



Московский космический  
клуб

## Дайджест космических новостей

№429

(21.02.2018-28.02.2018)



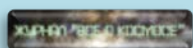
Институт космической  
политики



<b>21.02.2018</b>	2
Роберт Бигелоу объявил о создании компании Bigelow Space Operations (BSO) NASA сосредоточит усилия на исследованиях Луны и Марса Роскосмос создал коммерческого оператора сервисов на основе данных ДЗЗ США начинают разработку дешевых разведывательных спутников Боковой ускоритель Falcon Heavy в Космическом центре Кеннеди	
<b>22.02.2018</b>	6
О венчурном фонде российской космической отрасли Бразилия ведет переговоры со SpaceX об использовании космодрома Алкантара Из Калифорнии запущен испанский спутник	
<b>23.02.2018</b>	9
Разработка РД-171МВ КНР создаст сеть низкоорбитальных телекоммуникационных спутников Hongyan	
<b>24.02.2018</b>	10
Завершён этап торможения Trace Gas Orbiter (TGO) миссии «ЭкзоМарс-2016» Arianespace назвала причину отклонения ракеты Ariane 5	
<b>25.02.2018</b>	13
«Дорожная карта» поможет защитить астронавтов от космической радиации Занесенная марсианской пылью станция «Феникс»	
<b>26.02.2018</b>	15
ULA планирует запустить новую тяжелую ракету в 2020 году SpaceX начала испытания первой ступени Falcon 9 Block 5 Астрономы зафиксировали мощную вспышку на звезде Проксима Центавра	
<b>27.02.2018</b>	19
Япония успешно запустила ракету с новейшим разведывательным спутником Кольцам Сатурна – около 200 миллионов лет	
<b>28.02.2018</b>	21
Завершен полет корабля "Союз МС-06" "НПО "Энергомаш" будет использовать аддитивные технологии В Китае в 2018 году состоится первый ракетный запуск с морской платформы	
<b>Статьи и мультимедиа</b>	<b>22</b>
1. Новая пусковая гонка	22
2. Спутник AngoSat-1: скорее мертв, чем жив	22
3. Как Илон Маск обогнал Россию	22

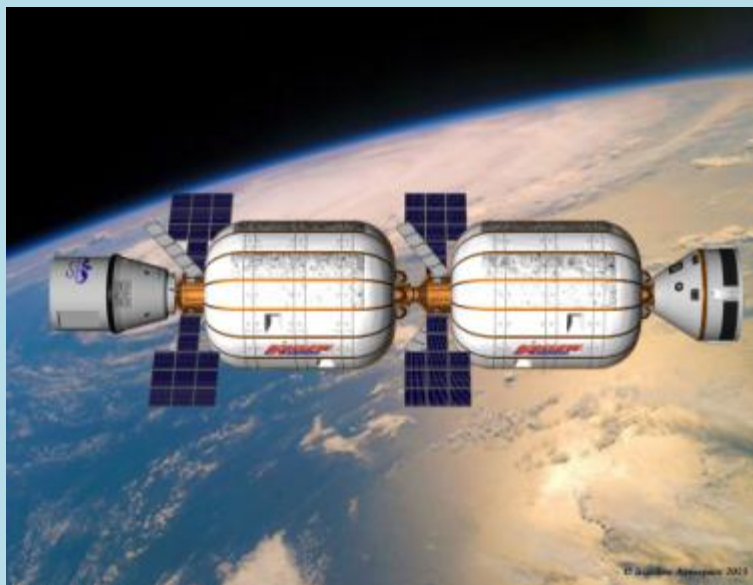
21.02.2018

## Роберт Бигелоу объявил о создании компании Bigelow Space Operations (BSO)



Компания, которая строит надувные космические модули, запустила новое предприятие, которое будет продавать и эксплуатировать эти структуры на околоземной орбите и за ее пределами.

20 Февраля предприниматель Роберт Бигелоу объявил о создании Bigelow Space Operations (BSO), который будет управлять частными космическими станциями, построенными его Невадской производственной компанией Bigelow Aerospace.



BSO также проведет углубленные маркетинговые исследования, чтобы оценить спрос на эти космические станции и определить наиболее перспективные клиентские базы.

“Мы намерены потратить миллионы долларов в этом году на то, чтобы прозондировать мировой рынок”, – сказал Бигелов на телеконференции с журналистами. “Мы рассчитываем закончить расследование к концу этого года.”

Примерно 400-500 человек будут работать на BSO, сказал предприниматель.

## NASA сосредоточит усилия на исследованиях Луны и Марса



Цели NASA на ближайшую перспективу состоят в продолжении работ на околоземной орбите, подготовке к полетам на Луну, а в последствии - к Марсу и дальним планетам в Солнечной системе. Об этом заявил в среду исполняющий обязанности директора NASA Роберт Лайтфут на заседании Национального космического совета США в Центре космических полетов имени Кеннеди на мысе Канаверал.

Он проводится под девизом "Луна, Марс и дальние планеты: одерживая победы на новом рубеже". Трансляция заседания велась на сайте NASA.

Как рассказал Лайтфут, при осуществлении программы исследований Луны США ставят перед собой цель обеспечить "долгосрочное пребывание около Луны и на ее поверхности". "Мы ожидаем, что первый полет к Луне состоится в 2020 году, - отметил он. - Мы намерены создать лунную орбитальную платформу, чтобы осуществлять полеты на поверхность Луны и обратно и подготовиться к исследованиям Марса".

NASA, по его словам, будет оказывать содействие в том, чтобы первый коммерческий самоходный аппарат на поверхности Луны начал функционировать не позднее 2020 года. По его словам, это обеспечит "национальное стратегическое присутствие" США на спутнике Земли.

В области исследований Марса и других планет Солнечной системы, подчеркнул Лайтфут, США "намерены сохранять лидирующие позиции". "В 2020 году на Марс будет отправлен самоходный аппарат и это станет первым шагом в проверке возможности доставки образца грунта с поверхности Марса, - указал он. - Эта программа откроет путь для дальнейших исследований".

Остановившись на перспективах использования околоземного пространства, Лайтфут заявил, что к 2025 году при поддержке NASA частный сектор должен получить возможности для осуществления операций на околоземной орбите. "Начиная с 2018 года мы будем расширять партнерство с другими странами в том, что касается использования Международной орбитальной станции. - отметил он. - Мы будем расширять государственно-частное партнерство с тем, чтобы продемонстрировать возможности использования новых технологий на околоземной орбите".

## Роскосмос создал коммерческого оператора сервисов на основе данных ДЗЗ



Холдинг «Российские космические системы» (РКС, входит в Госкорпорацию «РОСКОСМОС») объявляет о создании дочерней компании TERRA TECH (АО «ТЕРРА ТЕХ»), которая будет предлагать широкому рынку геоинформационные сервисы в рамках коммерциализации деятельности в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Оператор займется созданием геоинформационных решений на основе анализа геопространственных данных, включая информацию ДЗЗ. Первый из линейки сервисов уже прошел тестирование в «пилотных» регионах России и продемонстрировал высокую эффективность.

Работа нового коммерческого оператора будет ориентирована на широкий рынок потребителей. Компания предложит принципиально новые сервисы на основе машинного обучения, интеграции со смежными сервисами и технологиями (навигация, геолокация, интернет вещей, Big Data и др.).

Генеральный директор АО «ТЕРРА ТЕХ» Милана ЭЛЕРДОВА: «Разрабатываемые TERRA TECH геосервисы позволят найти, объединить и проанализировать любую

доступную пространственную информацию на территории земного шара за любой период времени. Точная верификация получаемых данных о различных объектах на Земле и их актуальность существенно упростят и ускорят работу государственных служб, повысят эффективность бизнеса добывающих компаний, сельхозпроизводителей, лесозаготовителей, строителей, а частным лицам позволят, например, быстрее отстаивать свои права в суде в земельных спорах и вопросах собственности».

Информационно-аналитические геопространственные сервисы от TERRA TECH представят на рынке новые виды услуг в секторе анализа пространственных данных. Среди них – ежедневный мониторинг состояния сельскохозяйственных земель, выявление неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, регулярный контроль лесохозяйственной деятельности, а также расчет потенциального объема имущественного или земельного налога, включая налоги на участки и строения, принадлежащие компаниям и частным лицам.

Для снижения нагрузки на ИТ-инфраструктуру заказчика все вычислительные процессы будут предоставляться на основе облачного сервиса, который планируется развернуть на мощностях защищенного дата-центра холдинга РКС.

Один из сервисов TERRA TECH уже используется в тестовом режиме в нескольких регионах России для управления территорией и автоматического выявления ошибок начисления налога. По экспертным оценкам, объем недополученных доходов региональных бюджетов из-за некорректного учета объектов недвижимости составляет от 500 млн до 3 млрд руб. ежегодно.

В течение 2018 года планируется создать и запустить цифровой сервис мониторинга изменений строительных объектов, инфраструктуры и территорий. Сервис предназначен для оценки объемов хозяйственной деятельности в России в рамках программы «Цифровая экономика».

Передаваемая клиенту в рамках работы геосервисов информация будет верифицирована, а значит может использоваться в судах в качестве доказательной базы, при заключении сделок и составлении официальных документов.

Создание коммерческого оператора геоинформационных сервисов TERRA TECH является важным шагом в реализации стратегической инициативы РОСКОСМОСА по коммерциализации и обеспечению роста внебюджетной выручки от реализации услуг и сервисов ДЗЗ.

## США начинают разработку дешевых разведывательных спутников



Командование ВВС США в середине февраля текущего года подало в Конгресс США заявку на предоставление финансирования в размере семи миллиардов долларов, часть которого планируется направить на разработку и развертывание большой сети небольших относительно дешевых разведывательных спутников. Как пишет Space News, подобные аппараты, в частности, могли бы взять на себя функции современных самолетов боевого управления и целеуказания E-8 JSTARS, 20 из которых уже приняты на вооружение ВВС США.

Согласно исследования, проведенного Авиационным боевым командованием ВВС США, в возможных будущих конфликтах самолеты JSTARS будут практически бесполезными. Для перспективных вооружений такие самолеты будут крайне уязвимы, так что противник сможет быстро сбить их.



В рамках нового запроса ВВС США заявили, что намерены отказаться от дальнейшей закупки инфракрасных спутников SBIRS, из которых формируется система раннего обнаружения пусков баллистических ракет нового поколения. Военные объявили, что спутники SBIRS имеют большие размеры и могут быть уязвимы для систем радиоэлектронной борьбы или противоспутникового оружия. В то же время, небольшие спутники, оснащенные «проверенными сенсорами» получают увеличенные запасы топлива, чтобы иметь возможность менять орбиту.

Предполагается, что новые спутники будут интегрированы в новую масштабную информационную систему Пентагона, которая объединит в себе данные с самолетов, беспилотных летательных аппаратов, надводных и подводных кораблей, а также наземной техники. Другие подробности о спутниковой группировке не уточняются.

### Боковой ускоритель Falcon Heavy в Космическом центре Кеннеди



Менее чем через две недели после того, как Falcon Heavy выполнил посадку первой ступени, космическая компания Elon Musk завершила процесс восстановления двух боковых ускорителей, оба из которых теперь могут претендовать на поддержку двух отдельных орбитальных миссий. SpaceX решил выставить один из этих двух ускорителей в Космическом Центре Кеннеди (KSCVC) на всеобщее обозрение.

Вероятно, не случайно, что Национальный космический совет планирует провести свою вторую встречу в Космическом центре Кеннеди в эту среду. Можно с уверенностью предположить, что проверенные полетами ракеты Falcon SpaceX могут быть довольно внушительным и впечатляющим зрелищем, и похоже, что стартовая компания надеется в полной мере произвести впечатление на Совет по космосу в среду.

22.02.2018

## О венчурном фонде российской космической отрасли

**ИЗВЕСТИЯ** Работа венчурного фонда, который «Роскосмос» создает с Российской венчурной компанией и компанией «ВЭБ Инновации», стартует во II квартале 2018 года. Он будет создан на 10 лет, заявил гендиректор «ВЭБ Инновации» Кирилл Булатов. Портал iz.ru выяснил, что космическая отрасль получит благодаря созданию фонда.

О создании фонда стало известно осенью. Соответствующее трехстороннее соглашение, подписанное исполнительным директором по развитию бизнеса и коммерциализации «Роскосмоса» Антоном Жигановым, гендиректорами Российской венчурной компании (РВК) и ООО «ВЭБ Инновации» Александром Пovalко и Кириллом Булатовым, датировано 14 ноября.

Из фонда будут финансировать малые инновационные компании, работающие в ракетно-космической отрасли. «Роскосмос» готов работать с создаваемыми частным бизнесом стартапами и вузами, а также с так называемыми компаниями-спин-оффами крупных корпораций. «Инициативные решения могут успешно интегрироваться в производственные цепочки национальной космической промышленности на этапе создания ракетно-космической техники и при коммерциализации возможностей орбитальных группировок», — подчеркивают в «Роскосмосе».

По словам Жиганова, одна из задач «Роскосмоса» — выход на рынок и работа с новыми, внешними игроками — «носителями уникальных компетенций по новым для нас направлениям работы». Сотрудничество с инноваторами через венчурные фонды зарекомендовало себя в мировой практике, в том числе в аэрокосмической сфере, отметил он.

Доля стартапов, работающих в космической сфере, сравнительно невелика (по оценкам управляющего партнера фонда iTech Capital Алексея Соловьёва, на них на венчурном рынке в России приходится около 3–5%), но задействовать ее для развития отрасли необходимо. К тому же партнеры не намерены ограничивать сферу деятельности фонда исключительно «традиционными ракетными проектами». Перспективны и проекты в области производственных, геоинформационных, радиоэлектронных технологий, продукты которых не только стратегически важны для космической отрасли, но и находят применение на гораздо более широких рынках, обеспечивая создаваемому фонду необходимую результативность деятельности.

Президент РФ Владимир Путин поручил создать венчурные фонды «Роскосмосу» и другим госкорпорациям после Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ), прошедшего летом 2017 года. Он призвал как можно быстрее создать структуры, которые позволят задействовать в работе стартапы. «Активно используйте открывающиеся возможности, нужно создать у себя подразделения, которые будут предметно работать со стартапами и малыми инновационными компаниями, а также венчурные фонды, чтобы финансировать такие проекты, — заявлял Путин. — Прошу, чтобы это не осталось просто пустой фразой».

Стороны, участвующие в создании венчурного фонда, планируют подготовить основной пакет учредительных документов во втором квартале этого года. Гендиректор «Роскосмоса» Игорь Комаров заявлял в интервью ТАСС, что фонд будет заниматься созданием малых космических аппаратов и разработкой ракет-носителей, вовлекая в работу в том числе и студенческие коллективы.

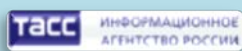
Директор исследовательско-аналитического центра «Роскосмоса» Дмитрий Пайсон сказал iz.ru, что «среди первых, по всей видимости, окажутся проекты, не только решающие актуальные «космические» задачи, но и имеющие отчетливый межотраслевой потенциал». «Я бы ожидал предложения по современным производственным технологиям, актуальным для космической промышленности, а также идеи по новым пользовательским сервисам и приложениям, использующим космическую информацию», — отметил он.

Сколько средств будет вложено на первом этапе, пока не сообщалось. По данным источника «Ведомостей», размер венчурного фонда может составить до 3 млрд рублей. Для сравнения — первоначальные инвестиции в создаваемый «Ростехом» фонд составят 500 тыс.

Отрасль нуждается в новом подходе к инновациям, предполагающим работу с маленькими игроками, считает проектный менеджер по направлению «Космические технологии» Фонда «Сколково» Иван Косенков. В интервью «РИА Новости» он объяснял, что долгое время в РФ не отходили от схемы, когда все продукты разрабатываются «в недрах крупных предприятий». Сейчас ситуация меняется. «Очевидно, что руководство отрасли осознает преимущества работы с малыми инновационными компаниями и новых форматов взаимодействия, открывая собственный венчурный фонд и вовлекая малые предприятия в свои продуктовые цепочки», — подчеркивал специалист.

Участники фонда осознают потребность перемен. По словам Гендиректора «ВЭБ Инновации» Кирилла Булатова, нужно четко понимать различие между выдачей разработчикам грантов на исследование и инвестированием в рамках венчурного фонда: «Инновационное предпринимательство — это совершенно иное мышление, иные амбиции, осознанное желание жить и действовать вне так называемой зоны комфорта». Поиск команд, готовых на такой риск, — одна из основных задач.

## Бразилия ведет переговоры со SpaceX об использовании космодрома Алкантара



Бразильские власти ведут переговоры с американской компанией SpaceX по вопросу аренды космодрома Алкантара, расположенного в штате Мараньян на северо-востоке южноамериканской страны. Об этом сообщил в четверг генерал-майор авиации Луис Фернанду Агиар, руководитель Комиссии по координации использования космических систем ВВС Бразилии.

"Пока нет никаких окончательных договоренностей о сотрудничестве, но мы ведем переговоры с различными компаниями аэрокосмического сектора, включая SpaceX, по вопросу использования нашего центра Алкантара", - цитирует слова Агиара информационный интернет-портал UOL.

"Некоторые из этих переговоров значительно продвинулись, и в ближайшее время мы должны объявить о достижении первой договоренности о сотрудничестве", - добавил представитель ВВС.

По подсчетам военных, за счет сдачи в аренду Алкантары Бразилия может заработать до \$1,5 млрд в год. Как пояснил Агиар, в ноябре 2017 года на космодроме побывала делегация, состоящая из топ-менеджеров американских компаний, которые работают в аэрокосмическом секторе. Среди них были Vector Space Systems, Microcosm, Boeng и Lockheed Martin. По словам представителя ВВС, представители SpaceX также должны были участвовать в визите, однако в последний момент отменили поездку из-за подготовки к запуску сверхтяжелой ракеты Falcon Heavy.

В апреле 2017 года министр обороны Бразилии Раул Жунгманн заявил, что партнерами этой страны в том, что касается использования космодрома Алкантара, могут стать Россия, США, Франция и Израиль. По словам главы ведомства, власти республики "готовы работать не только с США", а, "если будет такой интерес, с различными странами". В числе таких государств Жунгманн назвал Россию, Францию и Израиль.

В этот четверг, отвечая на уточняющий вопрос по поводу заявлений генерал-майора Агиара, министр также отметил, что Бразилия не намерена передавать право на использование космодрома какой-то одной стороне. "До пяти [иностранных] государств могут участвовать. Есть интерес со стороны Китая, Франции, России, Израиля и США, а также самой Бразилии", - сказал Жунгманн во время пресс-конференции, которую транслировал в прямом эфире телеканал Globo. Глава оборонного ведомства подтвердил факт переговоров по поводу использования космодрома со SpaceX.

### Из Калифорнии запущен испанский спутник



22 февраля 2018 г. в 14:17 UTC (17:17 ДМВ) с площадки SLC-4E Базы ВВС США "Ванденберг" (шт. Калифорния, США) стартовыми командами компании SpaceX при поддержке боевых расчетов 30-го Космического крыла ВВС США осуществлен пуск РН Falcon-9, которая вывела на околоземную орбиту спутник радиолокационной разведки Paz (2018-020A) и два микроспутника для глобальной сети Интернет Microsat-2a [SpaceX Demo-1] (2018-020B) и Microsat-2b [SpaceX Demo-2] (2018-020C). Пуск успешный, космические аппараты выведены на расчетные орбиты.



Спутник радарной разведки Paz (прежнее название SEOSAR) изготовлен специалистами компании Airbus по заказу компании Hisdesat и Министерства обороны Испании. Его масса 1200 кг.



Экспериментальные КА Microsat-2a и Microsat-2b изготовлены компанией SpaceX и предназначены для тестирования технологий широкополосного доступа в сеть Интернет. Масса каждого 400 кг.

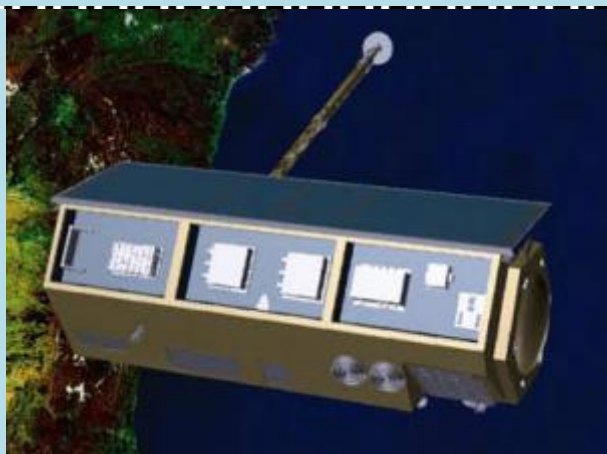
#### **ТАСС:**

Ранее планировалось, что РАЗ будет выведен на орбиту с помощью ракеты "Днепр" (конверсионная версия баллистической ракеты РС-20) компанией "Космотрас". Соответствующий контракт был заключен в 2015 году в ходе авиасалона МАКС-2015. Пуск должен был состояться в том же году, однако неоднократно откладывался.

В 2015 году командующий Ракетными войсками стратегического назначения Сергей Каракаев сообщил, что программа запусков российско-украинских конверсионных ракет "Днепр" приостановлена. В Роскосмосе тогда также заявили о приостановке запусков "Днепра". Позднее гендиректор компании "Космотрас" (оператор пусков ракет "Днепр") Александр Серкин заверил, что все обязательства по запускам иностранных спутников в рамках ранее заключенных контрактов будут выполнены. – *ТАСС*.



*В соответствии с Gunter's Space:*



**Раз, Испания**



**MicroSat 2a & 2B on adapter, 400 кг.**

**23.02.2018**

#### **Разработка РД-171МВ**



АО «НПО Энергомаш» (входит в Госкорпорацию «РОСКОСМОС») обозначило планы в отношении двигателя РД-171МВ. С 2017 года на предприятии велась активная работа по подготовке к началу производства двигателей этой модификации для перспективной ракеты-носителя (РН) «Союз-5».

Игорь АРБУЗОВ, Генеральный директор НПО Энергомаш: «В 2018 году будет выпущена и скорректирована конструкторская документация, а в декабре 2018 года - динамический макет двигателя поставят заказчику – РКЦ «Прогресс».

Первые летные испытания РН «Союз-5» планируются в 2022 году, а РД-171МВ будет поставлен заказчику в 2021 году. В 2023 году НПО Энергомаш поставит заказчику также и полностью отработанный двигатель для использования на пилотируемой версии РН «Союз-5».

При создании двигателя РД-171МВ впервые в отрасли будет применяться цифровое проектирование и производство (PLM-система), что предполагает

модернизацию производства и контрольного аппарата. Реализация проекта и освоение новых методов конструкторами и технологами позволит снизить затраты на разработку продукции при повышении ее качества. Отдельные агрегаты двигателя РД-171МВ планируется изготавливать с применением аддитивных технологий.

В 2017 году конструкторское бюро НПО Энергомаш выпустило эскизный проект по данному двигателю и разработало план-график работ с учетом поставок РД-171МВ для летных испытаний.

### **КНР создаст сеть низкоорбитальных телекоммуникационных спутников Hongyan**



Китайская корпорация аэрокосмической науки и техники (CASC) в этом году планирует приступить к созданию сети низкоорбитальных телекоммуникационных спутников Hongyan, которая будет состоять из примерно 300 космических аппаратов. Об этом говорится в заявлении, опубликованном в пятницу на странице организации в социальной сети WeChat.

"Проект планируется осуществить в три этапа, он будет реализован постепенно, и в конце концов окончательно сформируется сеть спутников для обеспечения мобильной связи и интернета в любой точке Земли", - отмечается в документе.

2018 год станет ключевым в развитии нескольких китайских космических программ. С января по декабрь CASC планирует осуществить 35 ракетных запусков. В частности, на орбиту будет выведено 18 навигационных космических аппаратов Beidou для создания еще одной сети, аналогичной ГЛОНАСС, которая покрывает страны "Экономического пояса Шелкового пути", а к 2020 году всю планету.

**24.02.2018**

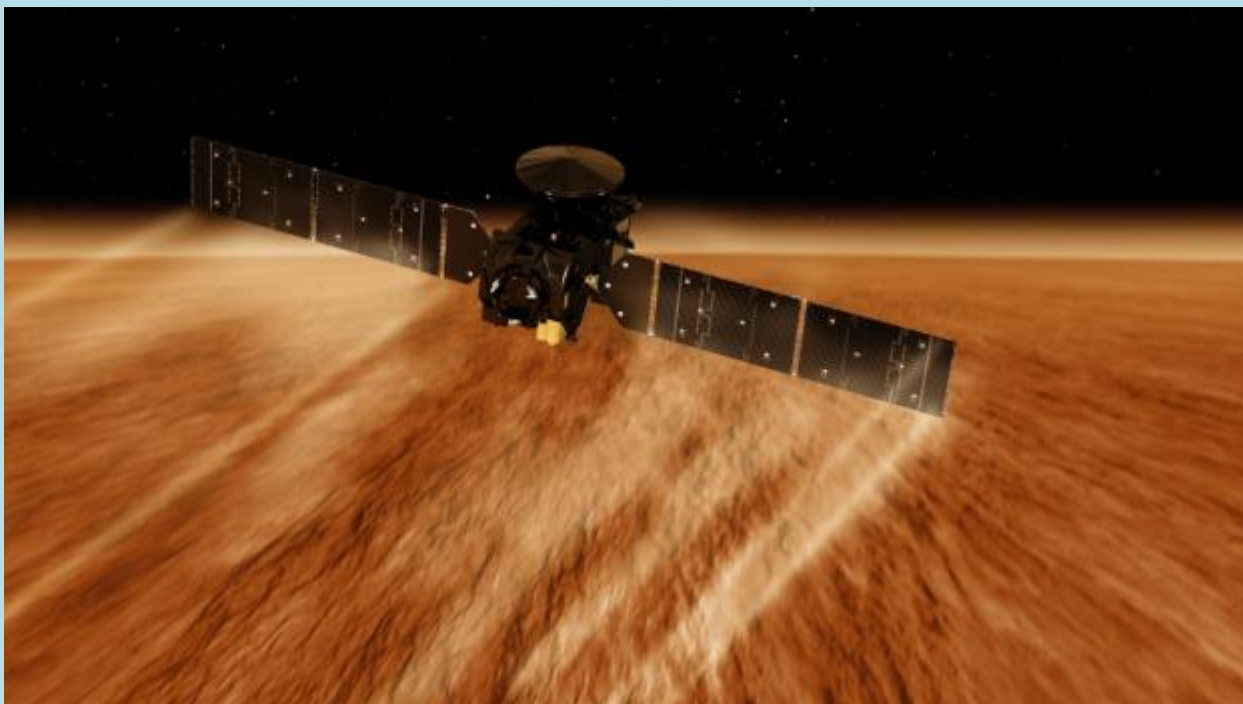
### **Завершён этап торможения Trace Gas Orbiter (TGO) миссии «ЭкзоМарс-2016»**



Завершён этап торможения с помощью атмосферы — аэробрейкинга, который орбитальный модуль Trace Gas Orbiter (TGO) миссии «ЭкзоМарс-2016» выполнял с марта 2017 года. На ближайший месяц запланированы завершающие этапы формирования рабочей орбиты и тестирование научных приборов, после которых начнётся штатная работа TGO, наблюдения и исследования Марса.

Завершающий маневр этапа аэробрейкинга был выполнен 20 февраля в 17:20 по Гринвичу (20:20 по Москве), когда двигатели TGO включились на 16 минут и подняли перигейт орбиты до 200 км над поверхностью. Сейчас аппарат находится на эллиптической орбите с высотой 1050 x 200 км, периодом чуть более 2 часов.

Начальная орбита TGO, на которую он вышел после прибытия к Марсу в октябре 2016 года, была высокоэллиптической (примерно 96 000 x 300 км) и имела период 4 марсианских суток. В феврале 2017 года, после специального манёвра она была понижена: высота апоцентра составила примерно 33 000, перигейта — 200 км, а период — 1 марсианские сутки.



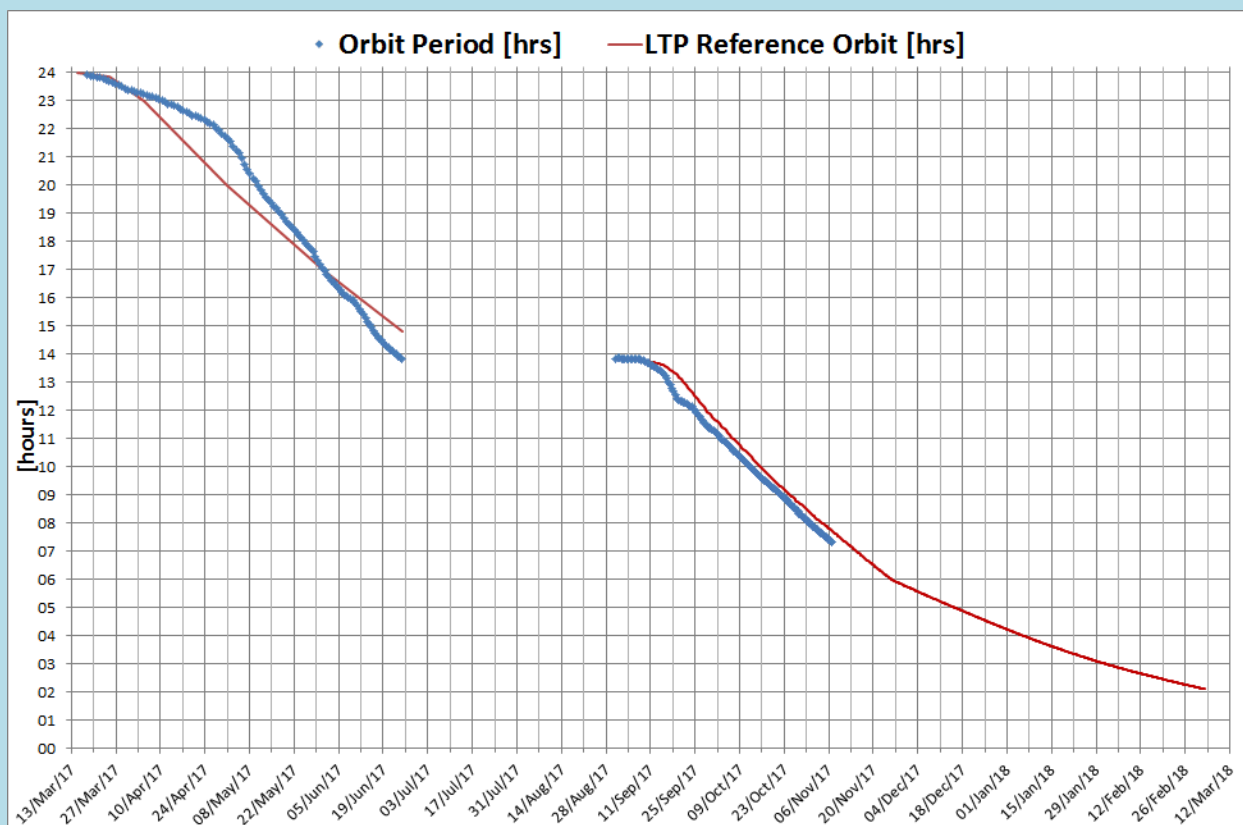
15 марта 2017 года началась фаза аэродинамического торможения атмосферой (часто употребляют термин «аэробрейкинг» — aerobraking), которая завершилась 20 февраля 2018. В это время аппарат на каждом витке приближался к поверхности планеты (вплоть до высот около 100 км) и снижал скорость из-за соударений с молекулами атмосферы. За эти одиннадцать месяцев скорость снизилась на 3600 км/ч, а всего TGO прошёл через атмосферу Марса более 950 раз.

Метод аэробрейкинга, вообще говоря, рискованный, так как при этом аппарат нагревается и можно повредить и панели солнечных батарей, и приборы. Сейчас уже можно сказать, что для TGO он завершился успешно — «наступает время думать о науке», как написал Даниэль Фир, сотрудник Европейского центра космических операций (European Space Operations Centre, ESOC, Дармштадт, Германия) и руководитель по наземным операциям (Operations Manager).

TGO ещё не вышел на рабочую орбиту: она должна быть круговой с высотой около 400 км и периодом 2 часа. Чтобы достичь её, в ближайший месяц будет проведено 10 включений двигателя. Окончательно орбита будет сформирована к середине апреля, но уже 10 марта начнутся первые тестовые включения научных приборов.



Вторая половина марта 2018 отведена на проверочные включения аппаратуры с управлением непосредственно через центр управления полетами МОС (Mission Operational Center) в Европейском центре космических операций (European Space Operations Centre, ESOC), в Дармштадте, Германия.



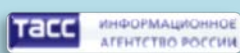
Как менялся период орбиты TGO с марта 2017 до начала февраля 2018 года (красная линия — результат расчётов) (с) ESA

С конца марта до 21 апреля исследовательские группы будут вести управление научной аппаратурой средствами научного наземного сегмента миссии «ЭкзоМарс», состоящего из SOC (Science Operational Center) в Европейском центре космической астрономии (European Space Astronomy Centre, ESAC), Мадрид, Испания, и наземного научного комплекса (ННК), расположенного в ИКИ РАН, Москва, Россия.

Наконец, начало наблюдений в режиме затмений (основном для спектрометров АЦС и NOMAD) запланировано на 21 апреля.

В апреле же будут проводиться проверки аппаратуры передачи данных с Марса на Землю и с Земли на Марс, так как, по замыслу проекта, модуль TGO должен будет функционировать как спутник-ретранслятор для марсохода и посадочной платформы миссии «ЭкзоМарс-2020».

## Arianespace назвала причину отклонения ракеты Ariane 5



Нарушение в работе системы контроля заложенных параметров стало причиной отклонения ракеты Ariane 5 от запланированной траектории при ее запуске 25 января с космодрома Куру во Французской Гвиане. Об этом сообщила в пятницу корпорация Arianespace со ссылкой на данные экспертизы, проведенной независимой комиссией, которую возглавил Тони Толкер-Ньельсен, генеральный инспектор Европейского космического агентства (ЕКА).

Европейская ракета-носитель тяжелого класса должна была вывести на запланированные орбиты два телекоммуникационных спутника, люксембургский SES 14 и принадлежащий ОАЭ Al Yah 3. Однако в результате нарушений режима полета ракеты они оказались на более низких переходных орбитах. В настоящее время аппараты



вынуждены медленно подниматься до нужных высот, используя возможности своих небольших маневренных двигателей. Все системы спутников работают нормально, заверяет Arianespace.

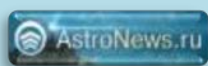
"Причины аномалии полностью выяснены и на этой основе были сделаны четкие рекомендации", - говорится в заявлении Arianespace. В нем указывается, что ошибка была допущена автоматической системой контроля параметров, которая проверяла данные, заложенные в систему наведения ракеты. "В результате уже на первых секундах полета сразу после пуска произошло отклонение ракеты от запланированной траектории на 20 градусов", - отмечается в сообщении.

Проделанная комиссией работа "указала на необходимость повысить степень надежности систем контроля ряда данных, получаемых в ходе подготовки пуска", сообщила компания. Она заверяет, что и с ее стороны как организатора коммерческих пусков, и со стороны компании-разработчика и производителя ракеты ArianeGroup "немедленно будут приняты меры по устранению" тех недостатков, на которые указала экспертная комиссия.

Arianespace сообщила также, что принимаемые меры должны позволить осуществить следующий запуск тяжелого носителя Ariane 5 в марте, непосредственно после пуска с Куру российского носителя "Союз".

**25.02.2018**

### «Дорожная карта» поможет защитить астронавтов от космической радиации



Международная команда исследователей опубликовала «дорожную карту», отражающую возможные направления повышения сопротивляемости организма человека воздействию космической радиации, которое испытывают на себе все люди, находящиеся в космосе.

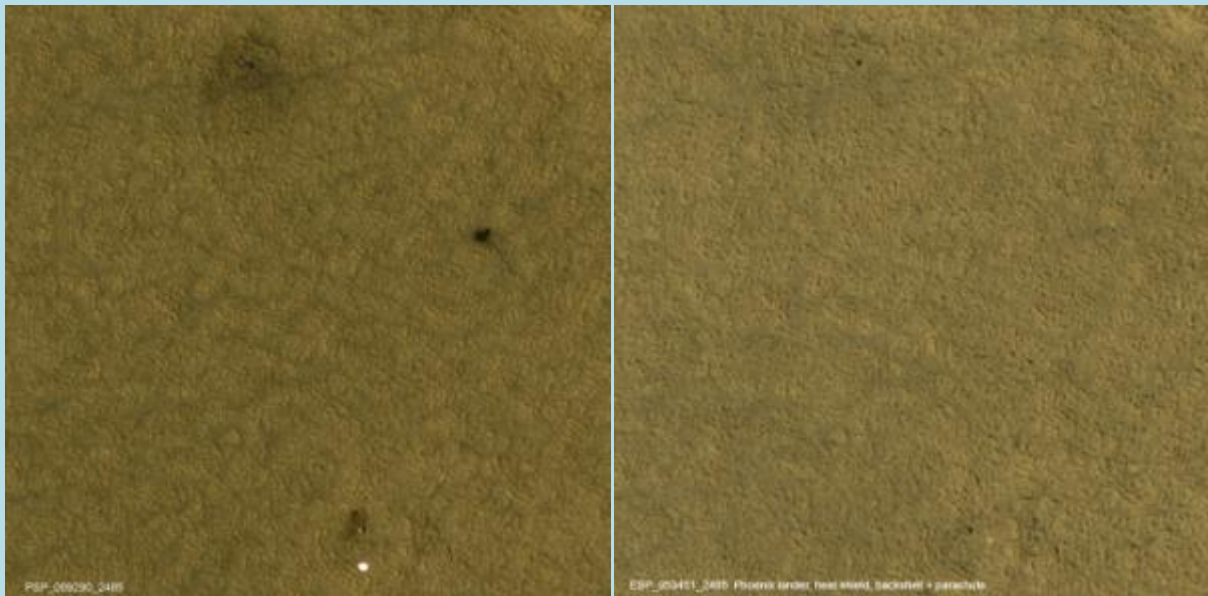
В этой «дорожной карте» представлены основные возможные пути повышения сопротивляемости организма человека к воздействию радиации, включая повышение эффективности эндогенных механизмов восстановления и защиты; методы генной терапии, такие как повышение сопротивляемости радиации путем переноса экзогенных и искусственно синтезированных генных комплексов, осуществляющих защиту и восстановление поврежденных участков ДНК; замещение органических молекул усиленными изомерными формами; комбинацию регенеративных и аблативных технологий; а также методы снижения метаболической активности при сохранении когнитивных функций. В заключительной части отчета описано влияние сопротивляемости действию радиации на продолжительность жизни и делается вывод о том, что повышение сопротивляемости организма человека к действию космических излучений способно существенно повысить продолжительность жизни астронавтов.

«В работе показаны те средства, которые уже доступны или будут доступны в ближайшем будущем медицине для повышения сопротивляемости организма человека к действию ионизирующих излучений. Кроме того, развитие этих средств может привести к рывку в развитии гражданской биомедицинской геронтологии – важного научного направления, особенно актуального сегодня, в период демографического старения населения мира», - рассказал Франко Кортезе (Franco Cortese), один из авторов работы и заместитель директора Фонда биогеронтологических исследований.

Работа опубликована в журнале Oncotarget.

## Занесенная марсианской пылью станция «Феникс»

Астрономы опубликовали снимки посадочной площадки марсианской станции «Феникс», полученные спустя девять лет после окончания ее миссии орбитальным аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter. Новые снимки астрономы сравнили с фотографиями 2008 года и обнаружили, что за девять лет место посадки миссии и сам аппарат значительно занесло пылью, сообщается в пресс-релизе NASA.



**Фотографии посадочной площадки «Феникса» в августе 2008 года и в декабре 2017 года. NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona**

**Полный масштаб:**

[https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22223\\_fig1.jpg](https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22223_fig1.jpg)

[https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22223\\_fig2.jpg](https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22223_fig2.jpg)

Автоматическая марсианская станция «Феникс» была запущена 4 августа 2007 года и совершила успешную посадку в северной полярной области Красной планеты 25 мая 2008 года. Задачей миссии было исследование марсианского грунта и атмосферы, в том числе поиск воды и льда и благоприятных условий для жизни в полярных регионах Марса. На борту находился комплекс приборов, включавший камеры, средства анализа грунта, метеорологическую станцию и манипулятор, при помощи которого аппарат смог впервые произвести бурение.

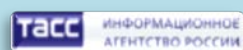
За три месяца станция выполнила поставленные перед ней задачи: нашла водяной лед и следы перхлоратов и карбонатов в грунте, определила, что pH грунта соответствует слабощелочным земным почвам, и увидела марсианскую метель. В августе 2008 года «Феникс» завершил свою миссию и вскоре отключился — аппарат не был рассчитан на условия слабого освещения во время марсианской зимы.

20 июля 2008 года, еще до завершения миссии «Феникса», разведывательный спутник Mars Reconnaissance Orbiter, запущенный для исследования Марса в 2005 году, впервые заснял посадочную площадку марсианской станции. На области шириной 300 метров были обнаружены три темных пятна, соответствующих месту посадки модуля (на фотографии: в верхней части кадра), месту удара о поверхность переднего теплозащитного щита (в правой части кадра) и месту приземления сброшенного парашюта и заднего теплозащитного щита (в нижней части кадра).

Через девять лет, 21 декабря 2017 года, орбитальный аппарат вновь заснял это место. На новом снимке видно, что все три места занесены пылью, а парашют, движимый ветром, сдвинулся к востоку. - *Александр Войтюк, N+1.*

**26.02.2018**

### ULA планирует запустить новую тяжелую ракету в 2020 году



Американский консорциум United Launch Alliance (ULA) ведет разработку технологии, которая позволит существенно удешевить запуски ее будущей тяжелой ракеты-носителя Vulcan, первый старт которой ожидается уже в 2020 году. Об этом изданию Business Insider рассказал глава консорциума Тори Бруно.

"Первый полет Vulcan произойдет в середине 2020 года", - сказал он, добавив, что цена одной ракеты составит около \$100 млн. Это на 70% меньше, чем у тяжелой Delta IV.

Вопрос стоимости отправки больших грузов на орбиту, в частности, к Международной космической станции, - один из ключевых в конкурентной борьбе между ULA, являющимся совместным предприятием американских корпораций Boeing и Lockheed Martin, и частных компаний SpaceX.

В начале февраля с космодрома на мысе Канаверал (штат Флорида, США) SpaceX запустила свою сверхтяжелую ракету Falcon Heavy. Стоимость носителя составляет \$90 млн, тогда как одна Delta IV обходится в \$350 млн. Такая разница в цене обусловлена тем, что ступени Falcon Heavy - не расходный материал, после отделения они совершают посадку и их можно использовать повторно. Эта технология - одно из самых известных достижений SpaceX.

Delta IV может доставить на низкую орбиту почти 32 тонны грузов. "Иногда недостаточно просто сказать: "Эй, у меня правда большая ракета". Порой вам нужно, чтобы ракета могла сделать что-то достаточно уникальное и необычное, уже достигнув орбиты", - заметил Бруно.

Ожидается, что грузоподъемность Vulcan увеличат до 40 тонн. И хотя полезная нагрузка Falcon Heavy составляет целых 70 тонн, в ULA считают, что смогли найти ряд решений, выгодно отличающих их продукцию от носителей компании Илона Маска.

В первую очередь речь идет о второй ступени, которую в ULA хотят сделать многофункциональной. На Falcon Heavy в качестве топлива для верхней ступени используется специальный ракетный керосин, который в космосе замерзает за несколько часов. На Vulcan же хотят применить криогенный кислород и водород, которые более устойчивы к экстремально низким температурам.

В результате вторую ступень можно будет оставить на орбите и использовать в дальнейшем. "Практично будет вновь заправлять их в космосе и использовать для других целей, или же просто в качестве шаттлов для тяжелых грузов, которые нужно подхватить на низкой орбите, и затем направить в любую точку Солнечной системы", - полагает Бруно. Такая схема, в частности, может быть использована для доставки чего-либо на Луну в случае ее дальнейшего освоения.

Есть в ULA задумки и насчет первых ступеней ракеты. Возвращать их целиком, как это делает SpaceX, не планируют. Речь идет о безопасном возврате самой дорогой их части - двигателя. Технология SpaceX имеет серьезный недостаток - для успешной посадки первой ступени нужен запас топлива, но его не остается при большой загрузке ракеты. В таких случаях ступени просто безвозвратно падают в океан.



"У вас получится сохранить не всю стоимость ускорителя, но большую часть. Самый дорогой компонент ускорителя - это ракетный двигатель. Это примерно две трети от общей стоимости", - пояснил глава ULA. В теории механизм спасения двигателя работает следующим образом - после доставки груза на орбиту двигатель отделяется и вокруг него надувается конусовидная защитная оболочка, которая позволяет ему войти в атмосферу невредимым, скорректировав угол падения. После этого раскрывается парашют. В небе его крюком цепляет транспортный вертолет, чтобы не дать двигателю упасть в воду или в другую агрессивную среду.

Delta IV должна быть "отправлена в отставку" после 2020 года, на который запланирован первый запуск Vulcan. Вторая ступень, которую можно будет дозаправить, согласно плану, впервые будет запущена в 2023 или в 2024 году, первая ступень с отделяемыми двигателями - несколько позже. - *Анатолий Бочинин.*

### SpaceX начала испытания первой ступени Falcon 9 Block 5



В начале 2018 года американская компания SpaceX завершает разработку своего основного изделия, которое принесло компании известность и успех – ракеты-носителя тяжелого класса Falcon 9. Уже этой весной должны начаться полеты этой ракеты в модификации «Блок 5», которая объявлена заключительным этапом модернизации. В результате проделанной работы SpaceX должна получить ракету с мощной первой ступенью, обеспечивающей эффективное многоразовое использование.

Первый полет Falcon 9 состоялся в 2010 году. Ракета в версии 1.0 использовала на первой ступени двигатели Merlin-1C, расположенные по сетке 3x3. Она могла выводить на орбиту около 10 т груза и совершила всего пять полетов, все они – по программе разработки грузового корабля Dragon. Для того, чтобы привлечь частных заказчиков, SpaceX решила модернизировать ракету с увеличением полезной нагрузки. Любопытно, что в двух полетах Falcon 9 v1.0 были предприняты попытки спасти первую ступень ракеты при помощи парашютов. Они окончились неудачно, и именно поэтому инженеры SpaceX выбрали реактивный способ возврата ступеней.



Версия 1.1 начала полеты в 2013 году. Она отличалась от изначального Falcon 9 переходом на форсированные двигатели Merlin-1D и увеличением длины топливных баков. Увеличение запасов топлива позволило SpaceX начать первые испытания по спасению первой ступени при помощи реактивной посадки.

В 2013 году был представлен новый вариант ракеты – Falcon 9 FT (Full Thrust), также известный как Falcon 9 v1.2. Список изменений включал вновь увеличенную вторую ступень, использование переохлажденного кислорода и в очередной раз форсированные двигатели. В дальнейшем ракета Falcon 9 FT модернизировалась четыре раза, причем каждый этап этой модернизации назывался «блоком». Блоки 1-4 внедрялись в 2016-2017 годах, из них «Блок 3» стал первым, для которого который SpaceX использовала повторно первую ступень.

В конце 2016-начале 2017 года Илон Маск объявил, что Falcon 9 «Блок 5» станет финальной модификацией ракеты. Ее грузоподъемность увеличится в два раза по сравнению с оригинальной ракетой и составит 22,8 т (для одноразового варианта). Новая версия получит модернизированные двигатели и набор улучшений, необходимых для упрощения и удешевления повторного использования первой ступени. Помимо этого, SpaceX учла требования НАСА по сертификации носителя для пилотируемой программы.

Одно из заметных изменений «Блока 5» касается посадочных опор. Теперь команда рабочих сможет складывать опоры севшей ступени, тогда как сейчас их приходится полностью снимать. Помимо этого, теперь вся первая ступень ракеты будет покрываться теплозащитным покрытием, лучше защищающим ее от повреждений при возвращении в атмосферу. Алюминиевые решетчатые крылья, служащие для управления ориентацией при посадке, были заменены на более крупные титановые, уже опробованные в нескольких полетах в 2017 году.

В результате этих нововведений, по словам Илона Маска, период межполетного обслуживания первых ступеней должен сократиться до двух суток. Нужно понимать, что эта величина является теоретической, и означает она скорее низкие трудозатраты на обслуживание ступеней, чем реально планируемую частоту пусков. В таких частных полетах одних и тех же ракет просто нет необходимости. Заявленный ресурс первой ступени Falcon 9 «Блок 5» - не менее десяти полетов.

В соответствии с требованиями НАСА в конструкцию ракеты были внесены два изменения. Во-первых, SpaceX перепроектировала композитные шары-баллоны системы наддува, которые были причиной взрыва Falcon 9 в сентябре 2016 года. Во-вторых, изменены турбонасосы двигателей Merlin-1D. Ранее специалисты обнаружили, что на некоторых из них образуются трещины – как на возвращенных ступенях, так и после интенсивных испытаний на Земле. Хотя ранее SpaceX утверждала, что эти трещины не угрожают надежности двигателей, НАСА настояла на изменении конструкции турбонасосов.

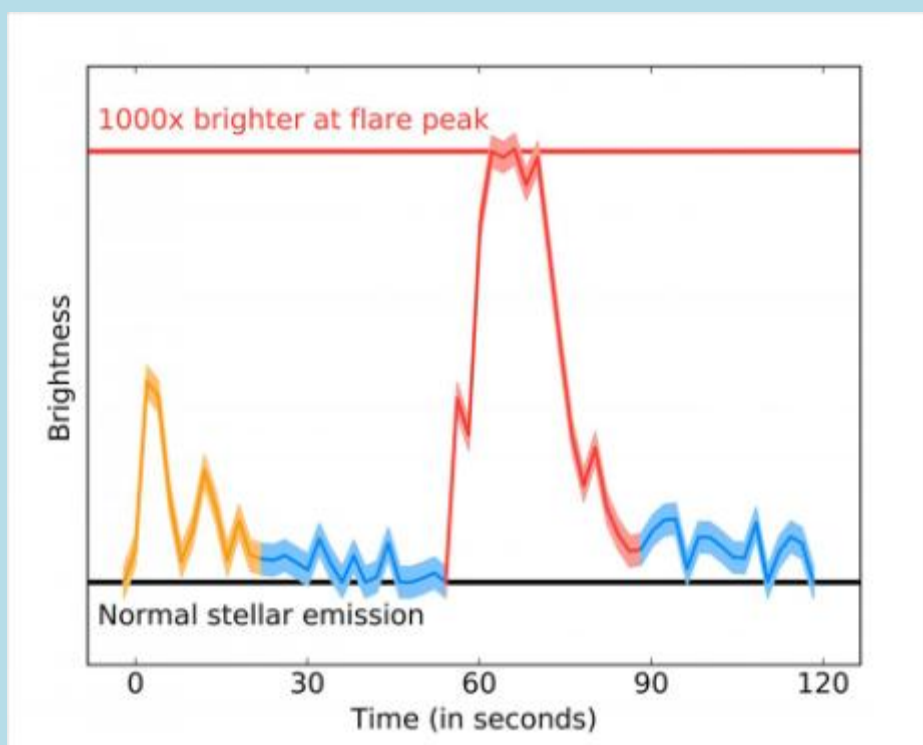
В феврале 2018 года на испытательный полигон SpaceX в Макгрегоре (Техас) был доставлен для испытаний первый модуль первой ступени Falcon 9 «Блок 5». Он имеет заводской номер 1046, т.е. является 46-м модулем Falcon 9, произведенным SpaceX. Ожидается, что эта ракета должна будет вывести на орбиту бангладешский коммуникационный спутник Bangabandhu-1 в апреле 2018 года.

Согласно требованиям НАСА, до начала запусков корабля Dragon 2 с астронавтами на борту SpaceX должна выполнить не менее семи пусков Falcon 9 «Блок 5» в неизменном виде.

## Астрономы зафиксировали мощную вспышку на звезде Проксима Центавра

В ходе наблюдения за ближайшим к нам красным карликом Проксима Центавра команда астрономов из Института Карнеги (США) зафиксировала на ней мощнейшую вспышку, которая произошла в марте 2017 года. Это событие, по мнению ученых, буквально «выжгло» потенциально обитаемую Proxima b, удаленную от звезды всего на 7 миллионов километров (5% расстояния от Земли до Солнца). Кроме этого результаты исследования, представленные в журнале *Astrophysical Journal Letters*, ставят под сомнение выводы испанских астрономов, которые в прошлом году сообщили об обнаружении пылевых поясов на орбите Проксима Центавра, что могло указывать на существования у нашей соседки многокомпонентной планетной системы.

«24 марта 2017 года стало очень плохим днем для Проксимы Центавра», – рассказывает Мередит Макгрегор, ведущий автор исследования.



Две вспышки на Проксима Центавра, зафиксированные ALMA 24 марта 2017 года.  
Credit: Meredith MacGregor

Открытие сделано при повторном анализе данных, собранных массивом радиотелескопов ALMA в течение 10 часов в период с января по март 2017 года. На пике событие было в 10 раз ярче, чем самые мощные вспышки на Солнце, если наблюдать их на определенных одинаковых длинах волн. Вспышка увеличила яркость Проксимы Центавра в 1000 раз за 10 секунд. Ей также предшествовала меньшая вспышка, а оба события вместе продолжались менее двух минут.

«Вероятно, Proxima b была атакована излучением высокой энергии во время этой вспышки. За миллиарды лет с момента образования планеты события подобные этому сдули бы любую атмосферу и испарили океаны, уничтожив все живое. Исследование показало нам, что выводы об обитаемости планеты не могут быть основаны лишь на благоприятном расстоянии от звезды, позволяющем присутствовать воде на поверхности в жидком виде», – пояснила Мередит Макгрегор, добавив, что предыдущие исследования указывают на регулярность вспышек на Проксима Центавра.

Исследование, опубликованное в марте 2017 года, основывалось на этом же наборе данных ALMA, но рассматривало среднюю яркость звезды, которая включала как световой поток, так и вспышки. Тогда испанские астрономы связали наблюдения с несколькими дисками пыли, окружающими Проксима Центавра, которые могут напоминать Пояс астероидов и пояс Койпера в нашей Солнечной системе и указывают на существование большего количества планет или планетных тел в соседней звездной системе.

«Мы не усредняли полученные данные, а рассматривали их как функцию времени, и теперь нет оснований думать, что вокруг Проксима Центавра существует значительное количество пыли. Нет убедительных доказательств, что ближайший к Солнцу красный карлик обладает богатой планетарной системой, подобной нашей», – заключила Алисия Веинберджер, соавтор исследования. – *"InSpace"*.

**27.02.2018**

### Япония успешно запустила ракету с новейшим разведывательным спутником



© ЕРА/JAXA



Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA) во вторник успешно запустило тяжелую ракету-носитель H2A с новейшим правительственным разведывательным спутником Optical 6. Трансляцию запуска в прямом эфире вела [JAXA](http://www.jaxa.jp).

По данным компании-разработчика спутника Mitsubishi Electric Corporation, через 20 минут после запуска он был благополучно выведен на орбиту.

Ракета стартовала с космодрома Танэгасима (префектура Кагосима). Никаких нештатных ситуаций в ходе ее пуска специалисты не зафиксировали. Изначально ракету

со спутником должны были запустить еще 24 февраля, однако пуск дважды откладывался из-за плохих погодных условий.

По сведениям разработчика, Optical 6 представляет собой третье поколение японских разведывательных спутников. Управлять им, как и получать данные, будет Минобороны Японии. Однако какая-либо более подробная информация о спутнике отсутствует, поскольку его работа связана с национальной безопасностью: в частности, предполагается, что он будет заниматься сбором разведанных, связанных с деятельностью КНДР. В то же время планируется использовать его и в ходе ликвидации последствий возможных стихийных бедствий.

### Кольцам Сатурна – около 200 миллионов лет



Согласно данным, собранным КА «Кассини» незадолго до своего падения на Сатурн, кольца Сатурна сравнительно молоды. Об этом было доложено на декабрьской конференции Американского геофизического союза (AGU).

О молодости колец Сатурна свидетельствуют два факта. Первый – масса колец оказалась значительно меньше, чем считалось ранее – всего около 0.4 масс Мимаса. Второй – поток богатой углеродом мелкой пыли из пояса Койпера, измеренный анализатором пыли «Кассини», примерно в 10 раз выше ожидаемого. За миллиарды лет существования Солнечной системы этот поток неизбежно загрязнил бы яркие кольца, состоящие преимущественно из водяного льда.

Масса колец Сатурна была измерена во время пяти последних витков «Кассини», когда тот пролетал в зазор между внутренним краем колец и облаками планеты-гиганта. Во время этих пролетов по сдвигу частоты радиосигнала космического аппарата с высочайшей точностью измерялась его лучевая скорость, которая, в свою очередь, зависела от особенностей гравитационного поля в окрестностях Сатурна. Масса самой плотной и массивной части колец – кольца В – оказалась в несколько раз меньше ожидаемой и составила всего около 0.4 масс Мимаса. Согласно теориям, связывающим массу и возраст колец, это означает их молодость (порядка нескольких сотен миллионов лет).

Второе свидетельство молодости колец еще красноречивее первого. С окраин Солнечной системы внутрь идет поток богатой углеродом темной пыли. В течение 12 лет работы в системе Сатурна анализатор космической пыли (Cosmic Dust Analyzer) «Кассини» ловил эти мелкие частицы, которых оказалось на порядок больше ожидаемого. Согласно степени загрязнения ледяных колец углеродистой пылью их возраст составляет 150-300 млн. лет.

«С этим ничего нельзя поделать, кольца должны быть молодыми», – сказал Саша Кемпф (Sascha Kempf), доложивший об этом результате на конференции AGU.

Ученые только приступают к изучению причин, приведших к образованию колец. Маловероятность колоссального столкновения, разрушившего ледяной спутник Сатурна на мириады обломков, не означает его невозможности. Скорее всего, нам просто повезло.  
**- Владислава Ананьева.**



28.02.2018

### Завершен полет корабля "Союз МС-06"



27 февраля 2018 г. в 23:08 UTC (28 февраля в 02:08 ДМВ) корабль отстыковался от МКС.

28 февраля в 02:31 UTC (05:31 ДМВ) спускаемый аппарат корабля совершил мягкую посадку в казахстанской степи.

На Землю вернулись космонавты Александр Мисуркин, Марк Ванде Хай и Джозеф Акаба.

Все операции по спуску с орбиты и приземлению прошли штатно. Самочувствие вернувшихся на Землю членов экипажа хорошее.



"Союз МС-06" находился в составе МКС с 13 сентября 2017 г. Продолжительность пребывания в космическом полёте экипажа экспедиции МКС-53/54 составила 168 суток.

### "НПО "Энергомаш" будет использовать аддитивные технологии



Аддитивные технологии, которые позволяют "выращивать" детали, будут использоваться при производстве жидкостных ракетных двигателей для семейства ракет-носителей "Ангара", "Союз-5" и "Союз-2", сообщили во вторник в Роскосмосе.

"НПО "Энергомаш" будет использовать аддитивные технологии при производстве жидкостных ракетных двигателей для семейства ракет-носителей "Ангара", "Союз-5" и "Союз-2". Предложение о внедрении в производство двигателей аддитивных технологий было предложено конструкторским бюро НПО "Энергомаш" после успешных огневых испытаний на воронежском Конструкторском бюро химавтоматики (КБХА, входит в НПО

"Энергомаш") камеры двигателя 14Д23 (применяется в "Союзе-2.1б"), которые подтвердили возможность применения аддитивных технологий при производстве жидкостных ракетных двигателей. При этом на предприятии уже освоена методика изготовления смесительной головки и сопла двигателя 14Д23 с помощью аддитивных технологий", - сказали в госкорпорации.

По оценке специалистов КБХА, применение аддитивных технологий сократит трудоемкость производства этого двигателя на 20%. К примеру, смесительная головка, произведенная по традиционной технологии, состоит из 220 деталей, имеет 124 паяных соединения и 62 сварных шва. А смесительная головка, изготовленная по аддитивной технологии, состоит из одной цельной детали. Срок ее "выращивания" - 77 часов.

Аддитивные технологии предполагают "выращивание" изделия за счет добавления слоев материала. Например, детали печатаются на 3D-принтере или "запекаются" лазером из порошка.

### В Китае в 2018 году состоится первый ракетный запуск с морской платформы



В этом году в Китае с помощью ракеты-носителя "Чанчжэн-11" будет осуществлено пять запусков, включая четыре запуска с суши и первый в стране ракетный запуск с моря, передает Синьхуа. Об этом стало известно во вторник в Китайском объединении космических технологий /CASC/.

По сообщению начальника проекта ракеты-носителя "Чанчжэн-11" Ян Ицяна, запуски с суши будут обслуживать частные компании для удовлетворения спроса на запуск малых спутников. А первый запуск с морской платформы призван в дальнейшем повысить приспособляемость ракет-носителей к намеченным задачам.

### Статьи и мультимедиа

#### 1. [Новая пусковая гонка](#)

*«Стимул» продолжает рассказывать о состоянии мировой аэрокосмической промышленности и о роли российских производителей на глобальном космическом рынке. На этот раз на вопросы нашего журнала согласился ответить Дмитрий Пайсон, директор исследовательско-аналитического центра ГК «Роскосмос».*

#### 2. [Спутник AnqoSat-1: скорее мертв, чем жив](#)

#### 3. [Как Илон Маск обогнал Россию](#)

Редакция - И.Мусеев 01.03.2018

@ИКЦ, МКК - 2016

Адрес архива: [http://path-2.narod.ru/news/mkk\\_1.htm](http://path-2.narod.ru/news/mkk_1.htm)