядерного оружия, чем в предыдущем плане на 2019 год.

В одном из своих визитов в Москву, в 2001 году, да да были времена, когда высокопоставленные чиновники США были у нас частыми гостями, экс-глава Пентагона Дональд Рамсфельд дал интервью корреспонденту «Красной звезды», в нём он отметил, — «...Кроме того, могут возникнуть проблемы с надёжностью и безопасностью оружия. И США, и Россия столкнулись с этой проблемой. Я могу сказать, что в США в настоящее время практически не осталось людей, которые способны производить ядерное оружие. Они уволились, и если сейчас окажется, что наше оружие не надёжно, то потребуется много времени, пока мы сможем создать новое. Это реальная проблема.» Это заявление Рамсфельд сделал уже после того, как ушёл на пенсию «последний из могикан» — 77-летний руководитель Ливерморской национальной лаборатории Сеймур Сак —

талантливый физик, разработчик большинства состоящих ныне на вооружении в армии и на флоте США ядерных зарядов, участник 85 ядерных испытаний.

Помимо прочего, в сентябре 1991 года конгресс США нанес ощутимый удар по собственному ядерному ОПК, приняв закон, запрещающий разрабатывать и производить новые типы ядерных зарядов, а также проводить испытания ядерного оружия. Одновременно закрыты все прежние программы по разработке и производству новых боеприпасов. По сути, всё это время, 30 лет — почти вечность, американцы стояли на месте. Нельзя сказать, что они совсем уж ничего не делали.

В годы холодной войны разработкой ядерного оружия в США занимались две организации.

Лос-Аламосская национальная лаборатория (ЛАНЛ Los Alamos National Laboratory, LANL) — одна из шестнадцати национальных лабораторий Министерства энергетики США. ЛАНЛ с 1945 по 1991 год разработала 60 из 90 типов ЯЗУ экспериментальных и серий-



W-84 боеголовка ракеты BGM-109 G — для наземной версии «Томагавка» (слева), W-80 — для морской версии «Томагавка» UGM-109A (справа)

ных, состоявших на вооружении армии, ВВС и флота США. Последние 30 лет ЛАНЛ не занималась военной тематикой, а вела разработку дешёвых и экологически чистых биотоплив, а также занималась продвижением научных знаний о возобновляемых источниках энергии. Лаборатория прилагает активные усилия в гуманитарной сфере, проводя научные исследования в области медицины. В 2010 году лаборант Бетт Корбер и её команда протестировали три вакцины против вируса иммунодефицита человека.

Ливерморская национальная лаборатория им. Э. Лоуренса (Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL) — национальная лаборатория Министерства энергетики США в Ливерморе, штат Калифорния. Входит в структуру Калифорнийского университета. Основана в 1952 году по инициативе Эдварда Теллера и содействии Эрнеста Лоуренса для интенсификации работ по созданию термоядерной бомбы. Наряду с национальной лабораторией в Лос-Аламосе является одной из двух лабораторий в США, основополагающей задачей которых служила раз-

работка ядерного оружия. Сейчас ЛЛНЛ занимается исследованиями в области наук, не связанных с оборонной деятельностью, таких как энергетика, экология и биология (в том числе биоинженерия). На «военной тематике» осталась только Sandia National Laboratories, которая, как и две вышеперечисленные, является порождением Манхэттенского проекта, но если ЛАНЛ и ЛЛНЛ занимались непосредственно разработкой ЯЗУ, то СНЛ занималось адаптацией ядерных зарядов к носителям, разработкой корпусов боеголовок и авиабомб.

Первой американской авиабомбой, созданной после окончания «холодной войны», стала в 1997 году — B61-11 Bunker Buster. Работы по ней вела Sandia National Laboratories. Задачей СНЛ было на базе стандартной ядерной авиабомбы B61-7 сделать проникающий боеприпас, способный пробить 30 метров грунта средней плотности или двухметровое бетонное перекрытие и взорваться под землёй. Все работы проведены без участия генерального разработчика «физпакета» (ЯЗУ) W61-7 — ЛАНЛ. От директора ЛАНЛ Джона Брауна получили только следующее указание: «...делайте, что хотите, только «физпакет» не вскрывать и не разбирать». Всего изготовлено 48 корпусных комплектов новых боеприпасов для переоборудования бомб B61-7 в B61-11. 36 из них в настоящее время стоит на вооружении бомбардировщиков B-2.

В 2020 году принята на вооружение управляемая ядерная авиабомба B61-12. Sandia National Laboratories создавали «новую» бомбу по той же схеме: в новом корпусе старый «физпакет» W61-4 мощностью 45 кт. Всего таких устройств в 1960-е произведено 695 единиц, 200 из них в виде авиабомб B61-4 состоит на вооружении тактической авиации, остальные хранятся на складах министерства энергетики США. Всего до 2025 года намечено использовать до 500 ЯЗУ W61-4 для производства соответствующего количества бомб B61-12.



Боеголовка W-80

Бомба B61-12 стала управляемой корректируемой высокоточной, получив блок инерциально-спутниковой системы наведения, аналогичного управляемым бомбам JDAM. Также установлена новая хвостовая часть с рулями, которая позволила отказаться от старой парашютной системы, а также даст возможность размещать бомбу B61-12 во внутренних отсеках вооружения истребителей F-35. Масса бомбы B61-12 составляет 375 кг, длина — 3,56 м, диаметр — 330 мм. Если КВО старой неуправляемой авиабомбы B61-4 при сбросе с бомбардировщика B-52 со средних высот составляло — 180 метров, то новая бомба попадает в круг радиусом — 30 метров.

Ещё одна работа Sandia National Laboratories W93 выполняется в настоящее время. На этот раз заказ ВМС

граммовый среднего класса (500 кт), 500-килограммовый высокого класса (2 Мт) мощности разработаны с учётом современных требований к повышенной безопасности на всех этапах жизненного цикла, надёжности, защищённости в нештатных условиях при эксплуатации и при несанкционированных действиях. Это обеспечивается впервые применённой инерциальной адаптивной системой подрыва в сочетании с используемыми в составе автоматики датчиками и устройствами. Одновременно повышен уровень противодействия ПРО. По расчётам ведущего американского специалиста Ханса М. Кристенсена, американцам понадобится не менее 20 лет при соответствующем финансировании, чтобы выйти на такой же, как у русских, уровень удельной мощности ядерных зарядов.



Бомбы B61-11, подвешенные во внутреннем бомбоотсеке бомбардировщика B-2

на новую боеголовку W93/Mk7 для замены устаревших W76-0/Mk4 и частичной замены W76-1/Mk4A и W88/Mk5. Новая боеголовка должна быть в габаритах Mk5 с «физпакетом» W61-7 регулируемой мощности от 0,3 кт до 340 кт. Всего таких устройств на складах министерства энергетики — 600. Поэтому о полной замене всех боеголовок на БРПЛ речи не идёт.

В СССР разработчиками ЯЗУ так же были две организации. В разное время они назывались по-разному. Это РЯЦ-ВНИИЭФ, КБ-11 (Арзамас-16) в Сарове и РЯЦ-ВНИИТФ, КБ-10 (Челябинск-70) в Снежинске.

По результатам проведённых в СССР (России) в 1970–1990-х годах работ по комплексам ракетного оружия ВМФ и РВСН, в том числе и по боеприпасам малого и среднего класса мощности, был достигнут, по существу, беспрецедентный качественный рост их основных характеристик, определяющих боевую эффективность. Значительно, в разы увеличилась удельная энергия ЯБП. Для боеприпасов малого класса она выросла с 1 кт/кг до 5,25 кт/кг, для среднего — с 1 кт/кг до 2,50 кт/кг.

Современные российские термоядерные боеприпасы, созданные уже в 2000–2010-х годах, — 100-килограммовый малого класса (150–250 кт) и 200-кило-

В новом плане управления и обслуживания американских ядерных запасов на 2021 год (SSMP) Национального управления ядерной безопасности (NNSA) вдвое увеличено количество программ создания новых ядерных боеголовок, по сравнению с предыдущим планом 2019 года. План показывает, что сторонники ядерного оружия в полной мере использовали администрацию Трампа для развития ядерных программ.

Новый план также показывает, что в ближайшие два десятилетия стоимость ядерного оружия значительно возрастет. Эти дополнительные расходы отражают неуклонно растущие амбиции Пентагона, требующего увеличения финансирования программ ядерной модернизации в ответ на принятие стратегии конкуренции великих держав, сформулированной в Стратегии национальной безопасности и Обзоре ядерной политики администрации Трампа.

Более того, в SSMP 2020 значительно сокращён доступ общественности к информации о деятельности NNSA в области ядерного оружия, сокращая почти вдвое размер публичной версии плана и опуская информацию, которая раньше включалась в предыдущие отчёты SSMP.

Больше ядерного оружия

Новый отчёт NNSA удваивает количество новых программ модернизации ядерного оружия по сравнению с предыдущим планом SSMP с 2019 года. Это включает недавно раскрытую информацию для прессы по военно-морской боеголовке W93, новую ядерную крылатую ракету морского базирования и две будущие боеголовки, которые, по всей видимости, будут производными того, что раньше называлось «надёжными боеголовками на замену» (RRW). «Помимо этих боеголовки, — говорится в SSMP, — в 2040-х годах потребуется замена боеголовки для БРПЛ (W76-1/2)». Некоторые «новые типы» будущих боеголовки были указаны в «Справочнике по ядерным вопросам» Министерства обороны США, опубликованном ранее в конце прошлого года.

Флот получит четыре из шести новых боеголовки. Первой из них является новая ядерная боеголовка для крылатой ракеты морского базирования (SLCM-N), которую лоббировала и продвигала администрация Трампа в обзоре ядерной политики. Конгресс профинансировал НИОКР этого оружия, и NNSA планирует начать производство в 2029 году, но ещё неизвестно, поддержит ли эту программу новая администрация Байдена. Если это так, ракета может быть оснащена модифицированной боевой частью крылатой ракеты W80 (возможно, модификацией W80-5) для использования на ударных подводных лодках типа «Вирджиния».

Вторая военно-морская боеголовка — W93/Mk7, анонсированная NNSA в феврале 2020 года. Важно отметить, что W93 не указана как полная замена боеголовкам W76/Mk4 или W88/Mk5, а как дополнение. Это соответствует описанию в планах ВМФ по новой боеголовке.

Третья военно-морская боеголовка — SLW/X, которая должна заменить W76-1/Mk4A и W76-2/Mk4A. Это указывает на то, что SLW/X — боеголовка нового типа, может иметь гибкие настройки мощности, чтобы охватить как малый класс мощности W76-1, так и сверхмалый класс W76-2.

Четвёртая военно-морская боеголовка — это будущая стратегическая боеголовка морского базирования FSSW среднего класса мощности (до 500 кт) так же, как и SLW боеголовка нового типа, которая указана в качестве замены W88/Mk5, боеголовки БРПЛ максимальной мощности, срок службы которой в настоящее время продлевается в рамках программы Alt 370.

Силы межконтинентальных баллистических ракет получают одну новую боеголовку, известную как Future Strategic Land-Based Warhead (FSLW), взамен W87/Mk 21 и W78/Mk12A. Из SSMP неясно, предназначена ли новая боеголовка для замены двух типов боеголовки МБР устаревшей W78/Mk12A и относительно новой W87/Mk21, или же только W78/Mk12A. Если же произойдёт замена всего арсенала W87/Mk21, и устаревших W78/Mk12A, то силы МБР перейдут на одну боеголов-

ку вместо двух, которыми в настоящее время вооружены МБР.

Бомбардировщики получают новое оружие, известное как Future Air-Delivered Warhead (FAW). Оружие ранее было известно, как B61-13. Это оружие является продолжением модели B61-12.

Развитие новых типов боеголовки, похоже, продолжает тенденцию к некоторому разрыву с прежним подходом, принятым после окончания холодной войны, уходя от простого продления срока службы существующих боеголовки к разработке и производству оружия, основанного на значительно модифицированных или даже новых конструкциях с новыми возможностями. Обзор ядерной стратегии за 2018 год снял ограничения, содержащиеся в Обзоре ядерной стратегии за 2010 год,



Бомбы B61-4 (вверху) и B61-12 (внизу)

в отношении новых типов боеголовки. Вместо этого SSMP 2020 более открыто оправдывает новое требование, позволяющее быстро разрабатывать и производить новое ядерное оружие с «расширенными военными возможностями» и «реагировать на возросшие угрозы» в контексте конкуренции великих держав, W93/Mk7, например, будет «реагировать на изменение стратегической среды» и «улучшать... гибкость для противодействия будущим угрозам», согласно SSMP. И новые боеголовки баллистических ракет будущего будут «поддерживать угрозы, ожидаемые в 2030 году и в последующий период». Аналогичным образом, отчасти оправдывается увеличение мощности по производству ЯЗУ и боеголовки по крайней мере до 80 ЯЗУ в год — «Возобновление конкуренции между мировыми державами, которая может привести к изменениям в требованиях к сдерживающим факторам».

Нет никаких сомнений, что в ЛАНЛ и ЛЛНЛ работают молодые, высокообразованные и талантливые физики с высоким IQ, но справятся ли они с поставленными перед ними задачами, не имея никакого опыта работы в этой области и специальных, а бы сказал специфических знаний, — это большой вопрос. ■

Корабельный вертолёт Камов Ка-15

Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. Арона ШЕПСА

Восстанавливать страну после Великой Отечественной войны пришлось в условиях новой войны — «холодной». Бывшие союзники и враги, объединившись под эгидой США, имели многократное превосходство на морях. Сравняться с ними пока возможности не было, надо было искать способы увеличения эффективности тех сил, что уже есть, и которые можно создать с разумными затратами. Главком ВМФ Н. Г. Кузнецов требовал строить авиаматки, но ослабленная экономика не могла дать их столько, сколько надо, а в 1950 г. только у Америки было 11 ударных авианосцев и 4 эскортных. Оставалось придавать авиационное вооружение строящимся крейсерам и эсминцам.

Опыт показывал недостаточную пригодность для этого гидросамолётов, но вертолёт могли взлететь с маленькой посадочной площадки корабля и приземлиться обратно. Лучшей схемой в то время считалась классическая с одним несущим и рулевым винтами. Но Главный конструктор ОКБ-2 Николай Ильич Камов настоял на разработке и соосных вертолёт, реактивный момент двух несущих винтов которых обнулялся вращением в противоположную сторону.

Это уменьшало занимаемое машиной место и делало взлёт и посадку в стеснённых условиях корабля безопаснее. В августе 1950 г. с учётом опыта создания миниатюрных «летающих мотоциклов» Ка-8 и Ка-10 Камов приступил к разработке корабельного вертолёт Ка-15 со специальным мотором АИ-14В и фюзеляжем с закрытой кабиной, противообледенителем и антиабразивной защитой винтов, а также с улучшенной системой управления. Он должен был искать и уничтожать вражеские подлодки, находить цели для корабельной артиллерии и корректировать её огонь, поддерживать связь между судами и с базой, нести спасательную службу. Важность и возможность выполнения этих задач подтвердили испытания вертолёт Ка-8 и Ка-10 на совместимость с лёгким крейсером «Максим Горький» в 1950 г.

Эскизный проект был защищён в 1951 г. В это время ОКБ Камова находилось в состоянии постоянных переездов с завода на завод, тем не менее, 14 апреля 1953 г. лётчик Д. К. Ефремов поднял первый опытный Ка-15 в воздух. На испытаниях были установлены два мировых рекорда скорости по замкнутому маршруту, но создатели столкнулись и с большими техническими трудностями — неизбежными спутниками всего нового. Так на Ка-15 впервые в СССР был исследован опасный

режим «вихревого кольца», проведены работы по снижению уровня вибраций и другие испытания, не обошлось и без катастроф, но вертолёт всё же довели и на вооружение приняли.

Опытные Ка-15 строил завод № 82 в Тушино, а в серию вертолёт запустили в 1956 г. на заводе № 99 в Улан-Удэ. До 1960 г. он сделал 287 морских Ка-15, гражданских Ка-15Г и Ка-15М, а также 67 учебных УКа-15 и один опытный вертолёт-штурмовик. По ходу выпуска были внедрены форсированный до 280 л.с. двигатель АИ-14ВФ, стеклопластиковые лопасти винтов с наполнителем из пенопласта (впервые в СССР) и улучшен ресурс вертолёт.

Сравнительные испытания вертолёт Ка-15 и Ми-1 на лёгком крейсере «Михаил Кутузов» показали, что некоторое преимущество в лётных данных последнего не искупает неудобства «классической» схемы. Пилоту и людям на палубе было трудно уследить за хвостовой частью машины с рулевым винтом и был сделан однозначный выбор в пользу соосных вертолёт Камова.

В 1956 г. палубные испытания Ка-15 прошли на эсминце проекта 56 «Светлый», а с 1960 г. они начали нести боевую службу на новых эсминцах «Гневный» — восемь кораблей пр. 57бис отличались не только установкой ракетного комплекса «Шука», но и возможностью базирования вертолёт, заложенной сразу в их проект.

В то время главной задачей становится борьба с подлодками, которые начинают получать ядерные крылатые и баллистические ракеты. Поиск ПЛ вели с помощью опускаемой гидроакустической станции или сбросом радиогидроакустических буёв. Они передавали пеленги на лодку в автоматическое приёмное устройство СПАРУ-55 — и в точку с расчётными координатами сбрасывались глубинные бомбы.

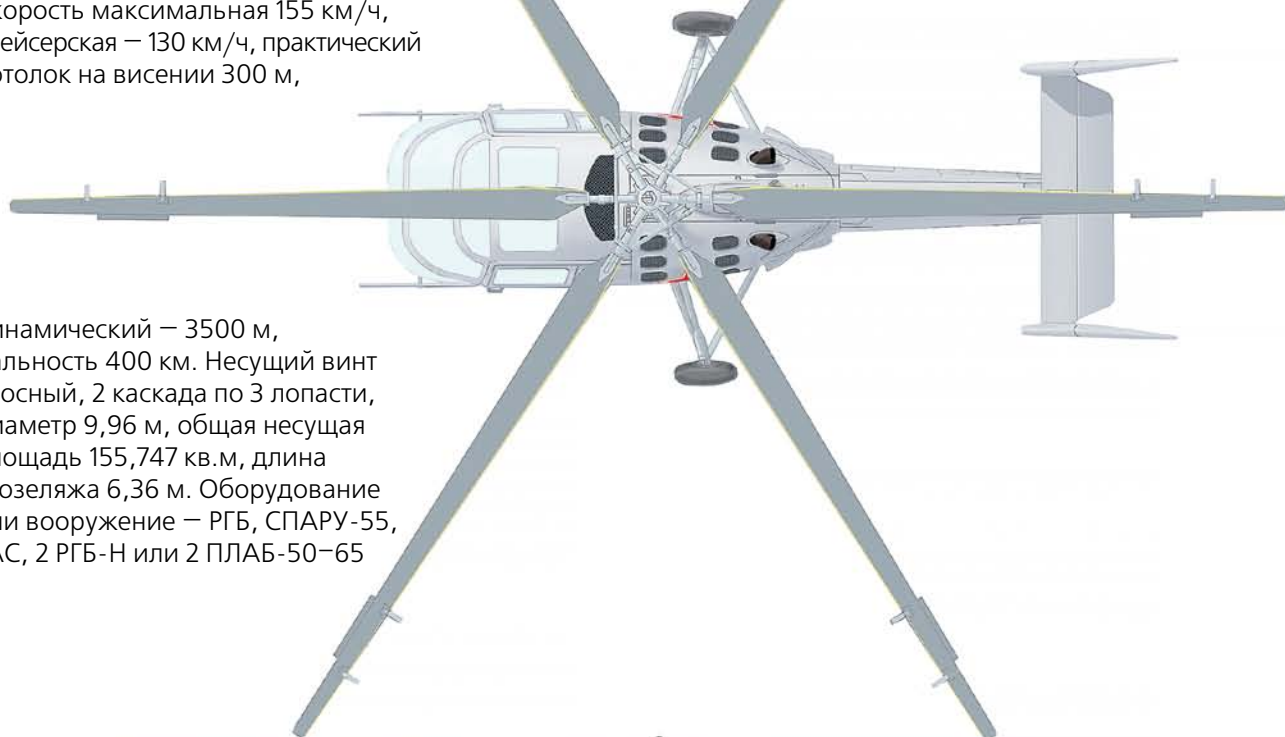
Грузоподъёмности Ка-15 хватало, чтобы взять что-то одно — ГАС, пару РГБ-Н, СПАРУ или две бомбы ПЛАБ-50–65. Чтобы «гонять» одну лодку, надо было минимум три, а лучше четыре таких вертолёт. Но сначала требовалось разработать тактику использования вертолёт для противолодочной обороны и научиться её применять, а для этого Ка-15 вполне годился.

Служба Ка-15 продолжалась недолго — с 1957 по 1963 гг., как боевые они были явно слабоваты, но свою учебную задачу выполнили. Тем временем ОКБ Камова подготовило им хорошую замену, способную надёжно решать и задачу ПЛО, и многие другие, которые ставила продолжавшаяся холодная война.



Вертолёт Ка-15

Двигатель АИ-14В, 255 л.с. на взлёте и 235 л.с. в полёте. Вес пустого 975 кг, взлётный нормальный — 1410 кг, максимальный — 1460 кг. Скорость максимальная 155 км/ч, крейсерская — 130 км/ч, практический потолок на висении 300 м,



динамический — 3500 м, дальность 400 км. Несущий винт соосный, 2 каскада по 3 лопасти, диаметр 9,96 м, общая несущая площадь 155,747 кв.м, длина фюзеляжа 6,36 м. Оборудование или вооружение — РГБ, СПАРУ-55, ГАС, 2 РГБ-Н или 2 ПЛАБ-50-65



Леонид КАУФМАН

Подземные хранилища жидких углеводородов: дизайн и строительство

Часть 2

Часть 1 см. в №5 за 2021 г.

5. Незакреплённые полости для хранения сжиженного газа в Инчхоне

В проект строительства подземного хранилища сжиженного газа в Инчхоне (Incheon), (Корея), осуществленного в 1997–2000 годы, входили три полости для пропана с общей ёмкостью 343 000 м³ и две бутановых полости с общей ёмкостью 136 000 м³ (рис. 1–4).

туннели с сечениями от 5,0×5,5 м до 10,0×8,0 м, общей длиной 1154 м, галереи водных завес с сечениями 4,6×4,9 м, общей длиной 800,4 м;

— строительный ствол глубиной 127,0 м, диаметром 15,5 м, с толщиной крепи 1,0 м, ствол для полости пропана глубиной 178,0 м, диаметром 9,9 м, с толщиной крепи 0,8 м, ствол для полости бутана — 158 м, диаметром 9,9 м, с толщиной крепи — 0,8 м.

Хранилище размещено в 8 км от побережья города Инчхон на искусственном острове, отсыпка которого

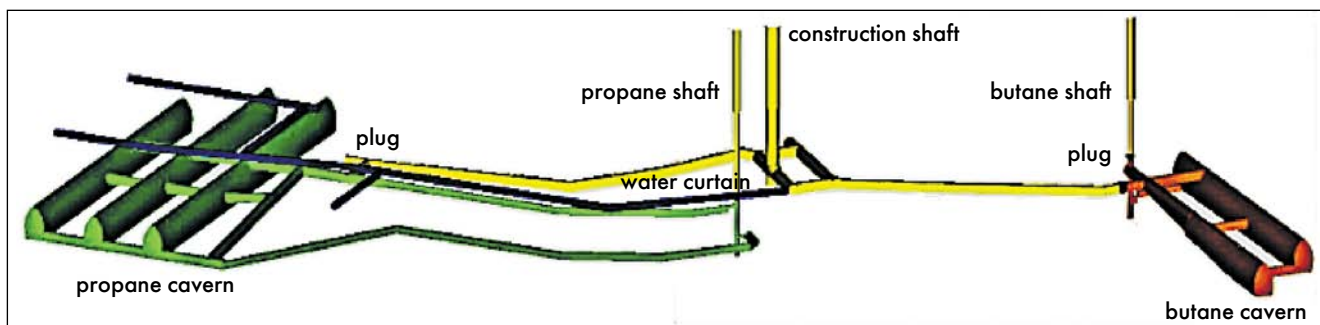


Рис. 1. Объединённая схема полостей пропана и бутана в хранилище Инчхон, Корея.

<https://www.onepetro.org/conference-paper/ISRM-VIETROCK-2015-037>

construction shaft — строительный ствол, propane shaft — ствол полостей пропана, butane shaft — ствол полостей бутана, plug — перемычка, water curtain — водная завеса, propane cavern — полость пропана, butane cavern — полость бутана

Полости располагаются на глубине 127 м, каждая из них имеет поперечное сечение 343 м² с размерами 16,0×26,0 м, суммарная длина полостей пропана — 800,4 м, бутана 366,0 м. В основной объём подземных работ входили также следующие объекты:

— строительные туннели с сечениями 8,0×7,2 м и 8,0×6,5 м, общей длиной 693,5 м, соединительные

началась в 1993 г. Глубина моря здесь составляет в среднем 4,6 м и варьируется при приливах.

Из-за насыпного характера грунтов доступ к полостям осуществляется не по наклонному туннелю, а по вертикальным стволам. Стволы до глубины 62,0 м (два ствола) и 71,0 м (один ствол) построены с применением технологии «стена в грунте», что было инновационным

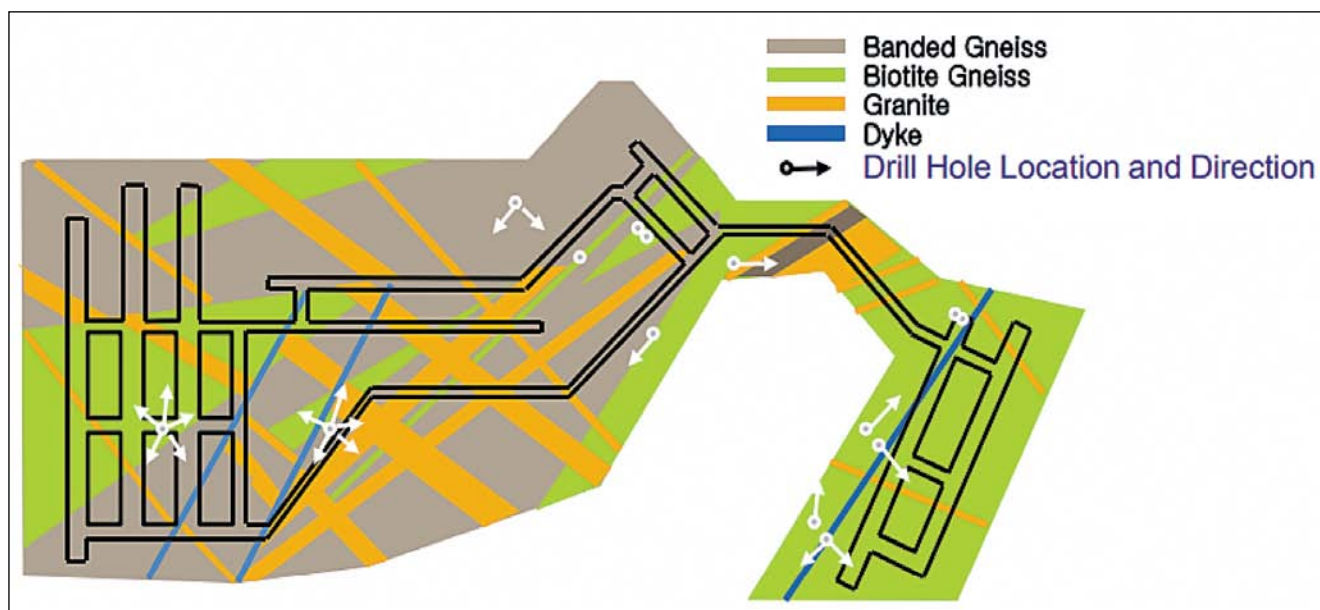


Рис. 2. План расположения полостей хранения сжиженных газов в Инчхоне.

[https://www.semanticscholar.org/paper/LPG-Underground-Storage-Project-\(Y-2-Project\)-an-in-Jeon-Lee/c0dd655cc8f54169628985e62490ead986c96156/figure/2](https://www.semanticscholar.org/paper/LPG-Underground-Storage-Project-(Y-2-Project)-an-in-Jeon-Lee/c0dd655cc8f54169628985e62490ead986c96156/figure/2)

banded gneiss — ленточный гнейс, biotite gneiss — биотитовый гнейс, granite — гранит, dyke — интрузивное тело, drill hole location and direction — расположение и направление скважин

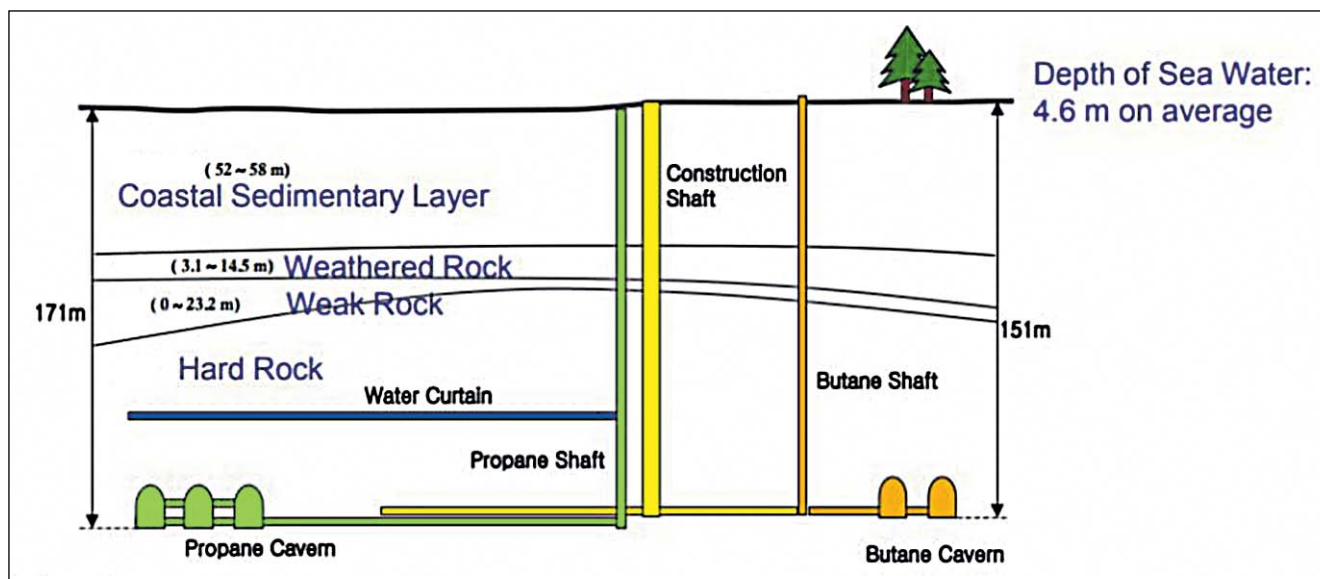


Рис. 3. Разрез по подземному комплексу хранения сжиженных газов в Инчхоне.

[https://www.semanticscholar.org/paper/LPG-Underground-Storage-Project-\(Y-2-Project\)-an-in-Jeon-Lee/c0dd655cc8f54169628985e62490ead986c96156/figure/2](https://www.semanticscholar.org/paper/LPG-Underground-Storage-Project-(Y-2-Project)-an-in-Jeon-Lee/c0dd655cc8f54169628985e62490ead986c96156/figure/2)

depth of sea water: 4,6 m on average — средняя глубина моря 4,6 м, coastal sedimentary layer — прибрежный осадочный слой, weathered rock — выветренные породы, weak rock — слабые породы, hard rock — твёрдые породы, water curtain — водные породы, propane shaft — ствол пропана, propane cavern — полость пропана, construction shaft — ствол для строительства, butane shaft — ствол для бутана, butane cavern — полость для бутана

решением. Другим таким решением было применение для выдачи породы автомобильного лифта, когда порода в самосвалах без перегрузки выдавалась по стволу клетевым подъёмом. Максимальный вес поднимаемого груза 30 т, в сутки выдавалось 3000 м³ (рис. 5).

При строительстве хранилища проводились обширные гидрогеологические изыскания. Контроль и управление подземными потоками воды выполнялись по технологии создания водных завес, описанной выше. На участках с высоким давлением и притоками



Рис. 4. Полость сжиженного газа в Инчхоне
<http://www.entrepose.com/en/reference/mined-caverns-lpg-storage-facility-inchon-south-korea/>

подземных вод, вместо обычной цементации короткими скважинами, бурились длинные скважины с поверхности и из туннелей.

Буровзрывные работы выполнялись по эффективной схеме расположения взрывных скважин с рассредоточением зарядов от центра забоя к его сторонам.

6. Хранилище нефти Джуронг

В Сингапуре сооружено хранилище нефти из 5 двойных полостей общей ёмкостью 1,47 млн м³, построенное с помощью буровзрывных работ в наклонных пластах осадочных пород геологической формации Джуронг. Формация состоит из песчаника, алевролита и аргиллита. Полости имеют длину 340 м, ширину 20 м и высоту 27 м. Дизайн хранилища предусматривает два уровня экскавации: уровень 0 — на глубине 132 м от поверхности земли, где сооружены полости, и уровень 1 на глубине 100 м, где расположены туннели доступа и галереи для создания водных завес в окружающих горных породах (рис. 6–8).

Доступ к полостям и туннелям обоих уровней при строительных работах и эксплуатации полостей осуществляется через вертикальные стволы. Замена вертикальных стволов наклонными была нецелесообразна из-за необходимости пересечения ими слабых выветренных осадочных пород, а кроме них — мощных слоёв песка и морского ила на большой длине. Вертикальные стволы связаны двумя туннелями на глубине 100 и 132 м.

В полостях на период эксплуатации сохраняется временная крепь, использованная при экскавационных работах. Она состоит из цементируемых анкерных металлических стержней длиной 5 м, расположенных на расстоянии 1,5–2,4 м друг от друга, и армированного стальной нитью набрызгбетона, с толщиной слоя 50–150 мм в зависимости от качества породного массива. Так называемая постоянная (бетонная или железо-

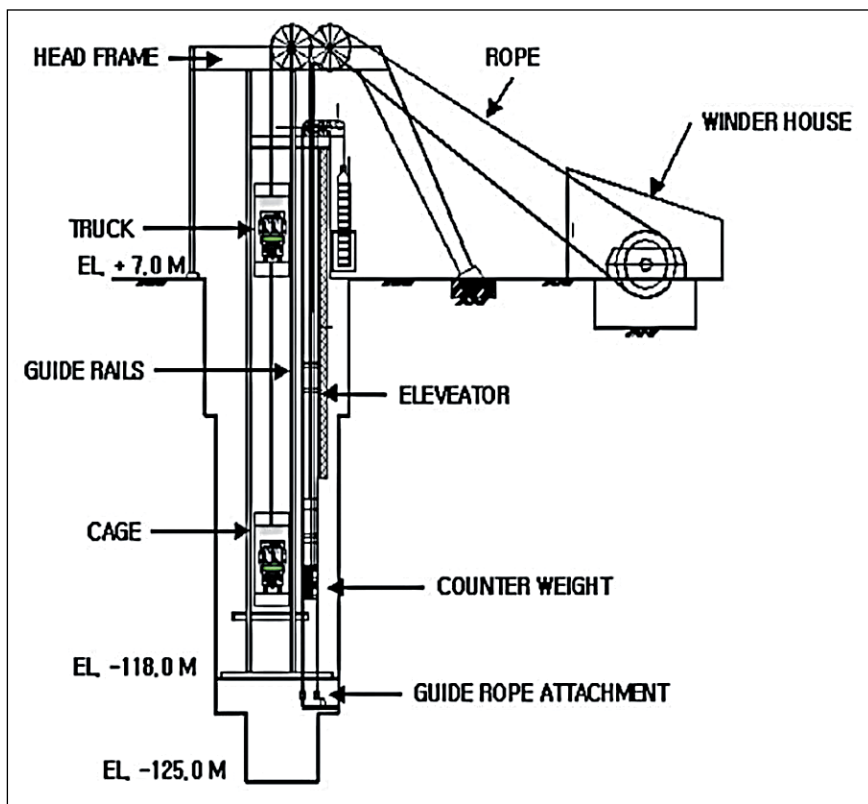


Рис. 5. Грузовой автомобильный лифт в стволе хранилища Инчхон.
<https://www.onepetro.org/conference-paper/ISRM-VIETROCK-2015-037>
 head frame — надшахтный копёр, rope — канат, winder house — здание подъёмной машины, truck — самосвал, guide rails — направляющие рельсы, elevator — лифт, cage — клеть, counter weight — противовес, guide rope attachment — присоединение направляющего каната

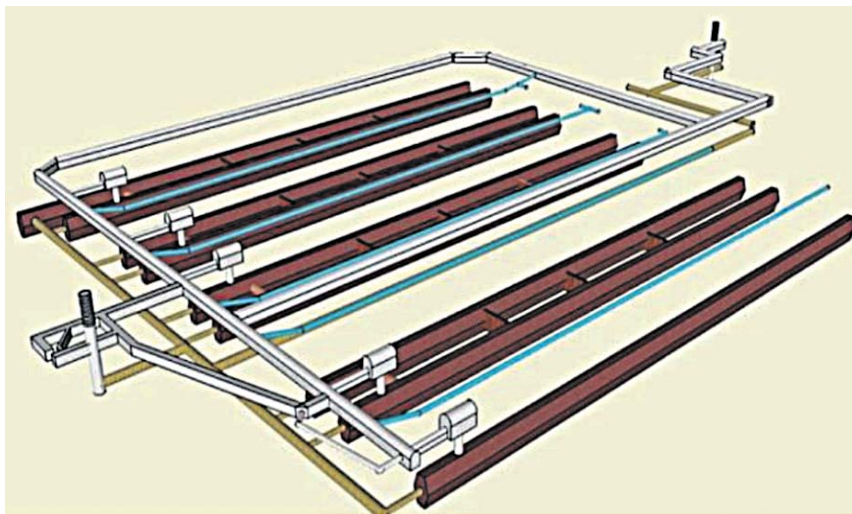


Рис. 6. Два уровня экскавации полостей комплекса Джуронг.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817324177>

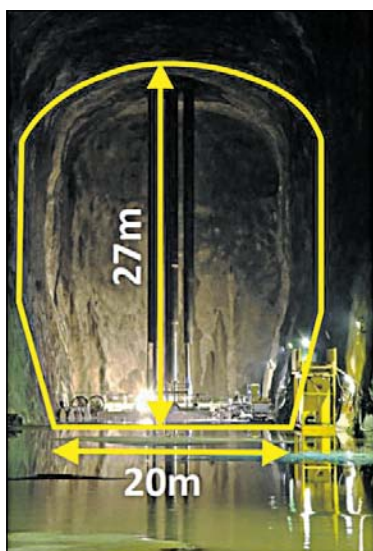
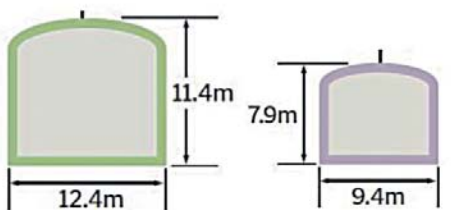


Рис. 7. Сечение полости хранения Джуронг, сечения туннелей трубопроводов и доступа.
<https://awards.ita-aites.org/images/Proceedings/2016/8-Jurong-Rock-Caverns.pdf>



бетонная крепь) не применялась. В слабых и нарушенных зонах до взрывных работ устанавливаются дополнительные металлические стержни. Эти зоны усиливаются бетонной крепью.

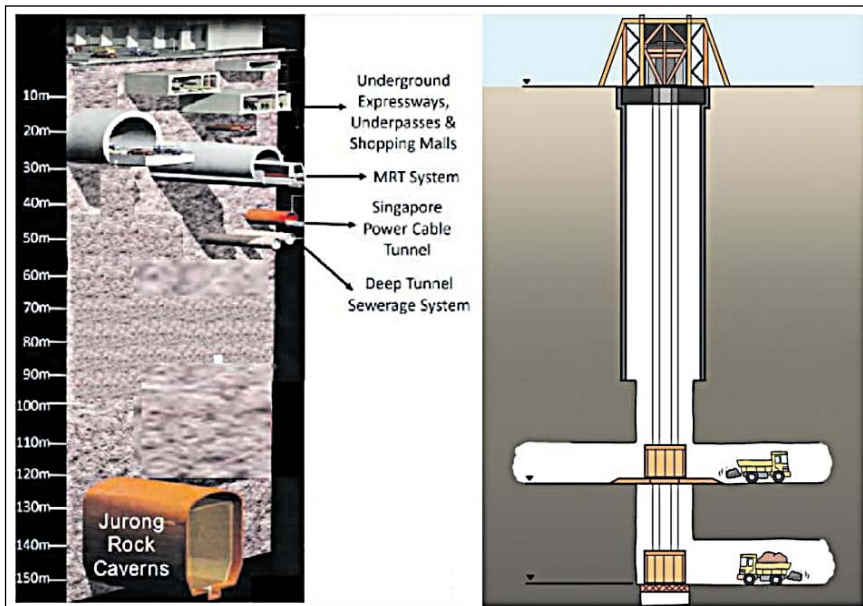
Параметры крепи полостей и последовательность их экскавации оптимизировались компьютерной программой. Ещё одна специальная программа использовалась для идентификации и анализа опасности нестабильных породных клиньев в породном массиве, устойчивость которых нарушается при взрывных работах (рис. 9). На рис. 10, 11 показаны стадии экскавации полостей и свода полости.

При буровзрывных работах проводилась предварительная цементация участков, где прогнозировалась встреча забоя с водонасыщенной зоной. Для этого бурились скважины длиной по 25 м. Цементация производилась также в тех местах, где приток воды в полость превышал 15 литров в минуту в трёх скважинах. Предварительная цементация не останавливала приток полностью, но снижала его до уровня, при котором откачка насосами становилась экономически приемлемой. Цементация пород проводилась также при проходке стволов в сильно выветренных осадочных породах, особенно в интервале глубины 60–90 м. Давление воды в скважинах водных завес составляет 1 МПа.

Рис. 8. Слева: схема освоения подземного пространства в Сингапуре, справа: проходка ствола и туннелей доступа к хранилищу на горизонтах 100 м и 132 м.

<https://awards.ita-aites.org/images/Proceedings/2016/8-Jurong-Rock-Caverns.pdf>

underground expressways, underpasses&shopping malls — подземные железные дороги, подземные переходы, торговые комплексы, MRT system — транспортная система, Singapore power cable tunnel — туннель энергетических кабелей, deep tunnel sewerage system — канализационный туннель, Jurong rock caverns — подземные полости хранилища Джуронг



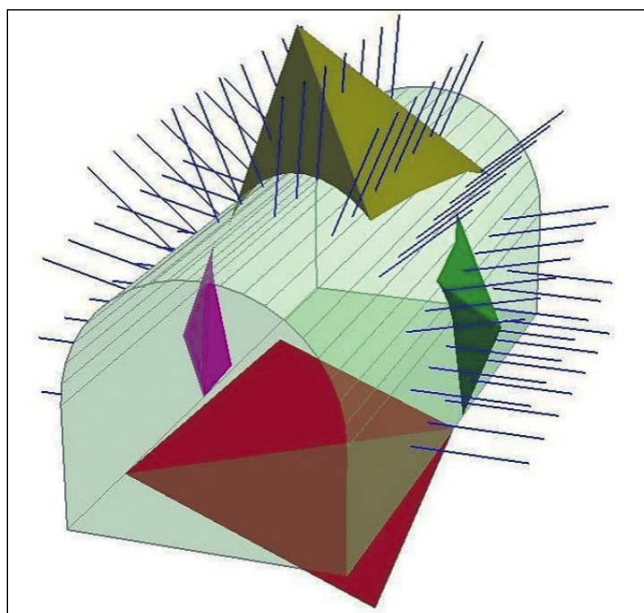


Рис. 9. Схема породных клиньев и их поддержки металлическими стержнями.

<https://www.rocscience.com/assets/resources/learning/hoek/Practical-Rock-Engineering-Chapter-5-Structurally-Controlled-Instability-in-Tunnels.pdf>

7. Пилотный проект строительства закреплённой полости в Даджеоне

Как уже говорилось, при создании в полости хранения охлаждающего режима в породах, окружающих полость, возникают термальные напряжения, формирующие систему трещиноватости, или расширяющие существующие трещины в породах.

При этом растут утечки газа и возрастает теплообмен между породами и содержимым хранилища. Предотвратить такие явления или хотя бы существенно уменьшить их можно, разместив незакреплённую полость на глубине от 500 до 1000 м в зависимости от типа пород. Тогда природные напряжения сжатия, вызванные горным давлением, будут уравнивать напряжения растяжения, возникающие при охлаждении породного массива. Однако, при такой глубине строительство подземных объектов становится сложнее и дороже.

Таких недостатков лишено хранение сжиженных газов в закреплённых полостях с изолирующей системой крепи. Оно было успешно испытано в пилотном комплексе Даджеон (*Daejeon*), *Корея* в 2004 г. при

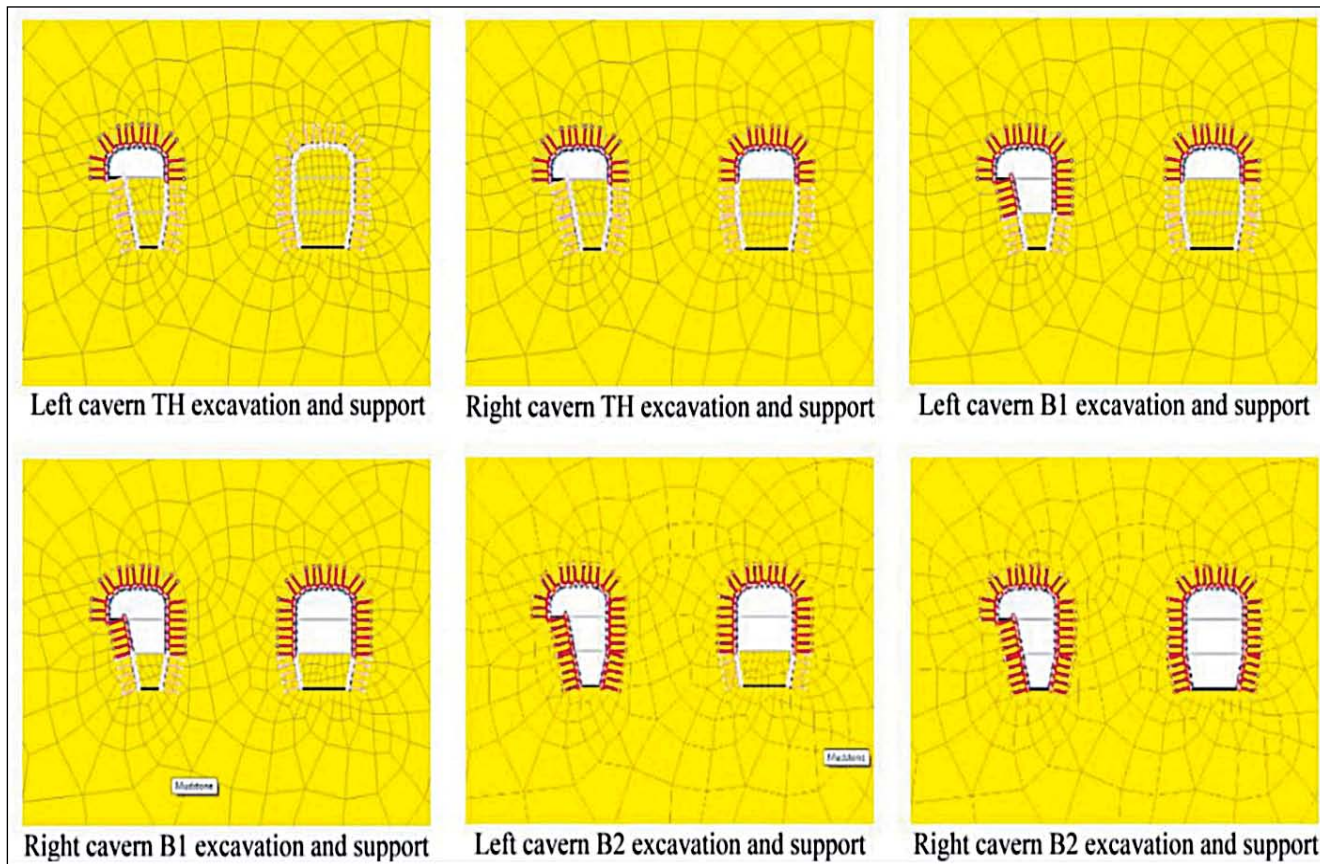


Рис. 10. Шесть стадий экскавации полостей.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817324177>

left cavern TH (top heading) excavation and support — левая полость (пилотный туннель) экскавация и крепление, right cavern B1 (bench 1) — правая полость (уступ 1), mudstone — аргиллит

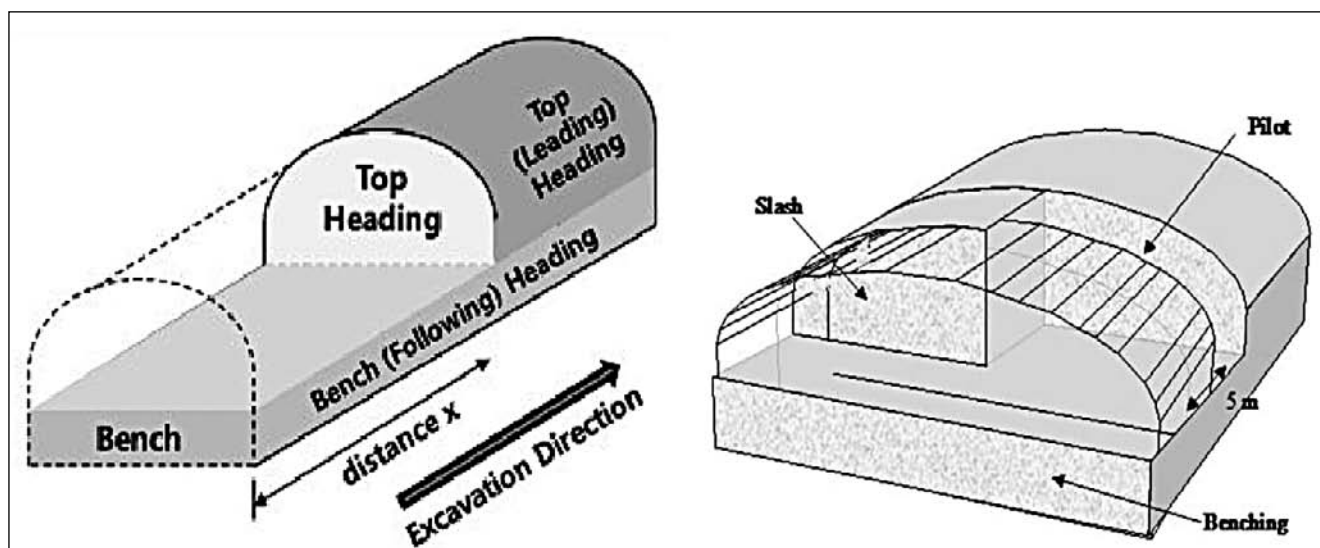


Рис. 11. Схемы последовательности строительства полости (слева) и её свода (справа).

https://www.researchgate.net/publication/321480353_Rock_Engineering_Practice_for_Development_of_Underground_Caverns_in_Singapore,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S088677981530225X>

bench — уступ, top heading — опережающий верхний забой, leading — ведущий, bench (following) heading — последовательное направление уступов, distance — расстояние, excavation direction — направление экскавации, slash — заходка в забой, pilot — пилотный туннель, benching — экскавация уступами

хранении жидкого азота, имеющего температуру кипения минус 196°C. В составе крепи полости концепция хранения предусматривает комбинацию хорошо известных, надёжных и испытанных решений с применением инновационной изолирующей мембраны, которая создаёт термальную защиту породного массива, чем предотвращает появление в нём растягивающих напряжений и трещинообразование. При этом выпаривание газа уменьшается до уровня, сравнимого с традиционными танками наземного хранения сжиженного газа.

Город Даджеон расположен в 200 км южнее Сеула. Основные породы — гранит с внедрениями гнейса. Последний — видоизменённая порода (так называемая, метаморфическая, т.е. подвергавшаяся воздействию высокой температуры, давления и потоков газовых и водных растворов), состоящая из кварца, полевого шпата и других минералов. Породы полости не требуют установки временной (на время экскавации) крепи или достаточна установка металлических стержней с набрызгбетонным покрытием толщиной 40 мм. При строительстве полости использовалось и расширялось старое помещение для

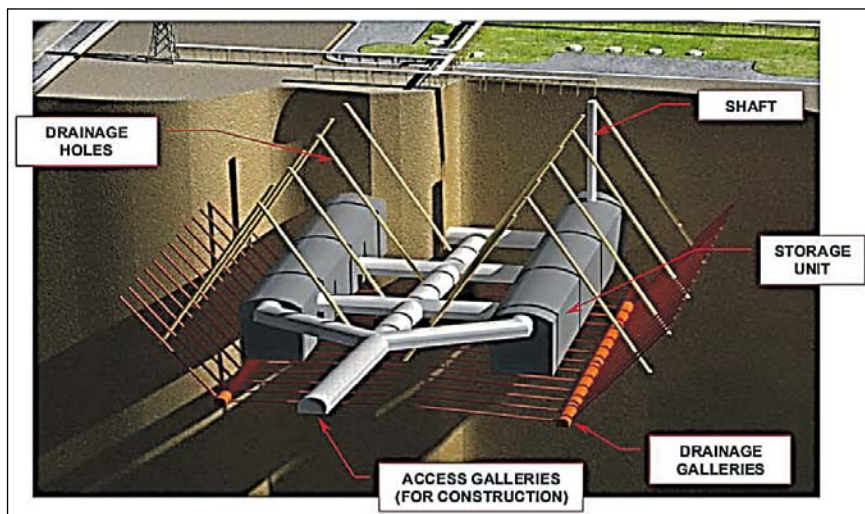


Рис. 12. Главные компоненты системы хранения сжиженного газа в закреплённой полости.

www.intechopen.com/books/natural-gas-extraction-to-end-use/innovative-method-of-lng-storage-in-underground-lined-rock-caverns

drainage holes — дренажные скважины, shaft — ствол, storage unit — полость хранения, drainage galleries — дренажные галереи, access galleries (for construction) — галереи доступа (для строительства)

холодного хранения продуктов и туннель доступа к нему (рис. 12–14).

Кровля экспериментальной полости расположена на глубине 20 м от поверхности земли. Размеры сечения полости 3,5×3,5 м, длина 10 м, объём 100 м³. Изолирующая система, устанавливаемая вместе с обычной крепью стен и кровли полости, представляет собой «сэндвич»

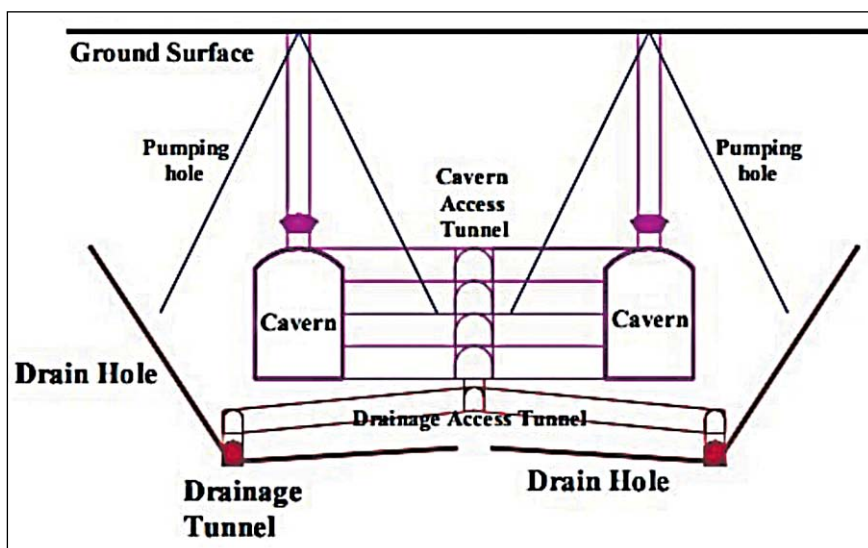


Рис. 13. Сечение по хранилищу сжиженного газа с закрепленными полостями.

www.intechopen.com/books/natural-gas-extraction-to-end-use/innovative-method-of-lng-storage-in-underground-lined-rock-caverns

ground surface — поверхность земли, pumping hole — нагнетательная скважина, cavern — полость, cavern access tunnel — туннель доступа к полости, drainage access tunnel — туннель доступа к дренажной системе, drain hole — дренажная скважина, drainage tunnel — дренажный туннель

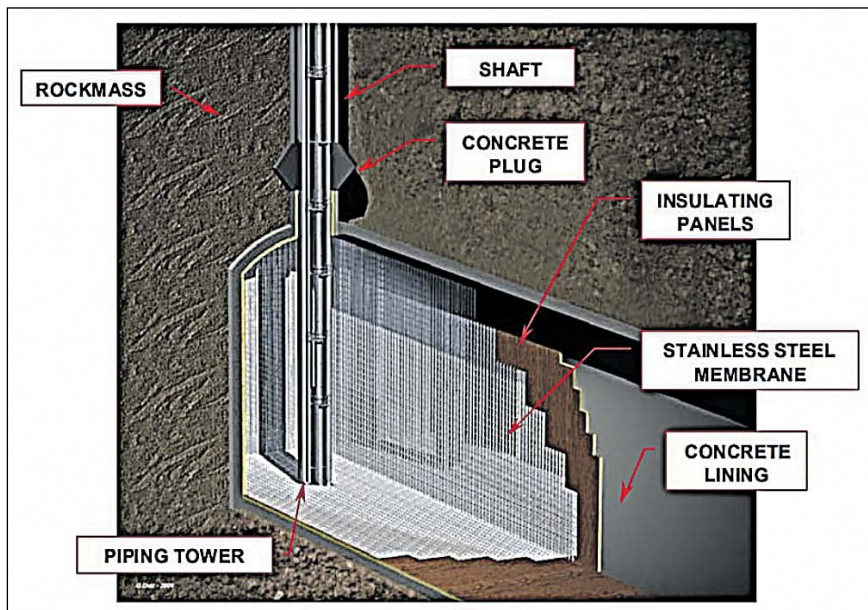


Рис. 14. Изолирующая система закрепленной полости хранения.

www.intechopen.com/books/natural-gas-extraction-to-end-use/innovative-method-of-lng-storage-in-underground-lined-rock-caverns

rockmass — породный массив, piping tower — трубная башня, shaft — ствол, concrete plug — бетонная перемычка, insulating panels — изолирующая панель, stainless steel membrane — мембрана из нержавеющей стали, concrete lining — бетонная крепь

из нескольких слоёв — полиуретановая пена между листами фанеры — прикрепляемых к бетонной крепи грузонесущей мастикой. Толщина такой изолирующей

земного хранения при объёме хранилища 300 000 м³ и более целесообразнее, чем наземного или заглубленного.

панели 300 мм и её наличие сохраняет интенсивность выпаривания газа даже при нагревании окружающих пород до температуры выше, чем минус 50°C (при поддержании температуры сжиженного газа минус 196°C). К этой панели прикрепляется гофрированная мембрана из нержавеющей стали толщиной 1,2 мм, которая позволяет создать герметичность хранения. Таким образом, вся внутренняя поверхность полости (почва, стены, кровля) покрывается бетонной крепью, изолирующими панелями и листами стальной мембраны.

В породах вокруг полости хранения образуется непроницаемое ледяное кольцо — второй, кроме комплекса крепи, барьер против утечек хранимого продукта. Это кольцо формируется постепенно: вначале из окружающих пород временно откачиваются грунтовые воды, после экскавации и установки крепи полость заполняется охлажденным сжиженным газом, холодный фронт распространяется в породный массив, дренаж воды прекращается, уровень подземных вод поднимается и быстро формирует толстое ледяное кольцо вокруг полости. Продолжительность этих фаз строительства составляет несколько месяцев или лет в зависимости от свойств породного массива и гидрогеологических характеристик места строительства (рис. 15).

Результаты испытаний предложенного способа хранения сжиженного газа анализировались с применением цифровой модели, которая показала, что оптимальны размеры сечения полости 20×30 м, а её длина от 150 до 170 м.

Предлагаемая технология подземной экскавации и мембранная изоляция применяются в Корее при строительстве закрепленных полостей хранения сырой нефти объёмом до 4,5 млн м³ и с сечениями от 300 до 520 м². Экономический анализ показал, что система под-

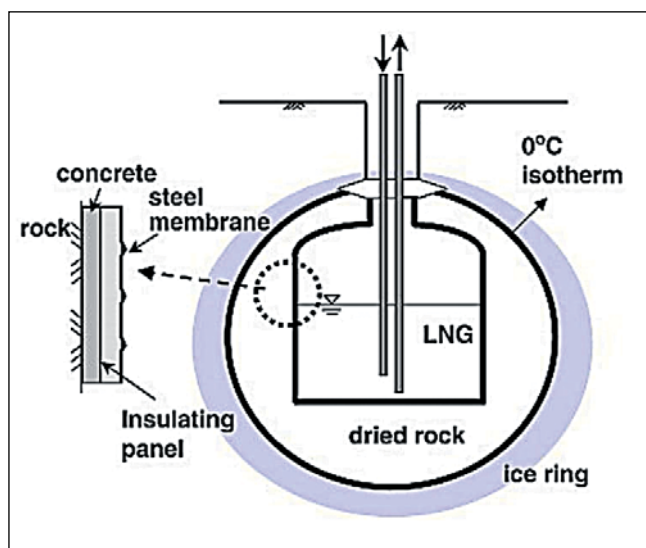


Рис. 15. Ледяное кольцо вокруг сечения полости.

https://www.researchgate.net/figure/Conceptual-structures-of-the-pilot-lined-cavern-for-underground-LNG-storage-Park-et-al_fig3_257445292

isotherm — линия равной температуры, concrete — бетон, rock — порода, steel membrane — стальная мембрана, insulating panel — изолирующая панель, dried rock — сухая порода, ice ring — ледяное кольцо, LNG (liquefied natural gas) — сжиженный природный газ

8. Вертикальная полость хранения нефти в Скаллене

Для того, чтобы дать читателю представление о разных решениях, осуществляемых в инженерной практике для хранения углеводородов, далее приводится описание подземного хранилища природного газа в газообразном (не сжиженном) виде под давлением в пределах 15–30 МПа (150–300 атм). Концепция такого хранилища разработана в Швеции. Оно состоит из одной или более полостей хранения, вертикального ствола доступа (одного на полость) и системы наклонных туннелей, связывающих полости с поверхностью. Полости располагаются в породном массиве как вертикальные цилиндры (рис. 16).

Типичный размер такого цилиндра 40–45 м в диаметре, 100–120 м по высоте, его ёмкость 12–30 млн м³. Инъекция газа в полость будет производиться непосредственно из газопровода. Когда давление газа в полости выше, чем в газопроводе, используется компрессор. Перед закачиванием в полость газ охлаждается. Обратно в газопровод газ поступает непосредственно из полости. При малом давлении в полости оно также повышается компрессором.

Эта концепция испытывалась в пилотном проекте в Скаллене (Skallen) в юго-западной части Швеции. Полость успешно выдержала давление более 50 МПа.

Её строительство было закончено в 2002 г, а коммерческая эксплуатация началась в 2004 г.

Комплекс хранилища состоит из наземных сооружений, расположенных на вершине холма, подземной полости ёмкостью 40 000 м³ и газопровода длиной 3,2 км для связи с существующей инфраструктурой (рис. 17).

Форма полости — вертикальный цилиндр со сферической вершиной и блюдцеобразным дном. Диаметр цилиндра — 36 м, высота — 52 м, вершина полости расположена на глубине 115 м. Форма полости выбрана, в основном, для получения одинаковых напряжений в крепи при высоком давлении внутри полости. Кроме того, купол полости обеспечивает её устойчивость.

Туннель доступа имеет сечение 28 м² и пройден под углом 8°. Скважина диаметром 1 м, длиной 90 м связывает полость с поверхностью.

Породы, в которых построена полость, — гнейсы, пересекаемые плоскими нарушенными зонами. При проходке туннелей из их забоев проводилось разведочное опережающее бурение. Временная крепь туннелей состояла из цементируемых болтов и набрызг-бетона. При больших притоках воды проводилась цементация породного массива.

На рис. 18–20 показана последовательность работ по строительству полости. Сначала туннель, пройденный

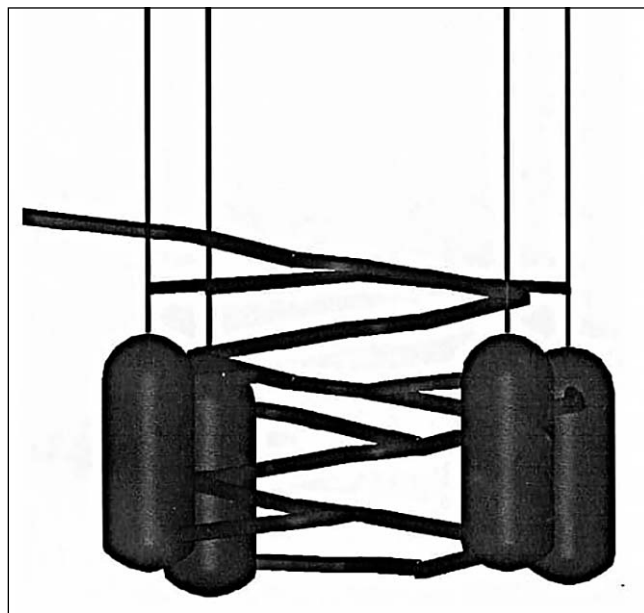


Рис. 16. Концепция перспективного хранилища углеводородов в Швеции.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:7561/FULLTEXT01.pdf>

к ней на отметке +41,0, встретился с пилотной скважиной длиной 160 м, пробуренной сверху вниз с поверхности до дна полости. После проходки туннеля, которая закончилась над куполом полости, снизу вверх была пробурена скважина, расширяющая пилотную до диаметра 1 м и связывающая полость с устройствами на поверхности.

Проходка купола началась со входа в него верхнего туннеля (отметка +8,0). Отсюда началась экскавация под крутыми углами двух спиральных туннелей: один вверх налево, другой — направо, чтобы достичь вершины купола полости. Туннели встретились на стороне купола противоположной их входу. Левый туннель затем продолжал движение вверх над уже пройденным правым до отметки +18,0. Крепь финального контура устанавливалась участками по 40–70 м² по мере их обнажения.

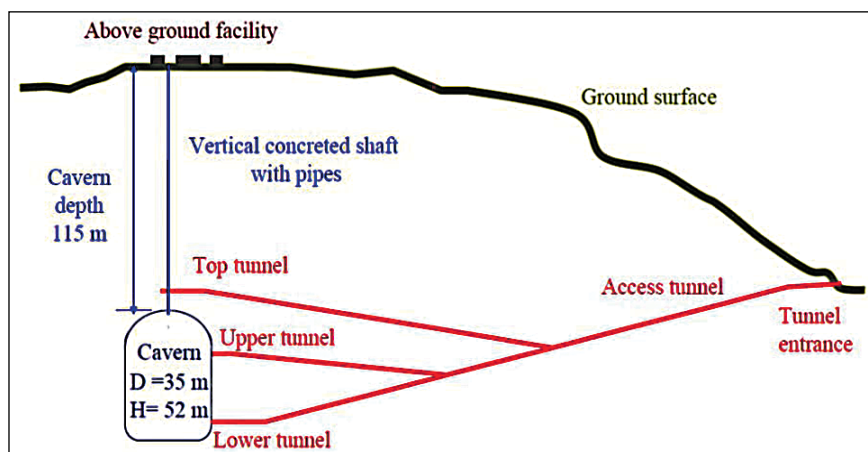
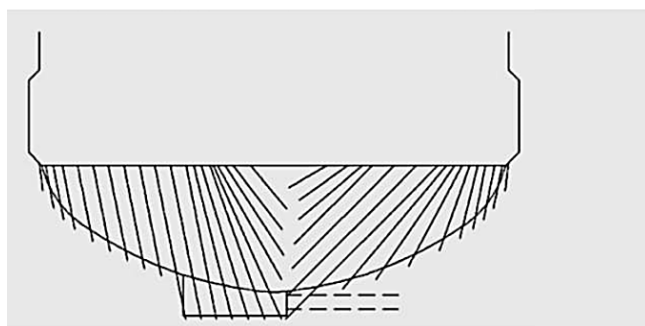
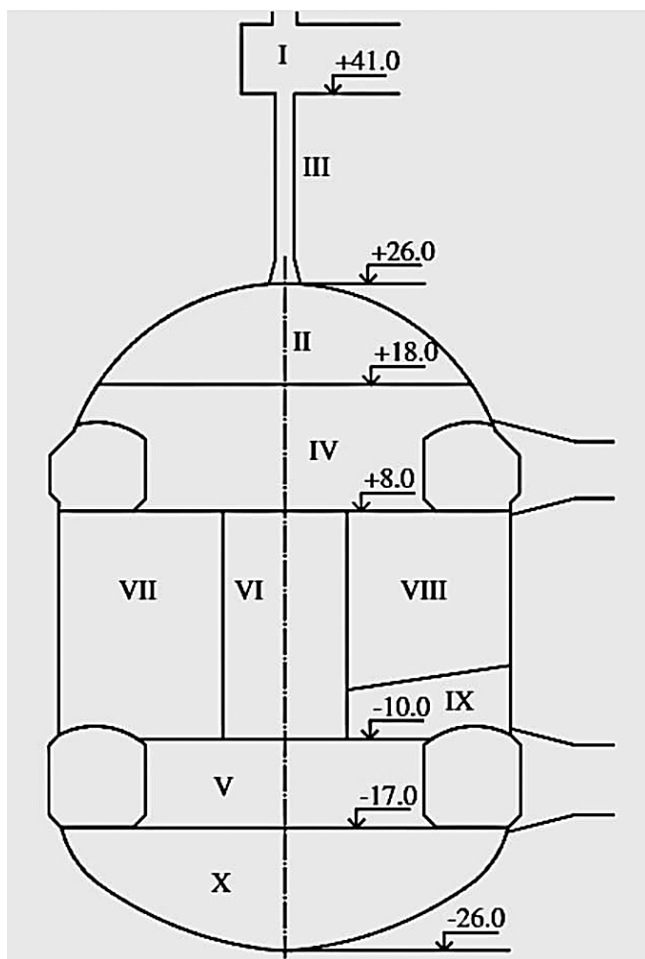


Рис. 17. Схема вертикального хранилища углеводородов, Скаллен, Швеция.
<http://www.dftu.dk/Faelles/Modereferater/St%20bergrum%20060228%20Per%20Tengborg.pdf>
 above ground facility — наземный комплекс, cavern depth 115 m — глубина полости, vertical concreted shaft with pipes — вертикальный ствол с трубами, закрепленный бетоном, top tunnel — верхний туннель, upper tunnel — туннель к куполу полости, lower tunnel — нижний туннель, ground surface — поверхность земли, access tunnel — туннель доступа, tunnel entrance — вход в туннель



После завершения формирования кровли купола его почва опускалась двумя стадиями до уровня +8,0. Скважина, пробуренная между верхним и нижним туннелями (от +8,0 до -10,0) использовалась для отгрузки породы.

Взрывные работы проводились на полную длину скважин, но над нижним туннелем была оставлена защитная «подушка», охраняющая его и центральную скважину. Отбитая при углублении полости порода грузилась через центральную скважину и кольцевой туннель на отметке -17,0.

Крепь стен полости рассчитывалась с помощью цифровой модели, которая также использовалась для оценки деформаций и напряжений, возникающих при росте давления внутри полости при её загрузке газом. Дополнительно два сектора окружности полости 70°–120° и 250°–300° покрывались армированным набрызгбетоном с толщиной слоя 50 мм и крепились болтами длиной 4 м с расстоянием между ними 3 м, чтобы предотвратить выпадение породных плит.

Рис. 18. Последовательность экскавации и расположение скважин (примерно 1000) для выполнения взрывных работ в днище хранилища Скаллен.

<http://www.dftu.dk/Faelles/Modereferater/St%20bergrum%20060228%20Per%20Tengborg.pdf>

<https://www.semanticscholar.org/paper/Excavation-of-a-cavern-for-high-pressure-storage-of-Glamheden-Curtis/996042e1040cab33b07d4e457c1814d867190309>

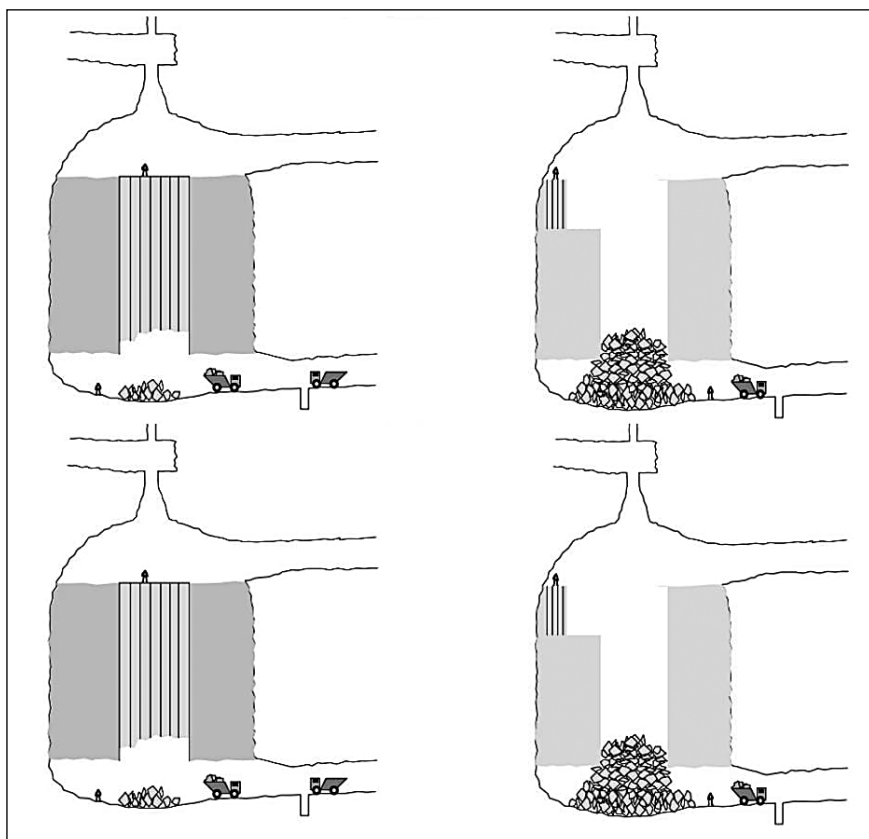


Рис. 19. Последовательность
экскавации вертикальной полости.
<http://www.dftu.dk/Faelles/Modereferater/St%20bergrum%20060228%20Per%20Tengborg.pdf>

хранения стали низкие эксплуатационные расходы, меньшая пожароопасность, меньшая потребность в наземной территории, меньшее потребление энергии на поддержание постоянной температуры.

Имеющийся опыт использования подземных хранилищ показал, что криогенная технология хранения жидких углеводородов вызывает тепловые напряжения в массиве вмещающих пород, приводит к появлению в них трещин и, наконец, к утечкам хранимого материала. В Корее разработана и испытана концепция расположения незакреплённой полости такого хранилища на глубине от 500 м до 1000 м с тем, чтобы геостатические напряжения пород уравнивали растягивающие

Купол полости закреплён набрызгбетоном с толщиной слоя 100 мм, армированным пластиковым волокном, а также зацементированными в скважинах металлическими болтами диаметром 25 мм, длиной 6 м с расстоянием между ними 2,5 м. Стены полости по мере экскавации покрывались неармированным набрызгбетоном с толщиной слоя 30 мм.

9. Заключение

Традиционная практика хранения жидких углеводородов в полостях, образованных размывом соли при закачке пресной воды. Их недостаток — большой период строительства по сравнению с другими способами хранения. В некоторых солевых образованиях с течением временем может уменьшиться объём хранения из-за ползучести соли. И конечно, для такой технологии необходимо наличие месторождения соли с приемлемыми параметрами залегания.

Подземное хранение углеводородных продуктов в специально построенных полостях имеет историю нескольких десятилетий. Хорошо документированы вопросы технологии и управления, охраны окружающей среды, безопасности подземного хранения нефти и сжиженного газа. Во многих случаях хранение больших объёмов углеводородов в подземных полостях оказалось экономически более выгодным, чем в стальных наземных резервуарах. Другими преимуществами подземного



Рис. 20. Экскавация купола верхнего уровня полости хранилища Скаллена.
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1221714/FULLTEXT01.pdf>

их напряжения, вызванные охлаждением. Такое решение, однако, приводит к росту стоимости строительства.

За последние годы, благодаря развитию добычи сланцевых нефти и газа, строительству заводов по сжижению газа, объёмы их добычи, переработки и хранения существенно возросли. Рост экономической важности этих объёмов потребовал повышения точности и прозрачности данных, применения современных методов дизайна и строительства. Здесь важную роль играет подземное строительство, о достоинствах которого говорилось выше. ■

МУСКУЛИСТЫЙ СУПЕРТЯЖ



Ангара — одна из главных рек Сибири, единственная вытекающая из озера Байкал. Это имя дали и новому российскому космическому ракетному комплексу (КРК) «Ангара», который представляет собой семейство ракет, состоящее из носителей от лёгкого до тяжёлого классов, предназначенных для полётов на низкой околоземной орбите

Работы по созданию новой ракеты-носителя начались в 1992 г. Спустя два года главным разработчиком комплекса назначен Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева. В марте 1997 г. руководство предприятия предложило кардинально пересмотреть принятый изначально вариант «Ангары». Постепенно стала вырисовываться её нынешняя схема на базе универсальных ракетных модулей.

Над новым КРК работает кооперация российских промышленных предприятий и строительных организаций. В решении проблем аэродинамики, тепла и механики полёта ракеты-носителя учёные ЦАГИ — С. М. Дроздов, В. Н. Бражко, А. С. Скуратов, Д. С. Фёдоров провели обширный цикл исследований аэродинамического нагрева моделей нового поколения тяжёлой многоблочной ракеты-носителя «Ангара-5». Работы проводились в аэродинамических трубах Т-117 и УТ-1М ЦАГИ с использованием плавящихся термоиндикаторов, люминесцентных покрытий и датчиков. Особое внимание уделялось теплообмену в межблочном пространстве и на узлах связи. Также были изучены пульсации давления в открытых зонах. Эта работа способствовала успешному запуску ракеты-носителя в декабре 2020 г. с космодрома Плесецк.

Специалисты института Н. А. Благовещенский, И. Ф. Белов, С. М. Задонский участвовали в исследованиях по созданию многоразового ускорителя «Байкал» ракеты-



Исследование аэродинамического нагрева моделей тяжёлой многоблочной ракеты-носителя «Ангара-5»

носителя «Ангара». Он оснащён поворотным прямым крылом, полностью отклоняемым горизонтальным и вертикальным оперением. Перед разработчиками стояла задача обеспечить аппарату возможность отделиться от КРК и в автоматическом режиме вернуться к месту старта, приземлившись на самолётную взлётно-посадочную полосу как крылатый беспилотный летательный аппарат. «Байкал» может применяться как в составе ракеты-носителя семейства «Ангара» лёгкого, среднего и тяжёлого классов, так и в составе других ракетных комплексов.

Сегодня «Ангара» — это новейший российский КРК, в составе которого семейство экологически чистых



Второй испытательный пуск тяжёлой ракеты-носителя «Ангара-А5» с космодрома Плесецк 14 декабря 2020 года

ракет-носителей различных классов, позволяющих выводить до 37,5 тонн полезного груза (модификация «Ангара-А5В») на низкую околоземную орбиту. Среди ключевых черт комплекса — использование исключительно российских компонентов; возможность создания ракет-носителей разных классов на основе универсальных ракетных модулей; экологически безопасные компоненты топлива — керосин и жидкий кислород, на которых работают двигатели РД-170/171 (с дожиганием окислительного газа).

Более перспективное направление связано с созданием двигателя на метановом топливе: планируется завершить проектные работы в 2021 году, а первый образец водородного двигателя сделать в 2022–2023 годах.

Руководитель «Роскосмоса» Дмитрий Rogozin написал на своей странице в Facebook об этой новой версии ракеты: «В этой версии (А5В) "Ангара" станет

мощнее "Протона" в два раза! Это ещё не сверхтяж, но уже супертяж, способный решить все наши задачи до 2032 года». Он подчеркнул, что государственная космическая корпорация подходит к своему детищу с прицелом на среднесрочную перспективу. «"Роскосмос" как заказчик открыл опытно-конструкторскую работу "Амур" для создания ещё более мощной версии — "Ангара А5М", а также разгонного блока КВТК и водородного двигателя РД-0150 для создания "мускулистой" третьей ступени», — заявил руководитель. На 2021 год запланированы два пуска ракет серии «Ангара», оба по программе лётных испытаний и по заказу Министерства обороны России. Запущены будут тяжёлая «Ангара-А5», но уже с новым мощным разгонным блоком «Персей» и лёгкая «Ангара-1.2». Кроме того, Дмитрий Rogozin отметил, что четвёртая тяжёлая ракета также будет готова в 2021 году. ■



Ракеты-носители семейства «Ангара»

12.04.1961 г. День рождения Человека Небесного

Юрий Гагарин на корабле «Восток-1»
совершил виток вокруг Земли

Взлёт: 06:07 GMT –
время по Гринвичу
Ракетный полигон Тюратам
(Космодром Байконур)

Приземление:
08:05 GMT
у г. Энгельс
Саратовской
области

07:10 GMT:
выход из ночной
части Земного
шара

06:37 GMT:
Заключительный этап –
выключение двигателей,
корабль «Восток» вышел
на заданную орбиту

07:00 GMT:
Сообщения о полёте
транслируются
по Радио Москвы

Вход в атмосферу:
отделение приборно-агрегатного отсека
прошло нештатно, но не катастрофич-
но, благодаря устройству разделения,
сконструированному так, чтобы даже
при аварийном несрабатывании замка
быстро перегорели бы стяж-
ные ленты – они и перего-
рели своевременно!

Гагарин ката-
пультирова-
лся на высоте
7000 м –

Крышка люка

Бортовой
иллюминатор

Антенна
связи

Антенна
системы радио-
управления

Панель управле-
ния – показывает
давление в каби-
не и локацию
на орбите

Телевизион-
ная камера

«Взор» –
прибор
визуальной
ориентации

«ВОСТОК-1» – спус-
каемый аппарат
Покрыт защит-
ным тепловым
экраном

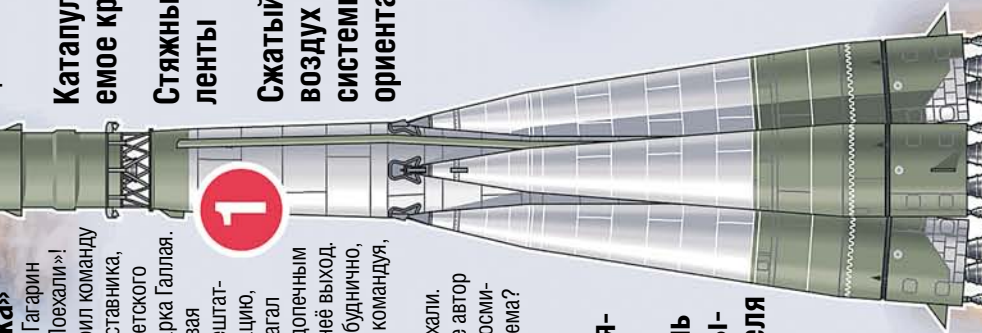
3-я ступень
РН «Восток»
Сброшена
перед входом
в плотные слои
атмосферы

Финальный
этап вывода
на орбиту

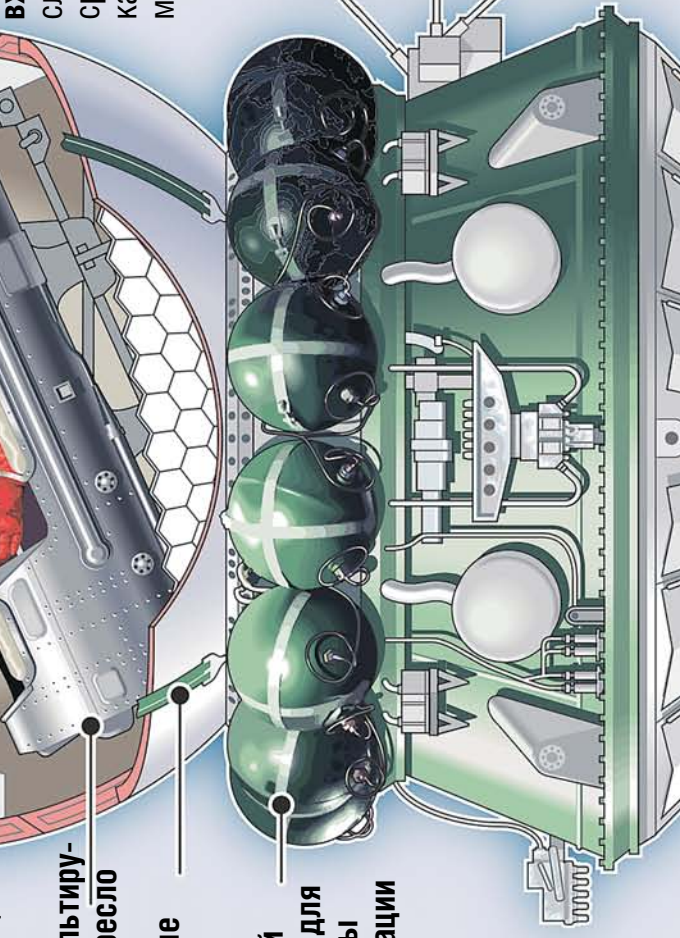
Старт
«Восток»

На старте Гагарин сказал: «Поехали!»! Он повторил команду своего наставника, Героя Советского Союза Марка Галая. Продумывая острую нештатную ситуацию, тот предлагал своим подопечным найти из неё выход. При этом буднично, ничуть не командую, говорил:
— Ну, поехали. Так кто же автор первого космического мема? Оба!

Отделяемая ступень ракеты-носителя



Катапультируемое кресло
Стяжные ленты
Сжатый воздух для системы ориентации



входа / выхода
слетает при срабатывании катапультируемого сиденья

5

Гагарин отделяется от кресла на высоте 4000 м, приземляется с собственным парашютом. Спускаемый модуль приземлился поблизости



Пространственные антенны
«ВОСТОК 1»
Вес 4,7 т
Длина 4,4 м
Тормозная двигательная установка

ПОЛЁТНЫЕ ДАННЫЕ

Продолжительность 108 мин.

Время на орбите 89 мин.

Скорость 27,400 км/ч

Макс. высота на орбите 327 км

Став мировой знаменитостью, космонавт номер один посетил без малого тридцать стран мира. Почти одновременно начинается восьмилетняя советско-американская космическая гонка по высадке человека на Луну

По секрету

Станислав СЛАВИН

всему свету...

Недостаток информации, как известно, порождает мифы и легенды. Много их было и вокруг имени Юрия Алексеевича Гагарина, его первого в мире полёта, совершённого 60 лет назад, 12 апреля 1961 года. Тем более что его доклад, сделанный на следующий день Госкомиссии под магнитофонную запись, тут же постарались засекретить. Так что же в нём содержалось такого, что надо было скрыть от общественности?

«**П**оследняя предстартовая подготовка производилась утром, — излагал события Ю. А. Гагарин. — Она началась с проверки состояния моего здоровья и определения надёжности датчиков для записи физиологических функций, которые были наклеены накануне вечером. Затем производились запись физиологических функций на медицинской аппаратуре и медицинское обследование. Всё это прошло хорошо. По мнению врачей, которые осматривали и записывали данные организма, — состояние моё было хорошим. Сам я чувствовал себя хорошо, так как перед этим хорошо отдохнул и выспался»...

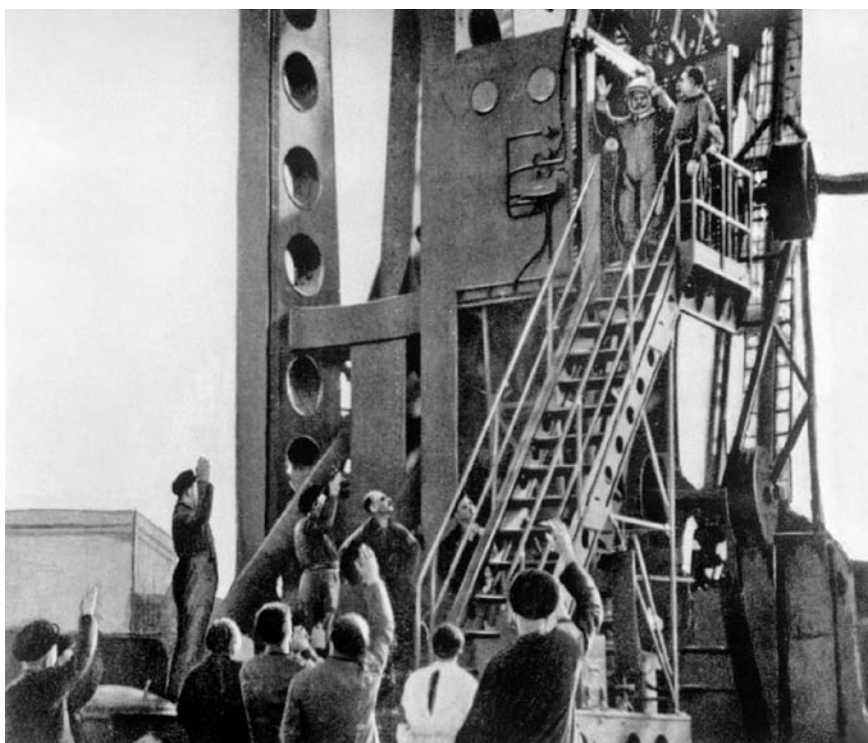
Далее он рассказывает, как на него надели скафандр, отвезли вместе с Г. С. Титовым на стартовую площадку. Затем посадили в кабину ракеты, закрыли люк и объявили стартовую готовность.

«Слышал, как его закрывают, как стучат ключами. Потом начинают люк вновь открывать. Смотрю, люк сняли. Понял, что-то не в порядке. Мне Сергей Павлович [Королёв] говорит: „Вы не волнуйтесь, один контакт почему-то не прижимается. Всё будет нормально“. Расчётом скоро были переставлены платы, на которых установлены концевые выключатели. Всё подправили и закрыли крышку люка».

«Началась продувка, — рассказал Гагарин. — Слышал, как работали клапаны. Затем был произведён запуск. Двигатели вышли на предварительную ступень. Появился лёгкий шум. На промежуточной ступени он усилился. Когда двигатели вышли на главную, основную ступень, шум усилился, но не был слишком резким, который заглушал или мешал бы работе. Шум приблизительно такой же, как в самолёте. Я готов был к гораздо большему звуку. Затем ракета плавно, мягко снялась со своего места. Я даже не заметил, когда она пошла. Потом чувствовал, как по конструкции ракеты пошла мелкая дрожь. Характер вибрации: частота большая, амплитуда небольшая.

Я приготовился к катапультированию (на тот случай, если старт получится неудачным, сработает система спасения. — *Ред.*). Сижу, наблюдаю процесс подъёма. Слышу, докладывает Сергей Павлович о том, что идёт 70 секунд. Тут плавно меняется характер вибрации: частота падает, а амплитуда растёт. Возникает как бы тряска. Потом постепенно эта тряска затихает, и к концу работы первой ступени вибрация становится такой же, как в начале её работы.

Перегрузка плавно растёт, но она вполне переносимая, как на обычных самолётах. Примерно 5 единиц.



Гагарин перед стартом

При этой перегрузке я вёл всё время репортаж и держал связь со стартом. Было несколько трудно разговаривать, так как стягивало все мышцы лица. Несколько поднапрягся. Дальше перегрузка стала расти, достигла своего пика и начала плавно уменьшаться. Затем почувствовал резкий спад перегрузки. Ощущение было таким, будто что-то отрывается от ракеты. Почувствовал что-то вроде хлопка. При этом резко упал шум. Будто возникло состояние невесомости, хотя в это время перегрузка примерно равна единице. Затем опять появляется и начинает расти перегрузка. Начинает прижимать к креслу, уровень шума значительно меньше.

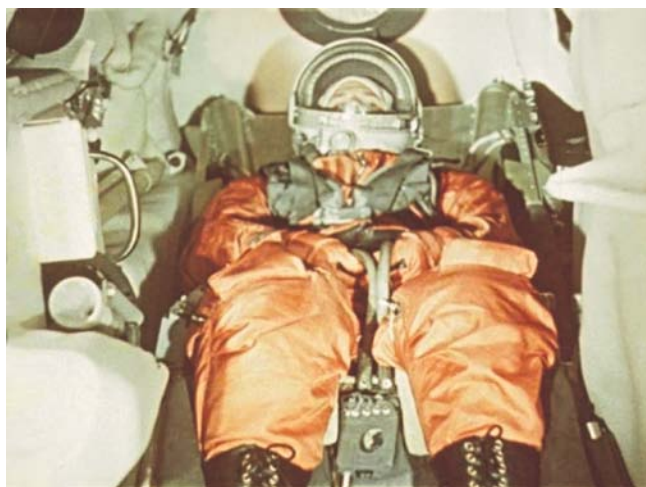
На 150-й секунде отделился головной обтекатель. Процесс очень яркий. Получился толчок, хлопок. Одна половина обтекателя как раз была против «Взора». У меня светофильтр «Взора» был закрыт, а шторка открыта. Обтекатель медленно пошёл вниз от «Взора», за ракету»...

Так Юрий Алексеевич впервые увидел со стороны нашу планету. Она ему понравилась. Однако не успел он привыкнуть к невесомости, как надо было уже готовиться к посадке. Включилась ТДУ — тормозная двигательная установка. Стали нарастать перегрузки. Одно время его прижало так, что он стал плохо видеть. Но это скоро прошло. Но тут обнаружилось, что при торможении улетел куда-то карандаш и стало нечем писать в боржурнале.

Потому кабину закрутило и пропала радиосвязь. «Я приготовился к спуску. Закрыл правый иллюминатор, — сообщил Гагарин в своём докладе. — Притянулся ремнями, закрыл гермошлем и переключил

освещение на рабочее. Затем в точно заданное время прошла третья команда. Как только погасло окошко при прохождении третьей команды, я стал наблюдать за давлением в ТДУ и в системе ориентации. Оно стало резко падать с 320 атм. Стрелка прибора чётко шла на уменьшение давления.

Я почувствовал, как заработала ТДУ. Через конструкцию ощущался небольшой зуд и шум. Я засёк время включения ТДУ. Перед этим секундомер поставил на нуль. ТДУ работала хорошо. Её включение произошло резко. Перегрузка выросла немного, и потом резко опять появилась невесомость. Стрелки в этот момент в системе автоматической ориентации и в баллоне ТДУ сразу прыгнули к нулю. Время работы ТДУ составило точно 40 секунд. В этот период произошло следующее. Как только выключилась ТДУ,



Гагарин в капсуле «Восток-1»: «Возникает такое ощущение, будто висишь в горизонтальном положении на ремнях, как бы находишься в подвешенном состоянии»

произошёл резкий толчок, и корабль начал вращаться вокруг своих осей с очень большой скоростью. Земля у меня проходила во «Взоре» сверху справа вниз и влево.

Скорость вращения была градусов около 30 в секунду, не меньше. Получился «кордебалет»: голова-ноги, голова-ноги с очень большой скоростью вращения. Всё кружилось. То вижу Африку (над Африкой это случилось), то горизонт, то небо. Только успевал закрываться от Солнца, чтобы свет не падал в глаза. Я поставил ноги к иллюминатору, но не закрывал шторки.

Мне самому было интересно, что происходит. Я ждал разделения. Разделения нет. Я знал, что по расчёту это должно было произойти через 10–12 секунд после выключения ТДУ.

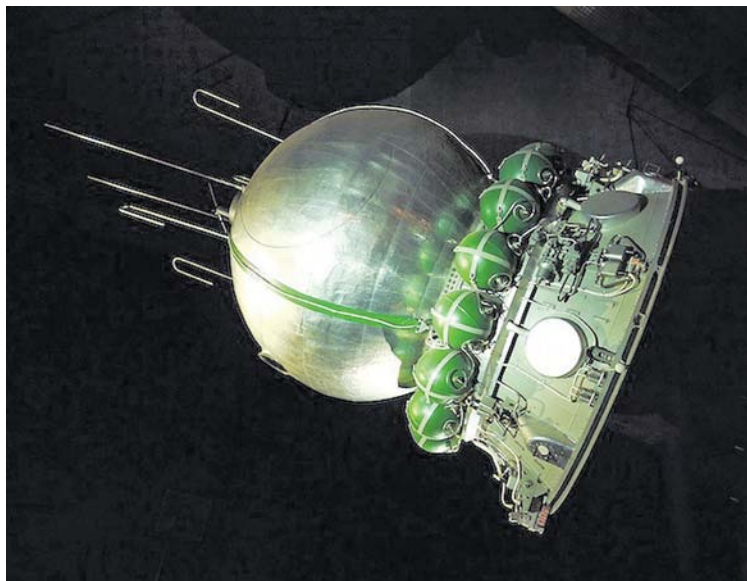
При выключении ТДУ все окошки на пульте управления погасли. По моим ощущениям времени прошло больше, но разделения нет. На приборе «Спуск I» сигнальная лампочка не гаснет, «приготовиться к катапультированию» — не загорается. Разделение не происходит. Вновь начинают загораться окошки на пульте: сначала окошко третьей команды, затем — второй и затем — первой команды. Подвижный индекс стоит на нуле. Разделения никакого нет. «Кордебалет» продолжается. Я решил, что тут не всё в порядке. Засёк по часам время. Прошло минуты две, а разделения нет. Доложил по КВ-каналу, что ТДУ сработала нормально. Прикинул, что всё-таки сяду нормально, так как тысяч 6 есть до Советского Союза, да Советский Союз тысяч 8 км, значит, до Дальнего Востока где-нибудь сяду. «Шум» не стал поднимать. По телефону доложил, что разделение не произошло.

Я рассудил, что обстановка не аварийная. Ключом я передал «ВН» — всё нормально. Через «Взор» заметил северный берег Африки, Средиземное море. Всё было чётко видно. Корабль продолжал вращаться. Разделение произошло в 10 часов 35 минут, а не в 10 часов 25 минут, как я ожидал, т.е. приблизительно через 10 минут после конца работы тормозной установки.

Разделение резко почувствовал. Произошёл хлопок, затем толчок, вращение продолжалось. Погасли все окошки на пульте. Включилась только одна надпись: «приготовиться к катапультированию». Я заметил, что высота полёта всё-таки стала ниже, чем, скажем, в апогее. Здесь предметы на Земле различались резче. Я закрыл шторку «Взора». Вращение шара продолжалось по всем осям с прежней скоростью (30 градусов в секунду). Затем начал чувствовать торможение и какой-то слабый зуд, идущий по конструкции корабля. Еле ощутимый зуд, который ощущается через ноги, стоящие на кресле. Я занял позу для катапультирования. Сажу и жду.

Начинается замедление вращения корабля; причём по всем трём осям. Корабль начал колебаться примерно на 90° вправо и влево. Полного оборота не совершалось. По другой оси такие же колебательные движения с замедлением. В это время иллюминатор «Взора» был закрыт шторкой. Вдруг по краям шторки появился ярко-багровый свет. Такой же багровый свет наблюдался и в маленькое отверстие в правом иллюминаторе. Ощущал колебания корабля и горение обмозки. Я не знаю, откуда потрескивание шло: или конструкция подтрескивала, расширялась ли тепловая оболочка при нагреве, но слышно было потрескивание. Происходило одно потрескивание примерно в минуту. В общем, чувствовалось, что температура была высо-

кая. Потом несколько слабее стал свет во «Взоре». Перегрузки были маленькие, примерно 1–1,5 единицы. Затем начался плавный рост перегрузок. Колебания шара всё время продолжались по всем осям. К моменту достижения максимальных перегрузок я наблюдал всё время Солнце. Оно попадало в кабину в отверстие иллюминатора люка № 1 или в правый иллюминатор. По «зайчикам» я мог определить примерно, как вращается корабль. К моменту максимальных перегрузок колебание корабля уменьшилось до ± 15 градусов. К этому времени я чувствовал, что корабль идёт с некоторым подрагиванием. В плотных слоях атмосферы он заметно тормозился. По моим ощущениям перегрузка была за 10G. Был такой момент, примерно



Макет корабля «Восток-1»

секунды 2–3, когда у меня начали «расплываться» показания на приборах. В глазах стало немного сереть. Снова поднатужился, поднапрягся. Это помогло, всё как бы стало на своё место.

Этот пик перегрузки был непродолжительным. Затем начался спад перегрузок. Они падали плавно, но более быстро, чем они нарастали. С этого момента внимание своё переключил на то, что скоро должно произойти катапультирование. Перегрузки стали «жать», Солнце мне било прямо в задний иллюминатор. Когда я начал готовиться к катапультированию, корабль развернуло к Солнцу примерно на 90°.

Потом перегрузки полностью спали, что, очевидно, совпало с переходом звукового барьера, я стал улавливать свист воздуха. В шаре отчётливо можно было чувствовать, как он идёт в плотных слоях атмосферы. Шум или свист был слышен так же, как обычно его слышно в самолётах, когда задресселируют двигатели или когда самолёт пикирует.

Вновь подумал о том, что сейчас будет катапультирование. Настроение было хорошее. Стало ясно, что

сажусь не на Дальнем Востоке, а где-то здесь, вблизи расчётного района.

Момент разделения хорошо заметил. Глобус оставился приблизительно на середине Средиземного моря. Значит, всё нормально. Жду катапультирования. В это время приблизительно на высоте 7 тысяч метров происходит отстрел крышки люка № 1. Хлопок, и крышка люка ушла. Я сижу и думаю, не я ли это катапультировался? Так, тихонько голову кверху повернул. В этот момент произошёл выстрел, и я катапультировался. Произошло это быстро, хорошо, мягко. Ничем я не стукнулся, ничего не ушиб, всё нормально. Вылетел вместе с креслом. Дальше стрельнула пушка, и ввёлся в действие стабилизирующий парашют.



Обугленная капсула «Восток-1», упавшая на Землю в 700 километрах к юго-востоку от Москвы, в момент падения была пустой, Гагарин покинул её с парашютом на высоте 7000 м

В кресле сиделось очень удобно, как на стуле. Почувствовал, что меня вращает в правую сторону. Сразу увидел большую реку. И решил, что это Волга. Больше других таких рек нет в этом районе. Потом смотрю — что-то вроде города. На одном берегу большой город, и на другом — значительный. Точно, что-то знакомое.

Катапультирование произошло, по моим расчётам, над берегом. Ну, думаю, очевидно, ветерок сейчас меня потащит, и придётся спуститься на воду. Потом отцепляется стабилизирующий парашют, и вводится в действие основной. Проходило всё это очень мягко, так, что я почти ничего не заметил. Кресло также незаметно ушло от меня вниз.

Я снижался на основном парашюте. Опять меня развернуло к Волге. Проходя парашютную подготовку, мы прыгали много как раз вот над этим местом. Много летали там. Узнал железную дорогу, железнодорожный мост через реку и длинную косу, которая вдаётся да-

леко в Волгу. И подумал о том, что здесь, наверное, Саратов. Приземляюсь в Саратове.

Затем раскрылся запасной парашют, раскрылся и повис. Так он и не открылся. Произошло только открытие ранца.

Я уселся поплотнее и стал ждать отделение НАЗа (носимого аварийного запаса. — *Ред.*). Слышал, как дёрнул прибор шпильки. Открылся НАЗ и полетел вниз. Через подвесную систему я только ощутил сильный рывок и понял, что НАЗ пошёл вниз самостоятельно.

Вниз я посмотреть не мог, куда он там падает, так как в скафандре это сделать нельзя — жёстко к спинке привязан.

Тут слой облачков был. В облачке поддуло немножко — и раскрылся второй парашют. Дальше я спускался на двух парашютах.

Наблюдал за местностью, заметил, где приземлился шар. Белый парашют и возле него лежит чёрный, обгорелый шар. Это я видел недалеко от берега Волги, примерно в километрах 4-х от моего места приземления.

Опускаясь, заметил, как справа от меня по сносу виден полевой стан. На нём много народу, машины. Рядом дорога проходит. Шоссе идёт на Энгельс. Дальше вижу, вьётся речушка-овраг. Слева за оврагом домик, там какая-то женщина телёнка пасёт. Ну, думаю, сейчас я, наверное, ужогу в этот самый овраг, но ничего не сделаешь. Чувствую, все смотрят на мои оранжевые красивые купола. Дальше смотрю, приземляюсь на пашню. Думаю, ну сейчас приземлюсь. Как раз спиной меня несёт. Попробовал развернуться, в этой системе трудно развернуться, вернее, не развернёшься. Перед землёй примерно метров за 30, меня плавно повернуло прямо лицом по сносу. Ветерок, как определил, был метров 5–7. Только успел я это подумать, смотрю — земля. Приземление было очень мягкое. Пашня оказалась хорошо вспахана, очень мягкая, она ещё не высохла, Я даже не почувствовал приземления. Сам не понял, как уже стою на ногах. Задний парашют упал на меня, передний парашют пошёл вперёд. Погасил его, снял подвесную систему. Посмотрел — всё цело. Значит, жив, здоров.

Приземлился с закрытой шторкой. Трудно было с открытием клапана дыхания в воздухе. Получилось так, что шарик клапана, когда одевали, попал под демаскирующую оболочку. Подвесной системой было всё так притянuto, что я минут 6 никак не мог его достать. Потом расстегнул демаскирующую оболочку, с помощью зеркала вытащил тросик и открыл клапан нормально»...

А дальше была встреча с женщиной и девочкой, которые поначалу испугались «небожителя», но быстро поняли, что к чему. Вскоре подошла военная машина. И Гагарин вместе с приехавшим на ней майором Галимовым отправился в город Энгельс. По дороге космонавта подобрал вертолёт и вскоре он по телефону доложил в Москву о благополучном завершении полёта.



Первыми людьми, которые встретили космонавта после полёта, оказались жена лесника Анна Акимовна Тахтарова и её шестилетняя внучка Рита

Ну, скажите, что тут секретного? А оказывается вот что. Оказывается, нельзя было рассказывать, что он катапультировался и спустился на парашюте, поскольку по тогдашним законам ФАИ полёт считался благополучным, если только приземление происходило вместе с летательным аппаратом. И спортивного комиссара заставили соврать расплывчатой фразой о том, что полёт закончился благополучно.

Но это ещё мелочь. Когда корабль вышел на орбиту, Гагарину сообщили, что всё идёт по плану. На самом деле это было не так. Согласно расчётам баллистиков, «Восток» вышел на слишком высокую орбиту — порядка 370 км. А тормозная двигательная установка (ТДУ) на «Востоках» была одна, не резервировалась. Если бы она отказала, корабль при нормальной, расчётной траектории всё равно должен был бы спуститься на Землю за счёт аэродинамического торможения в верхних слоях атмосферы максимум через 12 суток. На этот срок и рассчитывались все запасы на борту. Однако просчитав гагаринскую орбиту, баллистики схватились за головы — корабль мог остаться в космосе на 50 суток или даже дольше... Однако, на счастье, ТДУ не подвела, сработала в точно запланированные 40 секунд. И всё закончилось благополучно — взлетевший старший лейтенант при посадке оказался майором.

Однако атмосфера сверхсекретности, недомолвок привела к тому, что за рубежом советским источникам информации не поверили. И пошло-поехало...

Так венгерский публицист И. Немене в своё время взял на себя смелость заявить, что Гагарин вовсе не облетал нашу планету. «Восток» поднялся в космос на несколько дней раньше, — писал Немене. — На борту его находился сын известного авиаконструктора, не менее известный лётчик-испытатель Владимир Ильюшин...

Но после приземления, дескать, выглядел он столь плохо, что его никоим образом нельзя было демонстрировать миру. Наоборот, его требовалось надолго убрать с глаз публики. И в том же году Ильюшин попадает в тяжёлую автомобильную аварию.

На роль же космонавта № 1 срочно подбирается симпатичный парень с жизнерадостной улыбкой и прекрасными анкетными данными. А чтобы тайна невзначай не всплыла впоследствии, Гагарину вскоре тоже была устроена автомобильная авария. А когда она не увенчалась успехом — космонавт отделался лишь шрамом на лбу, — во время одной из тренировок не вернулся на аэродром надёжнейший самолёт МиГ-15 УТИ...

Правда, надо отдать должное и западным журналистам. Далеко не все подхватили газетную «утку». Одним из первых вступил в полемику известный чешский журналист К. Пацнер. «По правде говоря, — писал он в газете «Млода фронта днес», — сомнения в космическом первенстве Гагарина — далеко не новость...»

Космические слухи, мелькавшие в западной печати, начиная с середины 60-х годов XX века, взял на себя труд систематизировать американский эксперт по вопросам космической техники Джеймс Оберг. Он написал книгу «Скрытые советские аварии», где, в частности, указано, что в 1957 году при старте с космодрома Капустин Яр погиб космонавт Лодовский. В том же году при аналогичных обстоятельствах ушёл из жизни Шиборин. Спустя два года смерть настигла Митькова. В мае 1960 года погиб космонавт, фамилия которого, согласно некоторым данным, Зайцев. А в сентябре 1960 года — ещё один человек, Пётр Долгов.

Далее, в феврале 1961 года западные радиолюбители поймали телеметрические радиосигналы биения человеческого сердца; передача эта вскоре прекратилась. По одним сообщениям, в это время вокруг Земли кружили два советских космонавта, по другим данным, их было трое — Белоконев, Качур и Грачёв.

В начале апреля 1961 года трижды облетел нашу планету Владимир Ильюшин, но при возвращении был ранен. В середине мая 1961 года радиолюбители Запада поймали слабый радиозов о помощи, который давали два советских космонавта. А 14 октября 1961 года итальянские радиолюбители услышали сигналы «SOS», доносившиеся из глубин космоса. По некоторым данным, тогда погиб Белоконев, которого, получается, не было на борту орбитального корабля, потерпевшего аварию в феврале 1961 года. И, наконец, в ноябре 1963 года трагически закончилась попытка запустить вторую космонавтку...

Согласитесь, от такой статистики волосы встают дыбом. Откуда она взялась? Есть ли в ней хоть доля правды?.. Давайте попробуем разобраться.

Начнём с того, что сам Оберг, работавший некоторое время в НАСА и занимавшийся военными ракетными разработками, считает подобные сведения совершенно

неправдоподобными. Его поддерживает и уже упоминавшийся Пацнер. За четверть века тесного общения с советскими космонавтами ему пришлось слышать немало историй «не для печати», в том числе и до сих пор неопубликованные подробности о гибели экипажей «Союза-1» и «Союза-11», многих авариях на космодромах, имевших место в действительности, трудностях лунной программы СССР... Однако ни при каких обстоятельствах, подчёркивает он, никто и словом не обмолвился о подобных трагедиях.

Но ведь дыма-то без огня не бывает?.. Верно, не бывает. И некоторые источники этого «дыма» я вам сейчас раскрою. Готовность советского правительства принять любой вариант развития событий во время полёта Гагарина подтверждает хотя бы докладная записка, направленная в ЦК КПСС 30 марта 1961 года от имени ответственных лиц, занятых в космической



Юрий Гагарин в первые минуты после приземления

программе. В частности, в ней говорится, что для полёта подготовлены два корабля-спутника.

При этом авторы документа сочли целесообразным сообщить о полёте сразу после выхода корабля-спутника на орбиту «по следующим соображениям: а) в случае необходимости это облегчит быструю организацию спасения; б) это исключит объявление каким-либо иностранным государством космонавта разведчиком в военных целях...»

Казалось бы, всё логично. Тем не менее, я, например, помню, что первое сообщение о запуске прошло по радио уже после того, как Гагарин фактически закончил свой полёт. Многие при этом ссылаются на технические причины задержки. Дескать, пока дали команду, пока то да сё... А может, всё-таки ещё раз перестраховывались?

Вот вам ещё маленькая деталь. В случае отказа системы автоматической посадки Гагарин должен был переходить на ручное управление. Опять-таки на всякий случай оно было заблокировано шифром. Шифр

этот Гагарин знал наизусть. Более того, сам С. П. Королев тайком сунул ему в карман скафандра бумажку с обозначением того шифра. Но ручное управление всё-таки заблокировали. А вдруг Гагарин сойдёт с ума? Кому нужен такой герой?..

Такая политика «у нас всегда и всё в порядке, а неприятности могут быть только у американцев» и привела к тому, что и доклад Гагарина был тут же засекречен, и пролежал в ведомственных сейфах многие десятилетия. А всё потому, что первый космонавт Земли поступил «как учили» — подробно рассказал, что и как было на самом деле.

А самого Ю. А. Гагарина всё-таки заставили соврать. Когда на послеполётной пресс-конференции он отвечал на вопросы журналистов, ответы ему готовили сидевшие за его спиной эксперты. Когда был задан вопрос, как космонавт приземлился — вместе с кораблём или отдельно, на парашюте, — он уже открыл рот, чтобы рассказать о катапультировании, как с удивлением увидел, что на поданной ему записке значится: «Приземлился вместе с кораблём». Как человек военный, дисциплинированный, Гагарин подчинился команде, ответил, как было указано. Однако со временем обман раскрылся. Потом Гагарину на всех международных пресс-конференциях задавали этот злосчастный вопрос. В общем, пришлось Юрию Алексеевичу покраснеть за чужие грехи...

Я рассказал об этой не очень красивой истории столь подробно потому, что она весьма красноречиво иллюстрирует психологическую атмосферу, которая царствует в нашей космонавтике во многом и поныне. И это несмотря на то, что умолчания, недомолвки уже не раз приводили к возникновению разного рода слухов, скандалов и прочих осложнений.

Потом в жизни Ю. А. Гагарина были и другие секреты. Так, например, мало кто достоверно знает, откуда на него на лбу на самом деле появился приметный шрам. Как он рвался на спасение своего товарища Владимира Комарова, у которого он был дублёром. По какой причине погибли два опытных пилота — Гагарин и Серёгин — летевшие на надёжнейшем тренировочном истребителе... Но это уже к данной истории никакого отношения не имеет. ■

Облетев Землю в
корабле-спутнике, я увидел,
как прекрасна наша планета.
Люди, будем хранить и приумно-
жать эту красоту, а не разру-
шать её! — Гагарин

Записка Юрия Гагарина, написанная и подписанная им на клочке бумаги, после исторического полёта

КОСМИЧЕСКИЙ БЕСПИЛОТНИК



СОВЕТСКОГО

Практически каждый, кто хотя бы немного интересуется космонавтикой, слышал о легендарном «Буране», крылатом космическом корабле, выводившемся на орбиту в комплексе с ракетой-носителем «Энергия». Гордость советского космического ракетостроения, орбитальный аппарат «Буран» совершил свой единственный полёт в ноябре 1988 года. Созданию одного из самых наукоёмких и тяжёлых в производстве проектов предшествовали десятилетия напряжённой работы более чем миллиона сотрудников 1300 предприятий всего Советского Союза.

Так, летом 1983 года в научно-производственное объединение «Энергия» был доставлен планер орбитального корабля для дооснащения и развёртывания на его основе постоянно действующего комплексного стенда. Электрические испытания проекта начались в марте 1984 года.

Большая роль в создании и отработке различных систем корабля принадлежала учёным Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н. Е. Жуковского.

Каждый существенный шаг при создании системы «Буран-Энергия» рассматривался в ЦАГИ и подтверждался специальными решениями и заключениями. В исследованиях по отработке компоновки «Бурана» было задействовано более 20 экспериментальных установок ЦАГИ, на которых проведено свыше 50 тысяч испытаний. Специально для проекта были сконструированы теплопрочностная вакуумная камера, акустическая реверберационная камера и др. Учёные института проводили комплексные исследования по аэродинамике, прочности, разработке рекомендаций по геометрии аппаратов, расчётам тепловых режимов. Остро вставала задача определения аэродинамических нагруз-

БУРАННЫЙ ПОЛУСТАНОК

1. Начало

12 февраля 1976 г. вышло секретное Постановление Правительства СССР № 132–51 «О создании многоуровневой космической системы в составе разгонной ступени, орбитального самолёта, межорбитального буксира-корабля, комплекса управления системой, стартово-посадочного и ремонтно-восстановительного комплексов и других наземных средств, обеспечивающих выведение на северо-восточные орбиты высотой 200 км полезных грузов массой до 30 т и возвращения с орбиты грузов массой до 20 т». Впоследствии эта многоуровневая космическая система получила название «Энергия-Буран». Головным предприятием определялось НПО «Молния» во главе с Генеральным директором — Главным конструктором Глебом Евгеньевичем Лозино-Лозинским (1909–2001).



Разработчик авиационно-космической системы «Спираль» и космического корабля «Буран» Генеральный конструктор НПО «Молния» Г. Е. Лозино-Лозинский

Татьяна КАЧУРА,
сотрудник Отдела
перспективного проектирования
ОКБ им. О.К. Антонова

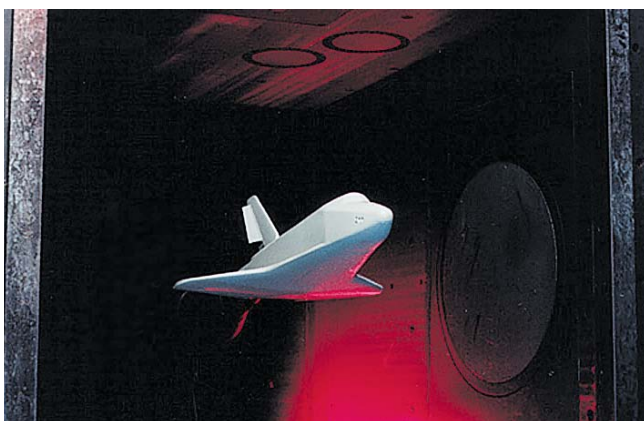


СОЮЗА

зок системы «Буран-Энергия» на участке выведения, с учётом работающих двигателей, масштабного эффекта и деформаций конструкции. Отработка динамики управления, особенно на режиме снижения и посадки, также проводилась в ЦАГИ на специальном пилотажном стенде для орбитального самолёта и его аналога.

Пуск, осуществлённый в беспилотном варианте, включая автоматическую посадку на заданный аэродром после орбитального полёта, прошёл с уникальной точностью. Проект по праву считается огромным достижением человеческой мысли и творчества его разработчиков.

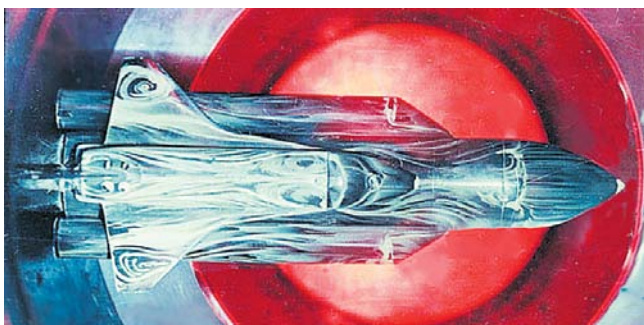
«Буран» стал огромным технологическим прорывом, на котором были отработаны десятки новых технологий и материалов. Научные результаты, использовавшиеся при создании космического корабля, применяются в российской и зарубежной авиационно-космической технике и в настоящее время.



Модель «Бурана» в рабочей части АДТ Т-116



Перед взлётом



Модель системы «Энергия-Буран» в АДТ Т-128

В исследованиях по отработке компоновки «Бурана» было задействовано более 20 экспериментальных установок ЦАГИ, на которых проведено свыше 50 тысяч испытаний.



Полёт системы «Энергия-Буран»

2. Взлёт — посадка

Вот как Глеб Евгеньевич вспоминал эти 205 минут: «...Для меня два витка орбитального полёта протекали как-то спокойно... Ну а эффект, который произвела на всех нас безукоризненная автоматическая посадка, сложно передать. Она показала, что огромная выполненная работа с первого раза увенчалась успехом!». Эта первая в мире беспилотная посадка вошла в Книгу рекордов Гиннесса.



Посадка «Бурана» на аэродроме «Юбилейный»



После посадки (очень интересный ч/б снимок, включающий столбики с «колючкой» на первом плане. — Т.К.)

3. МАКС

В конце 1980-х годов Г. Е. Лозино-Лозинский с группой единомышленников разработал многоразовую авиационно-космическую систему МАКС с использованием в качестве «летающего космодрома» сверхтяжёлого транспортного самолёта Ан-225 «Мрія».



4. Волк и «Волчья стая»

«Король бездвигательных посадок» Игорь Волк не только участвовал в «обучении» самолёта-аналога автоматической посадке на аэродром, но и совершил космический полёт на корабле «Союз Т-12», в ходе которого доказал возможность пилотирования корабля



Игорь Волк

сразу после космического полёта, сев за штурвал вертолёт, а также самолётов Ту-154 и МиГ-25 (при этом кабина МиГа была оклеена таким образом, чтобы имитировать видимость из кабины «Бурана»).

Поначалу считалось, что никаких лётчиков космическому «Бурану» не надо, что там будут сидеть инженеры, а летать можно и на автомате. Ручное управление появилось после того, как Волк всех убедил в его необходимости, ссылаясь на то, что американцы всё это имеют, несмотря на их технический прогресс.

5. Горько и больно

Около 9:40 утра 12 мая 2002 года разрушилась крайняя ферма монтажно-испытательного корпуса, а спустя несколько секунд вслед за ней упали и остальные фермы третьего, четвёртого и пятого пролётов корпуса. Таким образом была полностью уничтожена кровля высокой части здания. Обрушилась также и часть его стеновых панелей. Первый в мире беспилотник был разрушен вместе с готовыми экземплярами ракеты-носителя «Энергия».



«Буран» стал своеобразным символом уничтоженного СССР — под завалами прогнувшегося здания была потеряна последняя гордость советской космонавтики

6. Атракцион

Макет космического корабля «Буран» с 1993 года стоял на Пушкинской набережной парка Горького, где до 2011 года его использовали в качестве аттракциона, а затем перевезли и установили на ВДНХ. Этот полноразмерный макет с индексом БТС-001, когда-то применялся для отработки воздушной транспортировки «Бурана» самолётом-носителем ВМ-Т, а также для статических прочностных испытаний.



Макет «Бурана» с 1993 года использовали в качестве аттракциона

7. Выставка в ЦАГИ

На выставке «"Буран" — крылатая легенда» в Демонстрационном центре ЦАГИ (июль 2020). Инициаторы мероприятия — Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е. Жуковского и благотворительный Фонд «Легенды Авиации».



На выставке «"Буран" — крылатая легенда» в Демонстрационном центре ЦАГИ

8. Реквием

Всего было построено пять лётных экземпляров корабля «Буран»:

Корабль 1.01 «Буран» — совершил единственный полёт. Хранился в монтажно-испытательном корпусе на Байконуре. В мае 2002 года уничтожен при обрушении крыши.

Корабль 1.02 — должен был совершить второй полёт и стыковаться с орбитальной станцией «Мир». Сейчас экспонат музея космодрома Байконур.

Корабль 2.01 — был готов на 30–50%. Находился на Тушинском машзаводе, потом — на причале Химкинского водохранилища. В 2011 году перевезён для реставрации в ЛИИ г. Жуковский.

Корабль 2.02 — был готов на 10–20%. Разобран на стапелях завода.

Корабль 2.03 — задел уничтожен и вывезен на свалку.

Судьба оказалась немилосердной не только к слетавшему «Бурану». Злой рок преследовал и пилотов, так и не отправившихся на нём в космос (атмосферные полёты на макетах корабля отрабатывались неоднократно). Первым руководителем элитного отряда лётчиков-испытателей, набранных в 1977 году для подготовки к полётам на «Буране», был назначен Игорь Волк. В отряд вошли Олег Кононенко, Анатолий Левченко, Римантас Станкявичюс, Александр Шукин, Николай Садовников, Виктор Букреев и Александр Лысенко. Фамилия ко-

мандира дала новому отряду неофициальное, но тут же подхваченное всеми название — «Волчья стая». Из этой восьмёрки в живых уже нет никого. Все, за исключением командира, погибли в авиакатастрофах или от их последствий, причём шесть человек — ещё до полёта «Бурана». Безвременно ушли из жизни и трое из семи лётчиков второго набора «бурановского» отряда. Сам Волк умер в 2017 году в возрасте 79 лет. ■

Российско-китайский вызов аэродинамике



В ЦАГИ прошли исследования модели нового российско-китайского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта (ШФДМС) CR929

Ранее в аэродинамической трубе Т-128 (АДТ) ЦАГИ были проведены экспериментальные исследования тематической модели с двумя вариантами крыльев. Целью работ было определение крейсерских аэродинамических характеристик и влияния отклонения органов управления.

На данном этапе учёные исследовали базовую аэродинамическую модель ШФДМС (CR929) с серповидной законцовкой крыла.

«Принципиальным отличием крыла изучаемой модели является очень большое сужение, которое снижает вес конструкции. Его показатель является рекордным для отечественных гражданских авиалайнеров. Однако, в то же время, такое решение — это серьёзный вызов аэродинамикам, здесь важно не допустить появления срывных явлений на концах крыла, — как при малых, так и при больших скоростях полёта», — прокомментировал начальник отдела отделения аэродинамики самолётов и ракет ФГУП «ЦАГИ», руководитель проекта, кандидат технических наук Иван Чернышёв.

Эксперименты осуществлялись при скоростях до 0,96 Маха и числах Рейнольдса от 3,5 до 5 млн. Также специалисты института проводили визуализацию обтекания методом жидких кристаллов, а с помощью технологии видеограмметрии определяли деформации крыла под влиянием скоростного напора. Полученные результаты подтвердили высокое аэродинамическое



качество компоновки и проектную крейсерскую скорость полёта $M=0,85$.

Следующий этап экспериментов запланирован на 2021 год. Учёным института предстоит выяснить особенности обтекания модели с адаптивной задней кромкой крыла на крейсерских режимах полёта и исследовать характеристики модифицированных пилонов двигателей.

Широкофюзеляжный дальнемагистральный самолёт (ШФДМС) CR929 — проект перспективного совместного российско-китайского широкофюзеляжного самолёта, рассчитанного на 250–300 пассажиров. Разрабатывается российской «Объединённой авиастроительной корпорацией» и китайской COMAC. Буква С обозначает China, а R — Russia. Заказчик работ — ПАО «Корпорация «Иркут». ■



НАУКА ДВИНЕТ МОЛОДЁЖЬ

ПРЕМИИ ПРЕЗИДЕНТА МОЛОДЫМ УЧЁНЫМ • 2020

Станислав НИКОЛАЕВ

Владимир Максименко

Премия президента России в области науки и инноваций для молодых учёных учреждена в 2008 году. Пять миллионов рублей в каждой номинации присуждается за значительный вклад в развитие отечественной науки, разработку образцов новой техники и технологий, обеспечивающих инновационное развитие экономики и социальной сферы, а также укрепление обороноспособности страны. В этом году 7 молодых учёных из разных регионов получили четыре престижные премии за инновационные разработки в различных научных отраслях

Уши на вырост

Кому, а главное зачем понадобилось выращивать на спине живой мыши миниатюрную копию... человеческого уха? Группе учёных из Китая, США, Бельгии захотелось эффектно доказать перспективность фотодинамической терапии меланомы с использованием витамина B2.

Столь необычный подход к медицинской диагностике заинтересовал и Евгения Хайдурова, завлаба из Центра «Кристаллография и фотоника» РАН, занимавшегося зондированием биологических процессов в клетках.

Российский учёный предложил и оригинальную модель работы мозга, которая подтвердилась в экспериментах. «Наши разработки основаны на эффекте преобразования в наночастицах фотонов с меньшей энергией в фотоны с большей энергией. Скажем, инфракрасный свет превращается в ультрафиолет, — говорит

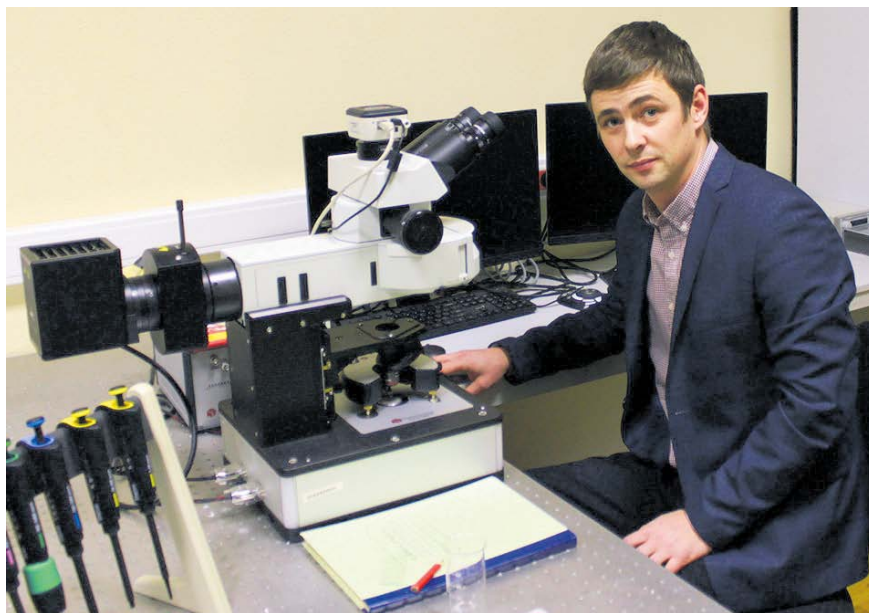
Евгений Хайдуков. — Это открывает самые неожиданные возможности в различных сферах. Например, известно, что ультрафиолетовое излучение может инициировать в живом организме различные химические реакции, но его проникновение в биоткани ограничено. Теперь представьте, что в организм мыши мы вводим наночастицы и при облучении инфракрасным светом можем воздействовать на живые клетки ультрафиолетом, испускаемым наночастицами. В результате происходит фотосшивание полимеров. Таким образом можно проводить 3D-печать различных органов сквозь кожу»...

Кроме того, учёным разработан и апробирован новый класс нанометок, предназначенных для борьбы с производством разнообразной контрафактной продукции и защиты от подделок (нефть, денежные знаки и так далее). Метки, созданные на базе нанокристаллов, имеют специфичный спектральный «почерк», который невозможно подделать в силу заложенных физических принципов.

Основатели амилоидомии

Другая премия присуждена коллективу петербургских учёных за открытие в растениях амилоидных белков, которые отвечают за накопление питательных веществ внутри семян. Лауреатами стали старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследо-

Результаты, полученные авторами, также стали фундаментом новой научной дисциплины — амилоидомии. Открытие имеет принципиальное значение для биомедицины и сельского хозяйства, открывает перспективы для разработки более полезных продуктов питания и симбиотических растительно-микробных систем с заранее заданными свойствами.



Евгений Хайдуков

вательского института сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ, Санкт-Петербург) Кирилл Антонец и ведущий научный сотрудник ВНИИСХМа Антон Нижников.

Кандидатам биологических наук удалось то, о чём мечтает каждый учёный. Они стали первооткрывателями, поскольку первыми в мире обнаружили в растениях специфические белки, которые называются амилоиды. Их раньше встречали у бактерий, архей, животных и грибов, но впервые нашли в растениях.

Зачем природа наделила растения таким механизмом? По словам Нижникова, причина, скорее всего, в удивительной устойчивости амилоидов, позволяющей семенам противостоять разным природным неприятностям — засухе, изменению температуры, сокращению питательных веществ и т.д. Словом, амилоиды помогают семенам пережить стрессы.

Специфические функциональные белки также обладают уникальной устойчивостью к действию пищеварительных ферментов и способны годами сохраняться во внешней среде. Отчасти это плохо, поскольку существует более 40 болезней человека, связанных с амилоидами, причём они с большим трудом поддаются лечению или являются вовсе неизлечимыми (диабет, рак, Альцгеймер и так далее). Однако теперь развитие этих болезней стало более понятным, что наверняка поможет медикам.

Опухоли строгого режима

Награда также присуждена коллективу новосибирских исследователей из Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН, Новосибирск) за разработку нового подхода в лечении пациентов со злокачественными опухолями. Бригаду составляют три старших научных сотрудника ИЦиГ СО РАН — Евгения Долгова, Екатерина Поттер и Анастасия Проскурина. Лауреаты создали и апробировали две уникальные технологии лечения различных опухолей на ранее неизвестных принципах.

Первая технология представляет собой скоординированное с химиотерапией применение препарата

«Панаген» на основе фрагментированной двуцепочечной ДНК. Учёные успешно провели доклинические исследования, первую и вторую фазы клинических исследований «Панагена» при лечении рака молочной железы. Они доказали, что препарат не только снижает негативные последствия химиотерапии, но и способствует активации противоопухолевого иммунитета.

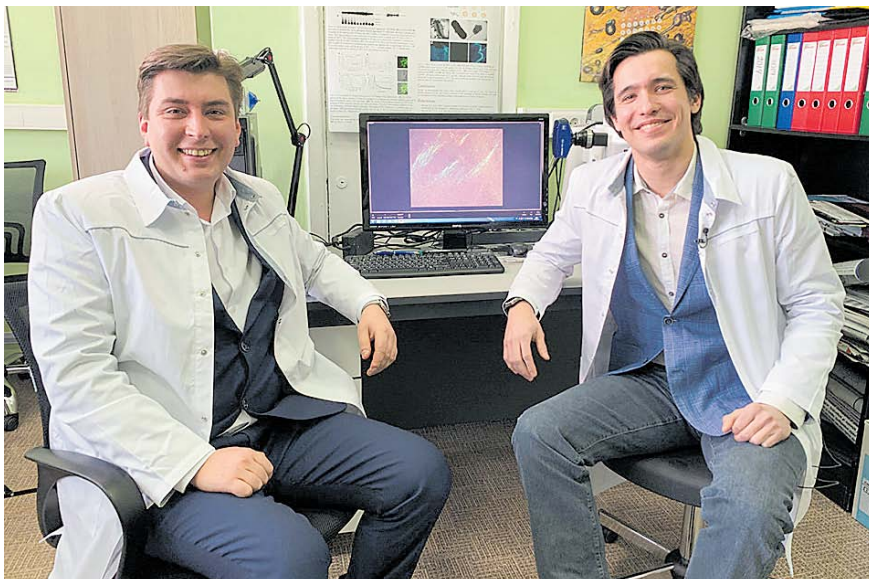
Вторая технология — «Каранакан», представляет собой уникальный метод подбора режима инъекций цитостатика, блокирующего деление клеток, и препарата на основе ДНК индивидуально для каждой опухоли. В результате совместного действия двух активных субстанций происходит уничтожение опухолевых клеток. Технология была успешно апробирована на экспериментальных опухолях мыши и человека. Она может быть как самостоятельным вариантом лечения, так и является своеобразной платформой для более эффективного использования любых противоопухолевых средств и технологий.

«Обычно наша иммунная система не распознаёт опухоль, поэтому она и размножается. После химиотерапии её обломки циркулируют в крови и попадают в кишечник. И туда же мы направляем и наш препарат, — рассказала Анастасия Проскурина. — Он активирует клетки иммунной системы, которые захватывают обломки опухоли и убивают их. Применение этой технологии при лечении рака третьей степени

молочной железы повысило в 2,5 раза выживаемость без рецидивов».

Второй технологии лауреаты дали звучное название «Каранахан», что на санскрите означает «убивающий причину». И оно точно отражает суть. Ведь наука знает, что первоисточником опухоли служит злокачественная стволовая клетка. Она же виновата и в появлении метастазов. После лечения достаточно уцелеть одной стволовой клетке и она может в любой момент запустить образование новой опухоли. Вот против этой причины и направлен «Каранахан».

согласно которому научные работники, особенно прорывных отраслей, должны получать зарплату, вдвое превышающую средний доход жителя данного региона. По Новосибирской области такой показатель составляет 39 тысяч рублей. Значит Анастасия и её коллеги должны получать зарплату в 78 тысяч рублей, как минимум, тут же подсчитал В. В. Путин. И поставил проблему на особый контроль, пообещав лауреаткам, что скоро их зарплата станет около 80 тысяч рублей. Этой проблемой тут же озаботились государственные власти.



Антон Нижников и Кирилл Антонец

У каждого даже самого неуязвимого противника есть своя ахиллесова пята. Нашли её и сибирские учёные. Оказалось, что стволовые клетки опухоли интенсивно захватывают чужие ДНК. Именно на этом свойстве играет «Каранахан». А в ходе экспериментов выяснилось, что в распорядке питания такой клетки есть окна, когда её аппетит максимальный. Значит, после проведения химиотерапии можно подобрать соответствующий режим для клетки, чтобы поглощённые ДНК не позволили ей восстановиться, и она погибла.

Более того, для каждой опухоли можно подбирать свой график введения препарата, то есть фактически персональный график лечения. Такой подход позволяет в разы уменьшить дозы химиотерапии, повышает шансы больных на выздоровление и полноценную жизнь после лечения.

При обсуждении работы, проходившей в онлайн-режиме при поддержке телевидения, многие обратили внимание на такой эпизод. Анастасия Проскурина рассказала главе страны, как они с Екатериной Поттер и Евгенией Долговой делают прорывные работы при зарплате 25 тысяч рублей. Президент тут же заинтересовался, почему так получается? Ведь есть положение,

Мозг и компьютер

В заключение поговорим о работе старшего научного сотрудника Университета «Иннополис» Владимира Максименко. Он получил премию за разработку интерфейсов «мозг — компьютер», способных контролировать работу мозга. Эти работы можно без преувеличения назвать прорывными, считают эксперты. Достаточно сказать, что они опубликованы в знаменитом журнале Nature.

Или такой любопытный факт. «Нашу группу попросили дать рецензию на статью об исследованиях мозга, проводимых Илоном Маском и его компанией «Нейралинк», — говорит Максименко. Согласитесь,

это тоже своего рода свидетельство высокой квалификации россиянина.

Им была предложена оригинальная модель работы мозга. Учёный отказался от традиционного описания работы отдельных нейронов, а стал работать с их фазой. И вместо сети нейронов построил сеть фазовых элементов. Причём в работах по эпилепсии получены доказательства, что модель верно описывает реальные процессы, и стало понятно, как можно предотвратить приступы серьёзной болезни. Например, этот способ можно применять, когда медикаментозное воздействие для снятия приступа оказывается неэффективным.

Сегодня именно мозг стал для мировой науки главным объектом исследований. В работы вкладываются многие миллиарды долларов. И хотя уже удалось описать большинство зон мозга, остаётся тайной, как же он работает. Как и где рождается мысль, что такое память и т.д. Задача настолько заманчива, что на эту область пришли не только миллиардеры. На неё переключаются многие известные учёные из других областей знаний, даже Нобелевские лауреаты. Переключился и радиофизик Владимир Максименко. Почему?

«Моя кандидатская диссертация к мозгу отношения не имела, была посвящена динамическим режимам

в сложных системах, — рассказал он. — Но оказалось, что результаты можно применить для анализа работы мозга. Тогда мы начали взаимодействовать с коллегами из Нидерландов и Германии. Они изучали, как возникают приступы эпилепсии и как можно их блокировать»...

Сегодня к тайнам мозга у науки есть два основных подхода. Первый — использует инвазивные методы. Они, кстати, применяются в работах Маска. В мозг вживляются электроды, которые «слышат», как взаимодействуют отдельные нейроны. И хотя в принципе удаётся зафиксировать «беседу» даже миллионов нейронов, но это всё равно мизерная доля. Ведь в мозге их десятки миллиардов. А чтобы «услышать» такую многоголосицу, придётся превратить голову в решето.

Однако можно действовать и иначе. Использовать обычную электроэнцефалограмму (ЭЭГ), которая фиксирует суммарный сигнал больших групп нейронов. Но тогда сложно понять, какую информацию о работе отдельных нейронов несут эти суммарные сигналы. И опять непонятно, что происходит в мозге.

«На основе экспериментальных работ коллег мы предложили гипотезу, — продолжил Максименко. — Суть в следующем. Чтобы один нейрон мог передать сигнал другому, их активность должна совпадать по фазе. Нейрон способен принимать сигналы только в определённые моменты, а в остальное время он «недоступен для связи». Благодаря фазовой подстройке, импульсы от одного нейрона приходят на другой нейрон всегда в нужный момент времени.

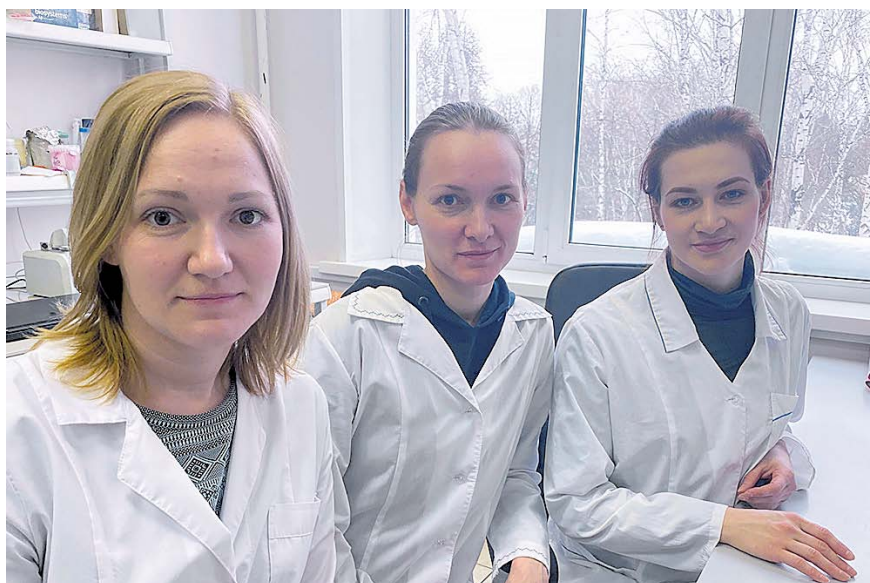
Как такое возможно, ведь они живут своей жизнью? Для этого в мозге есть свой механизм. Скажем, мы смотрим телевизор. Один нейронный ансамбль мозга воспринимает картинку, другой — звук. Информацию от каждого надо как-то совместить друг с другом, чтобы получить общую картину о том, что происходит. Так вот этот трюк делают хорошо известные по ЭЭГ альфа-, бета-, тета-ритмы. Именно они синхронизируют фазы различных нейронных ансамблей. Исходя из этой гипотезы, Максименко предложил свою модель работы мозга. В чём её отличие от многих других?

«Большинство моделей стараются описать работу отдельных нейронов и сформировать из них большие сети, — говорит он. — Но чтобы охватить все десятки миллиардов нейронов мозга, понять, как они взаимодействуют, не хватит мощностей никаких суперкомпьютеров. Но можно построить совершенно другую модель,

отказаться от описания работы отдельных нейронов, а работать с их фазой. И вместо сети нейронов построить сеть фазовых элементов»...

Кто-то скажет, это всего лишь одна из множества версий о работе мозга. Где доказательства, что она описывает реальные процессы? У Максименко они есть. Они получены на работах по эпилепсии. Эксперименты на крысах показали, что приступ возникает, когда работа двух групп нейронов (коры и таламуса) совпадает по фазе, происходит синхронизация их активности, уточнил Максименко. Зная это, можно предотвратить приступ. И понятно как. Как только на приборе появятся первые признаки синхронизации, её надо разрушить. Такие способы есть, например, электростимуляция слабыми сигналами. Что и показано в экспериментах на животных.

Кроме того, интерфейсы позволяют неинвазивно, то есть без проникновения через внешние покровы организма, моделировать воображаемую двигательную активность и определять концентрацию внимания, что актуально для реабилитации больных после инсульта, при обучении школьников и в некоторых других случаях.



Анастасия Проскурина (слева) рассказала главе страны, как они с Екатериной Поттер и Евгенией Долговой делают прорывные работы при зарплате 25 тысяч рублей

Ещё одна интересная деталь, косвенно связанная с этой работой, точнее с её автором. Экс-министр связи России, председатель совета директоров ООО «Дигинавис» Николай Никифоров сообщил прессе, что сотруднику Университета Иннополис Владимиру Максименко подарят таунхаус.

«Мы также решили вручить Владимиру свою часть премии — подарим ему новый таунхаус в посёлке «Зион-2», в который он сможет переехать уже во второй половине 2021 года», — сообщил Никифоров.



Участники церемонии

Разговоры в День науки

Вручение премий в День науки послужило и поводом для разговоров о научных проблемах вообще, тем более, что нынешний год объявлен ещё и Годом науки.

Так Президент РФ Владимир Путин привёл в своём выступлении социологические данные, согласно которым почти две трети родителей готовы поддержать решение своих детей заниматься наукой.

«Что касается самих молодых людей, то каждый десятый студент в стране готов выбрать научную карьеру», — рассказал Путин на Совете при президенте РФ по науке и образованию. Он подчеркнул, что российская наука по кадровому составу становится одной из самых молодых в мире. «Значимым интегральным результатом наших усилий по развитию науки считаю повышение общественного авторитета, признание труда исследователей, рост престижа этой профессии среди молодёжи», — заявил президент РФ.

Накануне Дня российской науки Ассоциация граждан и организаций по содействию развитию корпоративного образования МАКО также провела свой опрос среди партнёров — крупнейших российских предприятий и корпораций о научной активности их молодых сотрудников. Участие в опросе приняли компании из машиностроительной, атомной, авиационной, космической, металлургической, энергетической отраслей и ЖКХ.

В итоге выяснилось, что за последние два года сотрудниками предприятий было подано 229 научных разработок. Авторы 118 из них — молодые специалисты. Причём 66 научных разработок уже внедрены

или готовятся к внедрению, а это почти 56% от общего числа предложений.

«Молодые специалисты — действительно важные участники научно-исследовательской деятельности. Работающая молодёжь не находится в положении ученика или подмастерья. У молодых сотрудников много ценных конструктивных, созидательных идей и желания работать и реализовываться, — прокомментировала ситуацию член Общественной палаты, председатель Координационного совета по развитию сообществ молодых специалистов при ОП РФ Ольга Голышенкова. — С другой стороны, руководство компаний тоже заинтересовано в идеях и инициативах молодых сотрудников. То есть речь идёт о движении навстречу друг другу, о философии сотрудничества, которая существует в наших предприятиях»...

Лидерами молодёжной научной активности стали предприятия энергетического и машиностроительного комплекса, где 100% научных разработок принадлежит молодым учёным. Так, они внесли предложения по усовершенствованию электроракетных двигательных установок, а также по решению проблем энергосбережения и энергоэффективности. Второе место — у предприятий ЖКХ, где 75% разработок — молодёжные. В космической отрасли чуть меньше — 66%, на предприятиях авиационной промышленности — половина. Кстати, здесь молодыми специалистами в ходе испытаний предложены новые устройства для отбора проб воздуха кабин летательных аппаратов и от газотурбинных двигателей на летающих лабораториях. Оба изобретения уже запатентованы.

Фото из архивов лауреатов. ■

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы можете приобрести книги, с оплатой через **Сбербанк РФ (или Сбербанк Онлайн)** на карту № **4279 3800 1227 4074 (Александр Николаевич П.)**
В графе «Назначение платежа» укажите код книги (он слева от названия),
ФИО и адрес с индексом. Или просто отправьте адрес на e-mail:
tns_tm@mail.ru. Тел. +7 (965) 263-77-77.

А 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. 300 р.
A4 А. Беспалов, **Армия Петра III. 1755-1762 гг.**, 100 с. 290 р.
A5 С. Львов, **Униформа. Армейские улань России в 1812 г.**, 60 с. 300 р.
A6 А. Дерябин, **Униформа. Белая армия на севере России. 1917-1920 гг.**, 44 с. 300 р.
A7 А. Дерябин, **Белые армии Северо-Запада России. 1917-1920 гг.**, 48 с. 300 р.
A8 Я. Тинченко, **Униформа. Армии Украины 1917-1920 гг.**, 140 с. 350 р.
A9 Х.М. Буэно, **Униформа Гражданской войны 1936-1939 гг. в Испании**, 64 с. 300 р.
A10 А.И. Дерябин (перевод с французского), **Униформа. Гвардейский мундир Европы. 1960-е гг.**, 84 с. 300 р.
A11 К. Семёнов, **Униформа. Иностранные добровольцы войск СС**, 48 с. 300 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.

В АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

- B1 Ю.Л. Фотинов, **Знаки Российской авиации 1910-1917 гг.**, 56 с. 300 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. 300 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. Хайруллин, **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. 300 р.
B10 М. Маслов, **И-153**, 72 с. 300 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. 300 р.

С БРОНЕТЕХНИКА

- C1 Ю.В. Котенко, **Основной боевой танк США М-1 «Абрамс»**, 68 с. 300 р.
C2 С. Федосеев, **Бронетехника Японии 1939-1945 гг.**, 88 с. 300 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. 300 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 огнеметные танки. Т-28, Т-34-85, ХТ-26**, 90 с. 380 р.

Д ФЛОТ

- D1 Д.Г. Мальков, **Корабли русско-японской войны. Том 1. Первая Тихоокеанская эскадра**, 168 с. 550 р.
D2 **Моряки в гражданской войне**, 82 с. 300 р.
D3 И.В. Кудишин, М.Челядинов, **Лайнеры на войне 1897-1914 гг.**, 82 с. 300 р.
D4 И.В. Кудишин, М.Челядинов, **Лайнеры на войне 1936-1968 гг.**, 96 с. 300 р.
D5 Р.М. Мельников, **Линейные корабли типа «Императрица Мария»**, 48 с. 300 р.
D6 **Отечественные подводные лодки до 1918 г. (справочник)**, 76 с. 300 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.

Е ОРУЖИЕ

- E1 В. Фёдоров (репринт 1939 г.), **Эволюция стрелкового оружия. Часть I**, 206 с. 400 р.
E2 В. Фёдоров (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. Магазины 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.)**, 300 с. 350 р.
E8 Ю.М. Ермаков, **Словарь технических терминов бытового происхождения**, 181 с. 300 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. Мирянин, **Миномёты и реактивная артиллерия. К столетию артиллерии**, 100 с. 350 р.

Ф 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.

С трамвая — на электромобиль, с электромобиля на электробусы!



Не трясут, не вибрируют, не привязаны...

Бюджетная система городских зарядок для электромобилей проходит промышленные испытания в Новосибирске. Разработана зарядная станция для электромобилей, уникальность технического решения которой состоит в том, что её можно подключать к подстанциям городского электротранспорта

«Проведена разработка и осуществлены испытания опытного образца электрозарядной станции. В январе 2021 года необходимое оборудование было передано на завод «Электроагрегат», — прокомментировал один из разработчиков проекта доцент Александр Штанг.

Тестирование быстрой электрозарядной станции мощностью в 25 кВт, работающей по стандарту CHAdeMO, проводилось на базе самого распространённого в России японского электромобиля Nissan Leaf. В режим быстрого заряда аккумуляторы Nissan Leaf за 30 минут заряжаются до 80%. В планах разработчиков нарастить мощность электрозарядной станции в несколько раз.

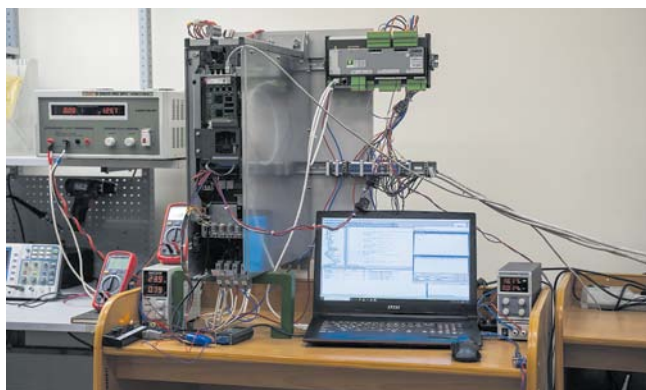
Преимуществом проекта является двухсистемность: станция может работать как от источника переменного тока с напряжением 380 В, так и от системы электропитания постоянного тока городского электрического транспорта напряжением 600 В.

«Зарядные станции можно интегрировать в существующую систему электротранспорта. Фактически электромощности в городах ограничены, а построенная зарядная станция позволяет загрузить существующие тяговые подстанции, которые имеют в настоящее время

значительный резерв мощности и не потребуют строительства дополнительной инфраструктуры и увеличения существующих мощностей. Сейчас в Новосибирске, например, действует распределённая сеть из более 30 тяговых подстанций, при этом к каждой из них может быть подключено несколько зарядных станций. Аналогичные тяговые подстанции есть во всех крупных городах России, а значит, на основе разработки НГТУ НЭТИ можно быстро развернуть системы зарядных станций.

В настоящее время наметилась устойчивая тенденция к наращиванию электромобильного парка в России, ожидается лавинообразный рост уже через 3–5 лет, а значит, уже сегодня необходимо предпринимать усилия по развёртыванию комплексной системы зарядных станций», — отметил А. Штанг.

Компания уже приступила к тестированию разработки. Идёт отладка опытно-промышленного образца зарядной станции. На рынке же разработку можно будет увидеть уже летом — осенью текущего года. Скорость внедрения будет зависеть от готовности города и спроса, который будет неизменно расти вместе с количеством электромобилей. ■



Идёт тестирование двухсистемных станций

ПОДПИСКА – 2021

«ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ», «ОРУЖИЕ», а теперь ещё и «НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ»!

Сайт и робокасса пока на ремонте, к нашему великому сожалению.

Мы вручную будем рассылать заказанные вами электронные и бумажные версии журналов, чтобы не сорвать подписку-2021.

В ожидании, пока будет окончательно восстановлен сайт ТМ, предлагаем следующее:

1. ВЫБРАТЬ из нижеприведённого списка интересующие вас журналы.

2. ПЕРЕЧИСЛИТЬ на карту самозанятого № 2202 2018 9982 4839 (Александр Николаевич П.) подписные суммы в соответствии с ценами на выбранные вами издания.

3. СООБЩИТЬ ваши Ф.И.О. и адрес, куда доставлять — не забудьте указать ваш почтовый индекс, а также название журнала и период подписки (1-й или 2-й квартал, 1-е или 2-е полугодие, годовая подписка)

— либо на электронную почту редакции: irinafin@list.ru, tns_tm@mail.ru

— либо на адрес склада: 141435 Московская область, г. Химки, мк-рн Новогорск, а/я 1255. **Перевозчиков А.Н.**

Телефон +7 (965) 263-77-77

Цены на редакционную подписку на 2021 год (руб.)

	Цена за 1 экз. (любой номер)	Подписка на 1 квартал (4 номера)	Цена за полугодовой комплект (8 номеров)	Цена за год за 16 номеров (со скидкой)
ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ , бумага	300,00	1 200,00	2 400,00	—
ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ , бумага	—	—	—	4 400,00
ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ , эл. версия	200,00	800,00	1 600,00	—
ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ , эл. версия	—	—	—	2 992,00
Полный DVD-архив «ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ» (1933–2018 гг.) стоит 2200 руб.				
ОРУЖИЕ , бумага	320,00	1 280,00	2 560,00	—
ОРУЖИЕ , бумага	—	—	—	4 800,00
ОРУЖИЕ , эл. версия	210,00	840,00	1 680,00	—
ОРУЖИЕ , эл. версия	—	—	—	3 000,00
	Цена за 1 экз.	Цена 1-е полугодие (3 номера)	Цена 2-е полугодие (6 номеров)	Цена за год за 9 номеров (со скидкой)
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ , бумага	250,00	750,00	1 500,00	—
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ	—	—	—	1 980,00
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ , эл. версия	200,00	600,00	1 200,00	—
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ , эл. версия	—	—	—	1 620,00



ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Вы становитесь «авторизованным» подписчиком Издательского дома «ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ» и с опережением

на неделю до сдачи тиражей в печать (!), сможете насладиться чтением электронной версии выбранного вами издания.

Бумажные журналы будут разосланы вам в день их выхода из печати.

Вам это интересно?

Вы можете заказать любые журналы, начиная с первого номера текущего года. Оплатившие годовую подписку получают бонус в виде очередного номера досрочно, прямо в день отправления оригинал-макета в типографию, что на три недели раньше выхода бумажной версии журнала в свет.

Здоровья, успехов и приятного чтения!

До встречи на страницах журнала!

С уважением,
Александр Николаевич Перевозчиков
главный редактор ТМ

Спец-предложение
для тех,
кто подписывается
в редакции!



*К 140-летию
со дня рождения
Александра Грина*

Андрей ДМИТРУК

АЭРОЛИТ БЛИСТАЮЩИХ МИРОВ

Продолжение. Начало см. в № 4 за 2021 г.

ЭТИ ЛЮДИ СПОСОБНЫ УКУСИТЬ КАМЕНЬ

Во времена не столь давние наши критики и литературоведы любили делить писателей первой половины двадцатого века на тех, кто «принял» Октябрьскую революцию, и тех, кто её «не принял». Первые — например, неоднократно упомянутый нами Горький — удостаивались беспорных похвал; о вторых, как о том же Куприне, если они были талантливы, вспоминали с сожалением: мол, несмотря на свой ум и одарённость, не сумели понять благую суть происходящего, чаще всего — бежали от революционных потрясений в эмиграцию...

Грин, как, скажем, и Михаил Булгаков, не принадлежит ни к тем, ни к другим. Необходимость и неизбежность крутых перемен в империи, где царизм дав-

но уже стал красочной ширмой, прикрывавшей реальную власть хищников, казнокрадов и спекулянтов, была ясна каждому мыслящему человеку. Но и автор «Мастера и Маргариты», и певец «Блистающего мира» представляли себе эти перемены более возвышенными, а может быть, и более упорядоченными, бескровными, «стерильными», нежели сделала революцию история. Быть может, им виделось скорее обновление нравственное, чем грандиозная социальная анастрофа*...

Не будем здесь доискиваться, почему так произошло. Важно другое: люди (да и власть) двадцатых —

* *Анастрофа* — термин, введённый в науку шведским химиком Херриком Балчевским: нечто, противоположное катастрофе, скачок от хаоса к порядку, быстрое соединение разрозненных элементов в единое целое. (Прим. автора).

тридцатых годов, строители новой жизни, порой просто не могли понять и принять художников, *иначе* видевших революцию. Великий исторический слом дал новую энергию и этим творцам, — но их произведения отражали гигантские перемены в непривычной, парадоксальной форме. Началось отчуждение «неправильных» авторов от писательской и издательской среды, своеобразный остракизм...

Отвлечённым, «парящим в облаках» романтиком бывший эсер Гриневский назван быть никак не может. Он давно представлял себе, к каким идеалам надо стремиться. Грин вполне, даже остро социален: но, отвергнув кровавую бессмыслицу террора и не придя в восторг от будней тяжкого постреволюционного строительства, он выбрал свою позицию по отношению к старому, проклятому им миру.

Ему представлялось добровольное объединение честных, чистых помыслами, сердечных людей против чёрствых корыстолюбцев. В этом

Грин почти следовал Льву Толстому: если плохие люди объединяются, то почему бы не сделать этого и хорошим?..

Заметим, что «Гринландия» — отнюдь не общественная утопия, не Город Солнца. Прежде всего, в ней есть война, столь же бесчеловечная и разрушительная, как и в Европе 1914–1918 годов. Война бросает свой хмурый ответ на многие вещи Грина, — но, вероятно, нигде отвращение к её поджигателям и сочувствие к страдающим народам не выражены так полно, как в фантастическом рассказе «Отравленный остров». Казалось бы, воплощена любимая тема писателя — райский тропический остров, далёкий от цивилизации, океанское «сердце пустыни»; колония из нескольких десятков счастливых, живущих просто и естественно... И вдруг случайно заплывший на остров Фарфонт, досужий болтун-моряк красочно описывает колонистам Великую Войну! Смакуя, сообщает,



Александр Грин с приручённым им ястребом Гулем



Дом-музей Грина в Феодосии



Ночной столик Грина. Дом-музей, Старый Крым

сколько человек на месте может уложить тяжёлый снаряд, как сражаются на море броненосцы, а сверху падают авиабомбы... И — чёрное дело сделано. Отравлены ужасом детски доверчивые, благодушные островитяне. К ним приходят кошмарные галлюцинации: жителям Фарфонта мерещится, что их рай атакуют страшные летательные аппараты, ползут к деревне невидимые разведчики, мечутся вокруг острова тёмные призраки-корабли...

Всё оканчивается коллективным самоубийством островитян. Лично я не знаю в мировой литературе

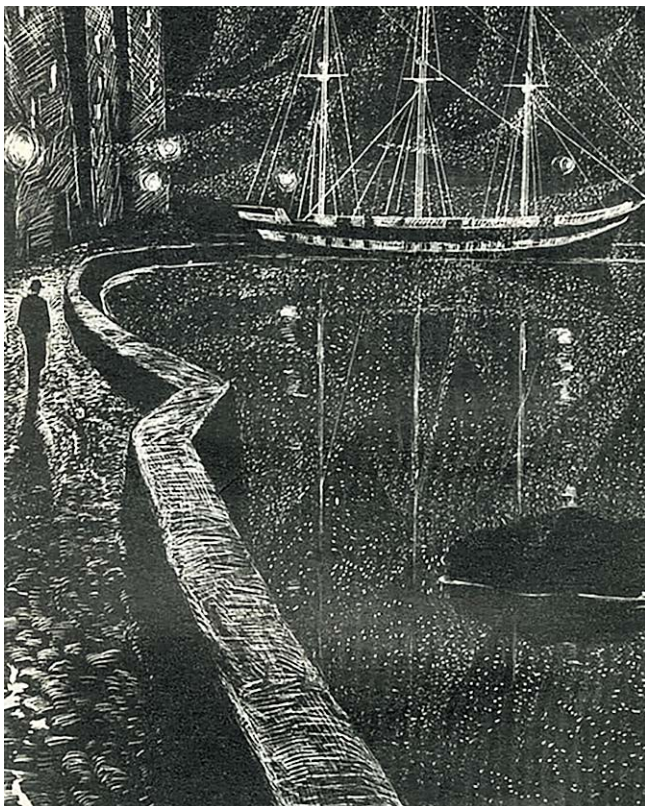
более гневного и пронзительного антивоенного произведения...

В «Гринландии» есть костоломы-полицейские, не постеснявшиеся зверски схватить ни в чём не повинную Тави, будущую подругу Друда, и есть министры, готовые, как Дауговет, главный враг летающего человека, не дрогнув, отдавать приказы о похищениях и тайных убийствах. Есть тюрьмы с прочными запорами, вроде той, куда был заточён Тиррей Давенант, чрезвычайно реальный и несчастный герой «Дороги никуда». Наконец, есть тот класс, который, как безупречно понимал это Грин, является заказчиком и спонсором всего злого — арестов, убийств, заточений...

...Посреди весёлого, но инфернально-жутковатого карнавала в Гель-Гью возникает некий чёрный автомобиль. В нём — люди, не одетые по-карнавальному, мрачной и отталкивающей внешности. «Первый, напоминающий разжиревшего, оскаленного бульдога, широко расставив локти, курил, ворочая ртом огромную сигару; другой смеялся, и этот второй произвёл на меня особенно неприятное впечатление. Он был широкоплеч, худ, с... собранными... в едкую улыбку чертами маленького мускулистого лица...

— Вот они! — закричал Бавс. — Вот червонные валеты карнавала! Добс, Коутс, бегите к памятнику! Эти люди способны укусить камень!»

Карикатурное описание несколько напоминает обычные для первых советских демонстраций куклы «буржуев» в цилиндрах, с сигарами и моноклями, — но таков



«Бегущая по волнам»

уж стиль времени: гротеск. Соль в ином: правильно увидены те, кто из своих шкурных интересов готов задушить человеческое веселье, разрушить дорогие сердцу традиции. Чудесная мраморная статуя Бегущей, Фрези Грант, — любимый символ города, — может пасть жертвой кучки олигархов. Казалось бы, в основе этой ненависти к невинной скульптуре лежат личные страсти миллионера, некоего Парана, но нет: Грин, словно рентгеном, высвечивает первопричину! «Грузотправители, нуждающиеся в портовой земле под склады, возненавидели защитников памятника, так как Паран объявил своё решение: не давать участка, пока на площади стоит, протянув руки, «Бегущая по волнам». Вот почему расположились возле Бегущей её добровольные защитники, к которым примыкает и Гарвей. Вот почему олигархами учинена диверсия с чугунной болванкой, спрятанной под декорациями на карнавальной колеснице, и Гарвей чуть не гибнет, а один из горожан позднее расстанется-таки с жизнью, обороняя памятник...

Где действует циничный денежный расчёт, высокому и прекрасному — нет места. И, перепроданный



Александр Грин с женой Ниной
в Старом Крыму, 1926 год

несколько раз, опороченный низкими чувствами, больше не может парить над морями великолепный парусник «Бегущая по волнам». Он догнивает в каком-то гиблом краю, брошенный среди болот и джунглей...

Ненависть Грина к укладу, развращающему и опошляющему души, горяча; дуэльные выпады в сторону ненавидимого строя жизни страстны и точны. Вот афиша «Нового цирка» из одноимённого рассказа, право же, напоминающая что-то, теперь очень хорошо знакомое нам всем: «Цирк пресыщенных. Не б ы в а л о! Н е в е р о я т н о! Раздача пощёчин! Истерика и др. аттракционы».

Урод-карлик Пигуа де Шапоно, хозяин цирка, объявляет публике, опять же, в духе нынешних «ниспровергателей» гуманитарной культуры: «Посоветую вам, для приобретения бессмертия, ворваться в какой-либо музей, отбить головы у Венер, облить пивом пару знаменитых картин, да ещё пару изрезать в лохмотья, и — бессмертие состряпано». А вот — и цель позначительнее, и калибр авторского оружия покрупнее: «Пропавшее солнце». «Страшное употребление, которое дал своим бесчисленным богатствам Амель Хоггей, долго ещё будет жить в памяти



«Бегущая по волнам»

всех, кто знал этого человека без сердца. Не раз его злодейства — так как деяния Хоггея были безмерными, утончёнными злодействами — грозили, сломав гроб купленного молчания, пасть на его голову, но золото вывозило, и он продолжал играть с живыми людьми... Это был мистификатор и палач вместе.» По воле этого миллиардера-монстра с «тусклыми глазами тигра» был куплен у нищей матери мальчик. До четырнадцати лет сироту держали в помещении, лишённом солнца, и лишь затем выпустили в сад — на закате, сказав, что светило горит над землёй последний день и скоро погаснет навсегда. Но здоровое внутреннее чутьё подсказало мальчику, что природа жива, лишь засыпает на ночь. Он не поверил — и не впал в безумие, как надеялся Хоггей...

Однако Грин не был бы собой, если бы и социальные свои «проекты» не облакал в форму тонкой аллегории, затейливой фантастической метафоры. Один из самых удачных и крупных его рассказов, скорее — маленькая повесть, «Крысолов», показывает нам несколько дней жизни бездомного интеллигента, вынужденного в пору разрухи ютиться в гигантских залах заброшенного банка. Скоро герой обнаруживает, что он не один среди пустынных хором, заваленных бланками и бумагами. Здесь же собираются странно-неуловимые создания, веселятся на загадочных балах, держат запасы невероятных для голодного времени вин и деликатесов... В конце концов, герою приходится спасаться бегством от «сожителей», явно намеренных расправиться с ним. Кто же это? Ссылаясь на (то ли вправду существующую, то ли выдуманную им) книгу средневекового писателя Эрта Эртруса «Кладовая крысиного короля», Грин утверждает: так могут преобразиться крысы! Они легко принимают человеческий облик. «Они крадут и продают с пользой, удивительной для честного труженика, и обманывают блеском своих одежд и мягкостью речи. Они убивают и жгут, мошенничают и подстерегают; окружаясь роскошью, едят и пьют довольно и имеют всё в изобилии».

...Кто из нас не знает подобных торжествующих крыс-оборотней?..

Подчас Грин, безгранично веривший в людей, мог очаровываться и ошибаться. Мог с непростительной наивностью лепить «доброго» буржуа даже из мужественного капитана Грея, заставляя возлюбленного Ассолы говорить фальшивые слова: «Когда начальник тюрьмы с а м выпустит заключённого, когда миллиардер подарит писцу виллу, опереточную певицу и сейф... тогда все поймут, как это приятно». Мог придумать



Нина Грин

«случайного» богача, выходца из низов, добряка Эвереста Ганувера, не желающего иметь ничего общего с грязной стороной бизнеса и лишь окружающего себя дорогими механическими игрушками («Золотая цепь»). Но подобных проявлений наивности мало. Писатель умен и зорок.

...От внезапного пожара гибнет «Новый цирк» со своим омерзительным хозяином.

Авеля Хоггея и его гостей-олигархов убивают бойцы, найденные среди бедняков и нанятые для гладиаторского поединка на тайной арене («Гладиаторы»).

Главарю людей-крыс ставит капкан и переламывает ему хребет опытный крысолов.

И даже безобидный Ганувер умирает, сражённый предательством откровенных хищников, охотящихся за его богатством; а волшебный дворец «Золотой цепи» становится военным госпиталем, приютившим сотни раненых...

Это только в Красной Армии Гриневский некоторое время пробыл лишь связистом, таская за собой чемодан с рукописями. На своём поле боя он — меткий и безжалостный снайпер.



«Пропавшее солнце»

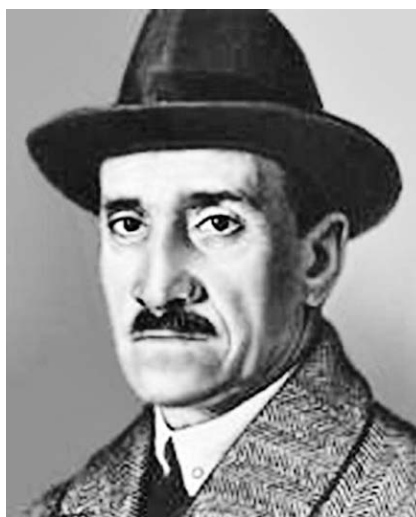
ФИНАЛ И ВЕЧНАЯ ЖИЗНЬ

Как рассказать о его последних годах и днях, чтобы не оскорбить памяти мечтателя и страдальца?

Трудными для страны и для людей её были конец 1920-х — начало 1930-х годов. Много делалось ошибок; многое, взбаламученное революционной круговертью, ещё не успело осесть и висело мутью над умами и душами; не сложились новые структуры... или сложились не так, как ожидали идеалисты, мечтатели.

Литература кормила скверно, издатели подчас обирали и обманывали, — а заниматься чем-либо иным, кроме сочинительства, он уже не мог и не хотел... Привыкший уходить от царапающих шипов жизни в мечту и — увы, с бродяжких времен! — в выпивку, окончив последний свой роман «Блистающий мир», Грин со второй женою, многотерпеливой Ниной Николаевной, уединяется в Крыму. Живёт в Севастополе, Балаклаве, Ялте, в мае 1924-го поселяется в Феодосии — «городе акварельных тонов».

...Ему не протянула свою руку богиня-спасительница Фрезии, — но та, что осталась с ним, нежностью, вер-



Александр Грин в Феодосии, 1928 год

...Она не ушла — и в последнем их доме, в Старом Крыму, закрыла ему глаза, когда тело отказалось служить глубоко больному Грину...

Союз писателей СССР и многие собраты по перу помогали как могли, — но ничто не смогло излечить душевных ран человека, так и не примирившегося с жизнью, всегда требовавшего от неё слишком много света и справедливости...

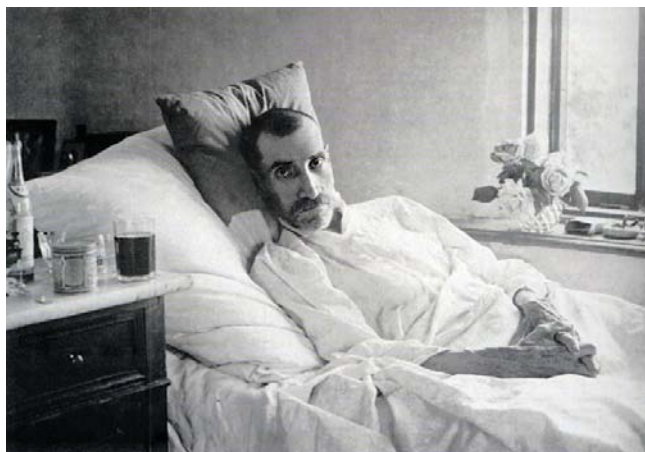
Гении хрупки.

Умер Александр Грин 8 июня 1932 года. Нина Николаевна записала: «На кладбище — пустынном и заброшенном — выбрала место. С него видна была золотая чаша феодосийских берегов, полная го-

лубизны моря, так нежно любимого Александром Степановичем... Никогда я больше не услышу и не увижу, как плетётся пленительное кружево его рассказа... На всем остался Сашин последний, уставший взгляд».

Она знала слабого, смертного человека; с нами же всегда рядом поэт, фантаст и провидец в отблеске алого шёлка на мачтах белого корабля, среди солнечного синего простора.

Будем помнить двух в одном... ■



Последнее фото. Феодосия, 1932 год

ностью и верой стояла всех Ассоль, Молли, Гелли, Тави, всех неизменно волнующих «гриновских» девушек...

Так вспоминает Нина Грин феодосийские дни: «Зиму провели отчаянно. Книги не продавались, с «Мыслью» (ленинградское издательство. — А. Д.) шёл безнадежный суд... Досуживаться с «Мыслью» поехали в Ленинград, где жилось бесконечно тяжело: суд, нужда, вино, горечь и любовь. А. С. так много пил и, клянясь каждый день, что не будет больше, снова пил, что я сказала ему, что нашла себе место и уйду от него, если он не даст мне отдыха».



Статуя Бегущей по Волнам на могиле Грина, Старый Крым

Андрей ДМИТРУК

Инженер, художник,.. кентавр!

Как из облака незримых частиц человек способен создавать картины, рельефы, скульптуры?.. Как потом всё это воплотить в твёрдый материал — глину, дерево, металл? В какой момент «виртуал» становится «реалом»?

До сути этого недавно ещё фантастического искусства XXI века «докапывался» наш спецкор Андрей Дмитрук



■ **Кто такой компьютерный дизайнер? Инженер, художник, «кентавр» того и другого — или что-то третье, появившееся лишь недавно?**

Мне думается, что компьютерный дизайнер — это естественный продолжатель многовекового пути художника-оформителя. Мои предшественники с незапамятных времён придавали эстетическое оформление самым разнообразным предметам — вещам, книгам, интерьерам, зданиям, паркам... Правда, компьютер изначально не задумывался, как средство художественного творчества. Но со временем пришло понимание того, что эта счётная машина, груда бездушного

металла и пластика — может стать кистью художника, резцом скульптора, чертёжной доской инженера! Считайте, что моё занятие сочетает все эти профессии. Да ещё и навыки оператора, режиссёра и монтажёра видео...

■ **В чём заключается трёхмерное моделирование?**

Трёхмерная модель, если не вдаваться в частности, — это полая внутри цифровая сетка, состоящая из вершин и рёбер, образующих отдельные полигоны. В данном случае, полигон (др.-греч. «многоугольник») — это не местность для каких-либо испытаний, а грань объёмной фигуры, плоскость, имеющая, как правило, три или четыре вершины. Совокупность полигонов и образует



Сергей Аникин родился в Казахстане, на целине, куда молодые родители Сергея поехали в связи с широко распространённым тогда в СССР молодёжным движением. Окончил среднюю школу в городе Сумы (Украина), затем учился в Хреновском лесхозтехникуме (Россия). Оттуда получил направление на Дальний Восток, где работал мастером лесного хозяйства. После развала страны вернулся на Украину; сменил множество профессий — и, наконец, в начале нового столетия «устаканился» графическим дизайнером. Живёт в Киеве. Будучи уже взрослым семейным человеком, изучил трёхмерное моделирование, языки программирования, в том числе и для станков ЧПУ, видеомонтаж — и другие, необходимые в работе дизайнера, направления деятельности.



Наездник



видимый образ трёхмерного объекта. Чем больше полигонов в модели, тем она «сглаженнее», ближе к натуре; чем меньше, тем модель, соответственно, грубее. Сложная фигура может состоять из множества крупных и мелких моделей. Существует много программ трёхмерного моделирования; все они, в основе своей, многофункциональны и способны довести модели любой сложности до конечного результата, — будь то прототип персонажа видеоигры или корпусного блока для строящегося дома.

Сам я в работе использую несколько программ. Они прогрессируют со временем, множат свои функции, обретают такие возможности, о которых ещё недавно нельзя было и мечтать. Можно сказать, что некоторые программы уже сейчас объединяют в себе все инструменты, необходимые для работы художника самого широкого профиля.

На основе трёхмерных моделей — я вырезаю на станках ЧПУ деревянные картины, создаю графические композиции. Планирую пойти и дальше: отливать скульптурные композиции. Уже знаю, как это делать...

Вот пример из последнего времени. Мною создан трёхмерный, так сказать, тестовый мир для заказчиков сложных, полных движения моделей. В этой мини-вселенной

Данко

я могу воссоздавать действия разных факторов. Как, повинувшись земному притяжению, упадёт камень? А как — перо? А как будут выглядеть паруса, надувные ветром?..

Надо сказать, при общении с некоторыми клиентами возникают немалые казусы. Несколько лет назад я получил заказ на разработку наградной медали для победителей в турнире по рыбной ловле. На этой медали следовало изобразить нескольких победителей... ещё не прошедшего турнира! Тут уж оставалось только развести руками...



Вурутана, Великий Пожиратель

■ **Каким, по-Вашему, может быть развитие такого вида творчества?**

Думаю, что в недалёком будущем оно сильно повлияет на развитие человечества. Скоро большинство продуктов нашей деятельности будут создаваться с использованием трёхмерных прототипов: пища, одежда, жильё, инструменты и пр. Хотим мы этого или нет, так будет... Открывающиеся перспективы способны поразить самого отъявленного скептика: ведь возможности, в принципе, безграничны! Убеждён: в ближайшие сто лет вполне реально будет построить с помощью тогдашнего принтера — даже космическую станцию, со всем необходимым оборудованием на борту, размером с малую планету, или огромный корабль для дальних межпланетных путешествий.

Ведь уже сейчас начинают использовать композитные (составные) материалы для принтеров, что даёт

возможность создавать трёхмерные модели сразу из различных материалов: пластика, металла, дерева, стекла, керамики... А выращивание, опять же на принтерах, органической ткани? Оно уже используется во многих странах. Восстановление утраченных органов у человека выходит из области фантастики...

■ **Ваши творческие интересы ограничиваются только этим? Или...**

Творчество, по определению, безгранично. Можно сочетать разные виды искусства, была бы внутренняя потребность в этом... Я пишу картины, рисую, пишу стихи, прозу, а то и готовлю что-нибудь особенное на кухне, так как внезапно приходит на ум интересное блюдо. Правда, основной заработок у меня связан с трёхмерным моделированием и графическим дизайном, и большая часть работ сделана в этом направлении; но это не означает, что в какой-то момент я не переключусь полностью на другой вид творчества.

■ **Говорят, что моделирование «убьёт» сложившиеся веками формы искусства. Но я знаю, что Вы сделали ряд работ. Которые можно назвать более чем традиционными. Например, оклады для православных икон. Так как же сочетается искусство прошлого с кибернетикой?**

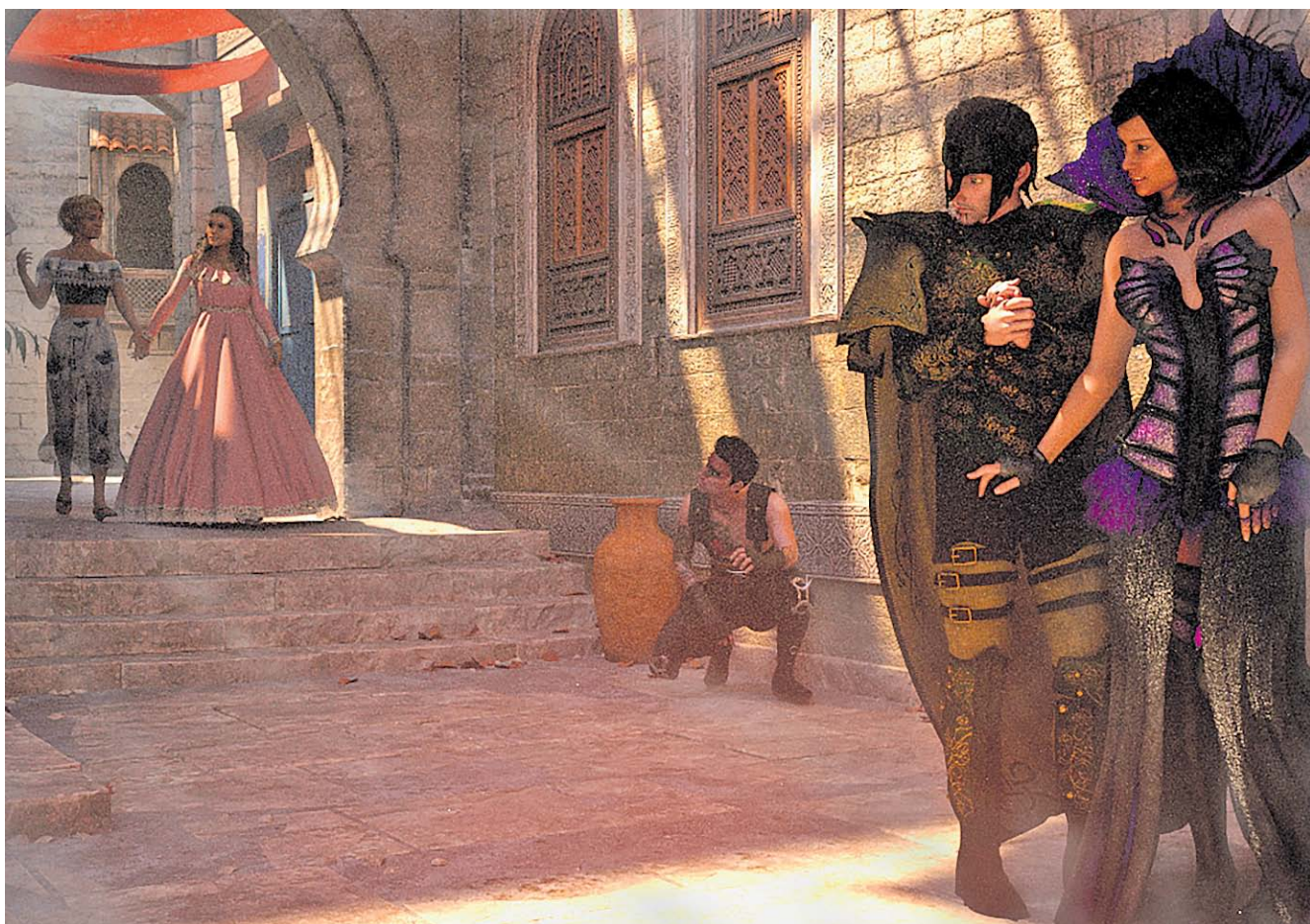
Не окунувшись в творческие традиции прошедших поколений, не пропустив их через себя, мне было бы тяжело работать, даже имея для этого самые совершенные механизмы, программы. Обращение к шедеврам старых мастеров помогает избежать многих ошибок в творчестве; заряжает эмоциональным порывом, дарует новые мысли, идеи.

Вы правы, мне часто заказывают модели изделий религиозного характера. Недавно, в связи с этим, произошёл забавный случай. Я разрабатывал крест для Украинской православной церкви — и вдруг в макете креста, представленном заказчиком, увидел элементы католической традиции. Когда я указал на них заказчику, он пропал больше чем на месяц. Я уже думал, что заказ сорвался, — но оказалось, что всё это время понадобилось для того, чтобы утвердить новый макет креста. Мои указания оказались правильными!..

■ **Что же дальше? Каким Вы видите будущее синтеза искусства и высоких технологий?**

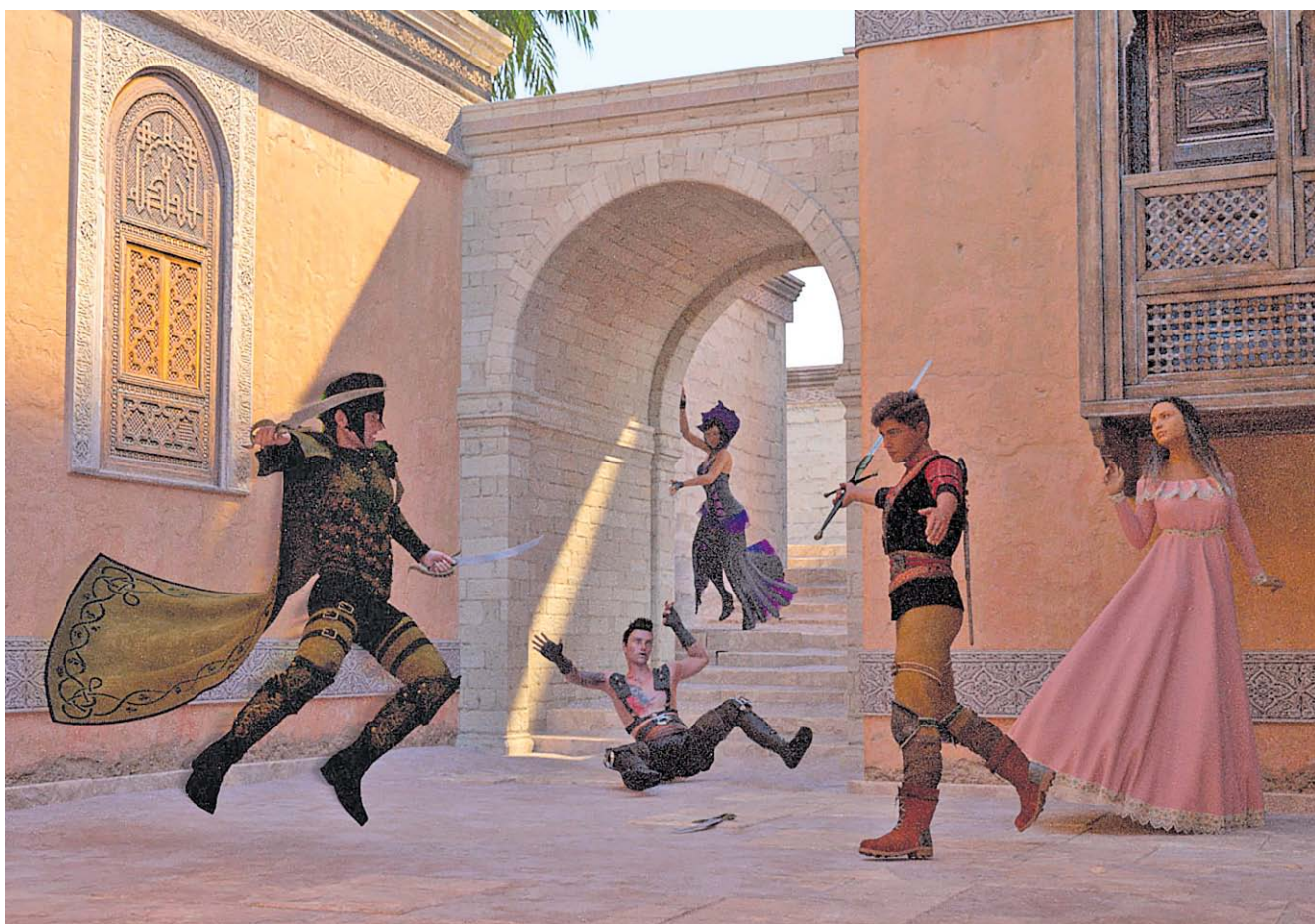
Я уже немного говорил об этом в нашей беседе. Но всё же нелегко заглядывать далеко вперёд. Фантазия имеет способность «растекаться мыслью по древу», что совсем неплохо для фантастики, но не особо помогает при научном анализе. Однако мне думается, что, какие бы возможности не предоставила наука творцу, всё равно — качество произведений упирается в творческий потенциал личности. В любом случае, пусть даже новейшие открытия используются при работе художника, — творения будут рождаться либо легко, «с лёту», либо в мучительных исканиях и сомнениях. Так было и так будет.

■ **Несколько слов о Ваших работах, представленных в журнале.**



Заговор

Схватка





Молеальный православный крест

Многие из них существуют не только в моделях, но и в материале. Графическая композиция «Наездник» создавалась с использованием двух трёхмерных моделей; на их основе я намерен создать литьевую скульптуру. Хотя эти существа — порождения моей собственной фантазии, нельзя сказать, что они не имеют прототипов. Образы навеяны произведениями небезызвестного «певца мрака», американского писателя Говарда Ф. Лавкрафта.

Вурутана (Великий Пожиратель) — взят мной из романа американского фантаста Филиппа Х. Фармера «Пробуждение каменного бога». Вурутана — это искусственно созданное людьми дерево, обладающее интеллектом. После гибели человеческой цивилизации дерево разрослось и покрыло собой почти всю поверхность планеты. Окаменевший в результате неудачного эксперимента в далёком двадцатом веке учёный, по счастью, ожив через миллионы лет от удара молнии, вступает в борьбу с порождением собственной вымершей цивилизации. Он сражается с Вурутаной при помощи разумных существ, сменивших людей на планете, но находящихся ещё в начале своего цивилизационного развития.

Рисунки «Заговор» и «Схватка» — иллюстрации к ещё не написанной мною сказке без названия. Мачеха-ведьма пытается погубить юную принцессу, в том числе с помощью колдовства, что, конечно же, ей не удаётся, так как у принцессы появляется неожиданный защитник. К сказке подготовлено уже десять иллюстраций; осталось выделить время и закончить её написание.

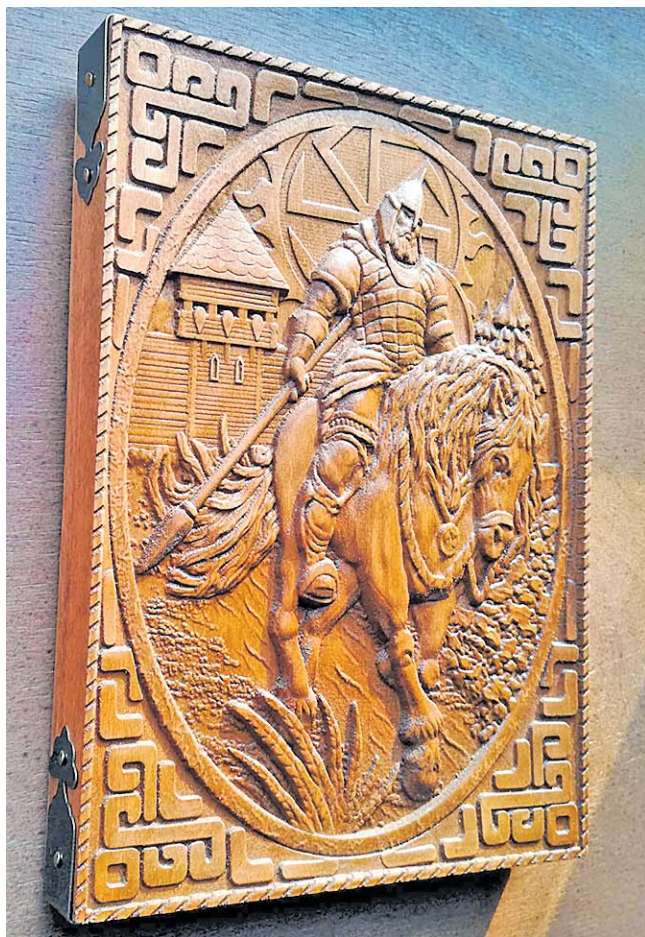
Молеальный православный крест создавался на основе рекомендаций представителей Русской православной церкви. Но меня не ограничивали в использовании собственных творческих подходов... Роспись креста сделана иконописцем Соловецкого монастыря.

Рельефная деревянная картина «Витязь» — одна из подборки картин на древнерусскую тематику. На заднем плане видна крепость; она существует в полноразмерном масштабе, в трёхмерном игровом мире. Если подключатся инвесторы, возможно создание очень интересной видеоигры на тему Древней Руси.

Немного необычная по стилю скульптура «Данко» — дань моему увлечению творчеством великого русского писателя Максима Горького. Думаю, ваши читатели помнят: Данко — герой легенды из рассказа «Старуха Изергиль». Он вырвал у себя из груди пламенное сердце и осветил для людей своего племени путь через тёмные лесные дебри.

■ **«Что сделаю я для людей?..» Девиз героев и художников. Пожалуй, он и Вам подходит, Сергей Дмитриевич. Успеха Вам в Вашей необычной работе! Освоения новых, невиданных творческих горизонтов наступившего века!**

Спасибо!



Витязь

Н А Н О В О Й В Ы С О Т Е

Организаторы



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



Ростех



МАКС 2021

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ
САЛОН**

Устроитель



АВИАСАЛОН

WWW.AVIASALON.COM • 20-25 ИЮЛЯ • ЖУКОВСКИЙ

Экологи опасаются последствий

Планируемый запуск опытных воздушных шаров оказался под огнём критики экологов, которые опасаются, что этот шаг к управлению солнечной радиацией, сопровождаемый разбрасыванием в атмосфере частиц некоторых веществ, будет способствовать глобальному потеплению

Контролируемый эксперимент со стратосферными пертурбациями: второй после пробного полёта шара эксперимент состоит в разбрасывании частиц, имитирующих извержение вулкана



Шведская Космическая Корпорация, Кируна: Гарвардские учёные хотят провести опыт с высотным шаром, чтобы увидеть, сможет ли он нести оборудование для будущих экспериментов по управлению солнечной радиацией



Пепел поднимается в стратосферу на **35 км**

Спутники отслеживают путь облака пепла, несколько раз проходящего вокруг света

15 июня 1991: Извержение вулкана Пинатубо выбросило **5 кубических км** вещества

Частицы диоксида, выброшенные в атмосферу вулканом Пинатубо, понизили мировую температуру примерно на **0,6 градусов Цельсия** на **15 месяцев**

ФИЛИППИНЫ

500 км
300 миль

