



Московский космический  
клуб

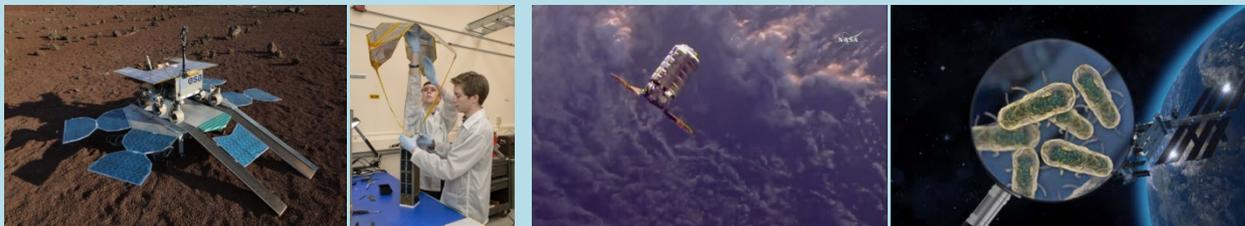
## Дайджест космических новостей

№421

(01.12.2017-10.12.2017)



Институт космической  
политики



<b>01.12.2017</b>	РОСКОСМОС. Продолжение работы аварийной комиссии ЕС убрал из списка санкций против России топливо для миссии на Марс «СКАНЭКС» принял первые данные с JPSS-1 Испытание спутникового парашюта	<b>2</b>
<b>02.12.2017</b>	Запуск Falcon Heavy запланирован на январь Voyager 1 произвел первое за последние 37 лет включение своих двигателей Успешный пуск ракеты-носителя «Союз-2.1б»	<b>5</b>
<b>03.12.2017</b>	В Китае запущен спутник ДЗЗ Люксембург и Япония подписали соглашение о сотрудничестве	<b>8</b>
<b>04.12.2017</b>	«Роскосмос» приостановил пуски ракет из-за проблем с разгонным блоком Медведев потребовал наказать виновных в неудаче запуска "Союза" Грузовой корабль Cygnus отстыковался от МКС	<b>9</b>
<b>05.12.2017</b>	Ученые провели первую перепись "космических" микробов с МКС NASA продлило срок работы экспериментального модуля	<b>11</b>
<b>06.12.2017</b>	NASA задумалось о технологиях добычи природных ресурсов в космосе Космическое агентство Японии подписало соглашение с ISRO Обнародованы новые данные о рынке спутниковых услуг Оумуамуа кувыркается	<b>12</b>
<b>07.12.2017</b>	Военный комплекс наблюдения зафиксировал аварию «Фрегата» ОАЭ объявили о наборе первого отряда космонавтов Cygnus запустил 14 наноспутников Марсоход Opportunity передал первые фотографии после "зимовки"	<b>14</b>
<b>08.12.2017</b>	В Казахстане прорабатывают открытие нового района падения частей ракеты-носителя Расчеты по проекту "Байтерек" в Казахстане завершат к марту 2018 года	<b>18</b>
<b>09.12.2017</b>	SpaceX запустит в космос спутники Казахстана Объявлено о возврате пускового комплекса номер 40 в операционный режим	<b>19</b>
<b>10.12.2017</b>	В Китае запущен алжирский спутник связи АМС "Новые Горизонты" осуществила коррекцию траектории	<b>20</b>

1. *Интервью с академиком Игорем Марининым*
2. *Как должен выглядеть горизонт событий чёрной дыры?*
3. *Межпланетная спелеология*
4. *The Big Satellite List*

01.12.2017

## РОСКОСМОС. Продолжение работы аварийной комиссии



1 декабря 2017 года состоялось заседание аварийной комиссии по выяснению причин нештатной ситуации, произошедшей во время пуска ракеты-носителя (РН) «Союз-2.1б» с разгонным блоком (РБ) «Фрегат», космическим аппаратом (КА) «Метеор-М» и попутной полезной нагрузкой, который состоялся 28 ноября с космодрома ВОСТОЧНЫЙ.

В результате всестороннего изучения материалов и полученной телеметрической информации, члены комиссии определили, что наземные средства космодрома ВОСТОЧНЫЙ и совместный расчет подготовки пуска отработали штатно и без замечаний – вопросов к наземной инфраструктуре космодрома нет.

Нет замечаний у комиссии и к работе систем и агрегатов РН «Союз-2.1б», космическая головная часть (КГЧ) после отделения от РН выведена на опорную орбиту штатно.

Проведенные расчеты показали, что наиболее вероятное место падения КГЧ – северная часть Атлантического океана, 42' северной широты, 38' западной долготы с разбросом по трассе падения -120 +230 км, +-45 км перпендикулярно трассе падения.

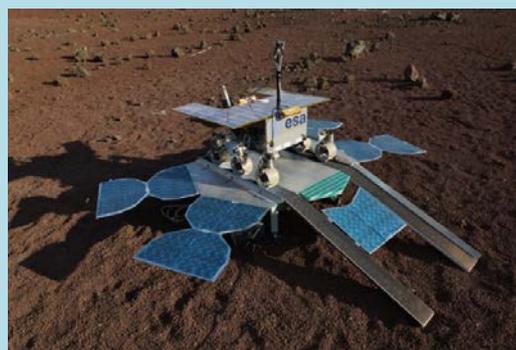
Аварийная комиссия приняла решение о разрешении пусков РН типа «Союз-2» согласно ранее утвержденному графику. Комиссия продолжает выяснение причин нештатной работы РБ «Фрегат». Следующее заседание состоится 12 декабря 2017 года.

## ЕС убрал из списка санкций против России топливо для миссии на Марс



Запрет снимается при одном условии: объём горючего для испытаний и полёта не должен превышать пять тонн на всю продолжительность миссии.

Евросоюз убрал из списка экономических санкций, которые были введены против России, ракетное топливо для совместного проекта по исследованию Марса ExoMars-2020. Такие данные обнаружены в официальном журнале ЕС.



Отмечается, что запреты, которые прописаны в параграфах 1 и 3, не должны применяться к продаже, поставкам, экспорту или импорту для полёта космического модуля в рамках испытаний миссии ExoMars-2020.

В тексте документа уточняется, что объём гидразина для испытаний и полёта не должен превышать пять тонн на всю продолжительность миссии. Решение вступает в силу в субботу, 2 декабря.

## «СКАНЭКС» принял первые данные с JPSS-1



На станцию УниСкан™ в Москве приняты первые данные с нового метеорологического спутника JPSS-1, выведенного на орбиту 18 ноября 2017 года.

Американский космический аппарат JPSS-1 — метеорологический спутник нового поколения, запуск которого осуществлен в рамках программы Joint Polar Satellite System (Объединенная полярная космическая система), предназначен для замены ныне эксплуатируемых аппаратов NOAA-18 и NOAA-19. После вывода на орбиту JPSS-1 получил наименование NOAA-20. Спутник оснащен абсолютно новым (по сравнению с действующими аппаратами серии NOAA) инструментальным комплексом, и в режиме прямого вещания передает информацию на локальные земные станции только в X-диапазоне частот (7812 МГц).

На борту JPSS-1 (NOAA-20) установлено пять основных приборов — VIIRS, CrIS, ATMS, OMPS-N, CERES:

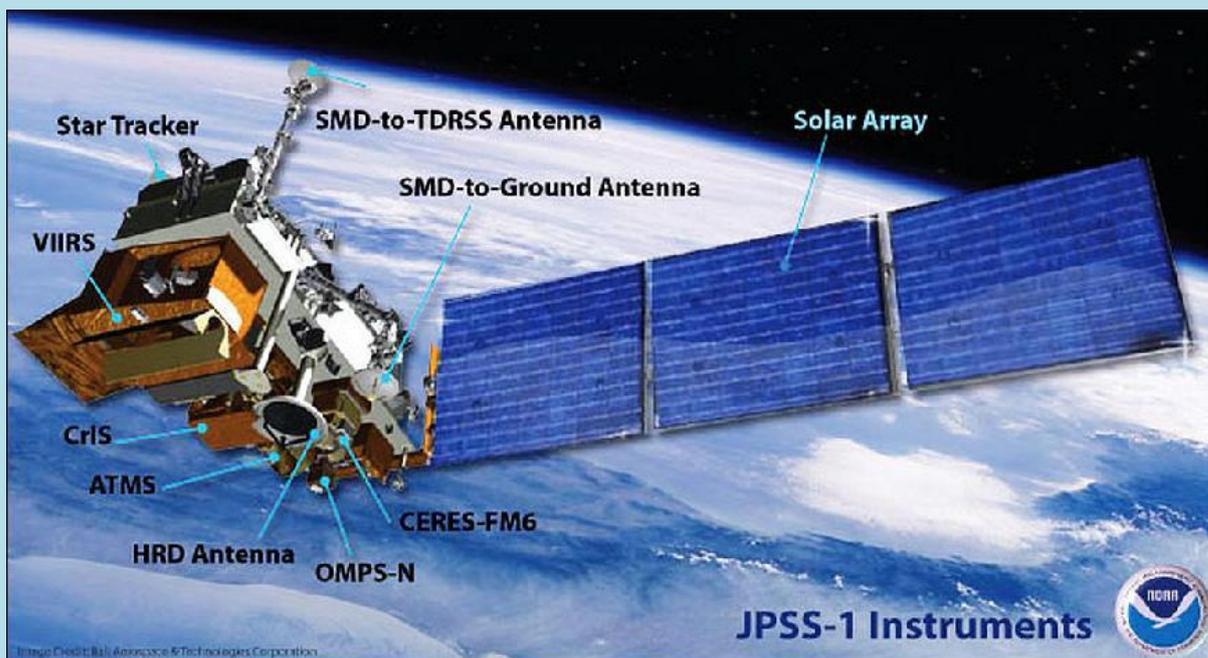
- 22-х канальный радиометр Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (**VIIRS**) для глобальной съемки Земли в ультрафиолетовом, инфракрасном и видимом диапазонах (0,45–12 мкм). Пространственное разрешение данных радиометра находится в различных спектральных зонах в пределах от 0,38–0,75 км (в надире) до 0,8–1,6 км (на краю зоны) в полосе съемки шириной 3000 км. Предназначен для наблюдения за растительным, снежным и ледовым покровом, а также за состоянием атмосферы, криосферы и Мирового океана. Прибор обеспечивает обнаружение пожаров, измерение температурных полей суши и океана, концентрации хлорофилла в океане и мониторинг зон ЧС.

- Инструмент Advanced Technology Microwave Sounder (**ATMS**) обеспечивает микроволновое зондирование температурно-влажностного состава атмосферы в диапазоне частот 23–183 ГГц с разрешением 15–75 км.

- Инфракрасный атмосферный зондировщик Cross-track Infrared Sounder (**CrIS**) предназначен для получения точных и детальных данных о температурных профилях и содержании водяного пара в атмосфере для применения в моделях прогнозирования погоды.

- Прибор Clouds and the Earth's Radiant Energy System (**CERES**) предназначен для измерения отраженного солнечного света и тепловой радиации от Солнца в диапазоне 0,3–50 мкм.

- Прибор Ozone Mapping and Profiler Suite (**OMPS**) будет измерять концентрацию озона в вертикальном столбе и общее содержание озона в атмосфере Земли в спектральном диапазоне 0,25–0,31 мкм и 0,3–0,38 мкм в полосе захвата 2800 км.



Особое внимание разработчики аппарата уделили повышению оперативности сбора метеоданных: впервые на оперативном метеоспутнике будет применяться система межспутниковой ретрансляции данных **TDRSS**, а также система из четырех полярных станций для глобального сбора метеоданных в Ка-диапазоне частот. Также аппарат оснащен ретрансляторами системы поиска и спасения **SARSAT** и системы сбора метеоданных с автоматических платформ.

Первым аппаратом типа JPSS можно считать спутник Suomi NPP (на орбите с 2011 г.), который имел экспериментальный статус. JPSS-1 (NOAA-20) — первый оперативный спутник этой серии. Оба аппарата имеют идентичные радиоканалы для передачи данных на Землю. Это означает, что любая станция УниСкан™, принимавшая данные Suomi NPP, может принимать данные JPSS-1. Необходимое для этого обновление программного обеспечения будет распространяться в рамках технической поддержки станций УниСкан™.

Предполагается, что спутники Suomi NPP и JPSS-1 (NOAA-20), находящиеся на одинаковых орбитах, будут работать в паре несколько лет. Это позволит увеличить частоту съемки и, в том числе, обеспечить более высокочастотный противопожарный мониторинг на основе комплексирования данных Terra, Aqua, Suomi NPP и JPSS-1.

Расчетный срок активного существования JPSS-1 (NOAA-20) — 7 лет. В будущем к запуску планируется еще три спутника этой же серии — JPSS-2 (2021 г.), JPSS-3 (2026 г.), JPSS-4 (2031 г.).

### Испытание спутникового парашюта

На борту запущенного 12 ноября корабля снабжения Cygnus помимо обычных грузов для экипажа МКС также находился ряд малых спутников. Среди них был и 3.5-килограммовый аппарат Technology Educational Satellite (TechEdSat-6), созданный специалистами исследовательского центра NASA имени Эймса, Университета штата Айдахо и Университета Сан-Хосе. Основная цель этого спутника — испытание системы Echo-Brake.



Упрощенно говоря, Echo-Brake представляет собой спутниковый парашют для компактных космических аппаратов. Он представляет конструкцию из механических распорок, гибких шнуров и системы управления. Последняя постоянно корректирует взаиморасположение элементов таким образом, чтобы увеличить сопротивление в верхние слои атмосферы и снизить скорость падения спутника. Цель проекта — создание системы, которая бы позволяла безопасно возвращать небольшие спутники в заданный район.



20 ноября TechEdSat-6 был отстыкован от Cygnus. На этом видео запечатлен момент раскрытия Echo-Brake. -

[kiri2ll.livejournal.com](http://kiri2ll.livejournal.com).

02.12.2017

### Запуск Falcon Heavy запланирован на январь



Илон Маск сегодня написал в своем Твиттере:

Запуск Falcon Heavy произойдет уже в следующем месяце, с площадки Аполлон-11. (площадка LC-39A, Космический центр Кеннеди – ред.)

У ракеты будет вдвое больше тяги, чем у любой другой из ныне существующих. Гарантирую, что весело будет при любом исходе.

В качестве полезной нагрузки полетит моя Tesla Roadster, цвета “полночная вишня”, внутри которой будет играть Space Oddity. Направление – орбита Марса.

Если не взорвется во время старта, то будет лететь в глубоком космосе следующий миллиард лет.

## Voyager 1 произвел первое за последние 37 лет включение своих двигателей



Космический исследовательский аппарат Voyager 1 произвел включение своих двигателей, которые бездействовали в течение последних 37 лет. Запуск двигателей был произведен 28 ноября 2017 года в соответствии с последовательностью команд, переданных аппарату Voyager 1 из Центра управления в Лаборатории NASA по изучению реактивного движения (Jet Propulsion Laboratory, JPL). Эта операция была выполнена в рамках программы по сохранению аппарата в функционирующем состоянии в течение минимум трех последующих лет, во время которых аппарат должен двигаться с ускорением в открытом межзвездном пространстве.

Запущенный 40 лет назад, аппарат Voyager 1 является самым далеким от Земли и самым быстрым рукотворным объектом. Сейчас Землю и аппарат разделяет расстояние в 22 миллиарда километров, Сигналу, излученному антенной аппарата Voyager 1 требуется 19 часов и 35 минут для того, чтобы достичь одной из антенн системы дальней космической связи NASA Deep Space Network. В 2013 году Voyager 1 стал первым в истории аппаратом, покинувшим пределы Солнечной системы и вышедшим в открытое межзвездное пространство. И сейчас руководство NASA надеется, что постепенно теряющий мощность ядерный источник энергии аппарата продолжит функционировать до 2025 года.

Однако, даже если источник энергии будет исправно работать, это будет неважно, если аппарат не сможет удерживать свою главную антенну в направлении на Землю. И если вдруг аппарат станет неуправляем, это будет означать полную потерю контакта с ним. Для поддержания положения аппарата Voyager 1 используется несколько гироскопов и 16 гидразиновых двигателей MR-103 производства компании Aerojet Rocketdyne.

После того, как Voyager 1 пролетел мимо Сатурна, надобность в большинстве его двигателей отпала, подача топлива в эти двигатели была перекрыта, а их электрические цепи - обесточены. В настоящее время аппарат полагается лишь на четыре двигателя для поддержания его ориентации в пространстве. В связи с тем, что количество топлива у аппарата Voyager 1 ограничено и четыре используемых двигателя начали выходить из строя три года назад, постепенно теряя создаваемую ими тягу, руководство NASA решилось на замену этих двигателей каким-нибудь другими из числа бездействующих, которые не работали с 1980 года.

Для восстановления работоспособности отключенных двигателей специалистам NASA потребовалось поднять данные с самого начала проекта Voyager, включая программное обеспечение, написанное на ассемблере в то время, когда основными языками программирования были Бэйсик и Фортран. Это было необходимо для перепрограммирования двигателей Trajectory Correction Maneuver (TCM) для того, чтобы они могли "стрелять" вспышками, длительностью в единицы и десятки миллисекунд, на что они не были рассчитаны изначально.

Согласно информации от NASA во время испытаний TCM-двигатели выработали по серии 10-миллисекундных импульсов, что продемонстрировало их готовность к выполнению задачи поддержания положения аппарата. И, начиная с января следующего года эти двигатели будут включаться последовательно в работу, заменяя собой выходящие из строя штатные двигатели.

Помимо этого, специалисты NASA планируют сделать точно такую же операцию и с космическим аппаратом Voyager 2, который доберется до межзвездного пространства еще только через несколько лет.

### Успешный пуск ракеты-носителя «Союз-2.1б»



2 декабря 2017 года в 13:43 мск с Государственного испытательного космодрома Плесецк в Архангельской области боевым расчетом Космических войск ВКС проведен успешный пуск ракеты-носителя среднего класса «Союз-2.1б» с космическим аппаратом в интересах Минобороны России.

Пуск проведен под общим руководством командующего Космическими войсками – заместителя главнокомандующего Воздушно-космическими силами генерал-полковника Александра Головки.

Старт ракеты-носителя и выведение космического аппарата на расчетную орбиту прошли в штатном режиме. Через три минуты после старта ракета-носитель «Союз-2.1б» была взята на сопровождение средствами наземного автоматизированного комплекса управления Главного испытательного космического центра имени Германа Титова.

В расчетное время космический аппарат Минобороны России был выведен на целевую орбиту и принят на управление наземными средствами Космических войск ВКС. С космическим аппаратом установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь. Бортовые системы космического аппарата функционируют нормально. После принятия на управление космическому аппарату присвоен порядковый номер «Космос-2524».

Это четвертый пуск ракеты-носителя «Союз-2» с космодрома Плесецк в 2017 году. Летные испытания космического ракетного комплекса «Союз-2» начались на космодроме Плесецк 8 ноября 2004 года. За прошедшие тринадцать лет с северного космодрома проведено 32 пуска ракет-носителей «Союз-2» этапов модернизации 1а, 1б и 1в.



*В соответствии с Gunter's Space:*



**Lotos-S, КБ Арсенал, радиотехническая разведка**

**03.12.2017**

### **В Китае запущен спутник ДЗЗ**

**НОВОСТИ  
КОСМОНАВТИКИ**

3 декабря 2017 г. в 04:11:14.524 UTC (07:11:14.524 ДМВ) с площадки 43/603 космодрома Цзюцюань осуществлен пуск РН "Чанчжэн-2D", которая вывела на орбиту спутник ДЗЗ, получивший наименование LKM-1 (陆地勘查卫星一号).



*В соответствии с Gunter's Space:*



**LKM 1, вероятно военного назначения**

## Люксембург и Япония подписали соглашение о сотрудничестве



Представители правительств Люксембурга и Японии подписали меморандум о сотрудничестве в области исследования и коммерческого использования космических ресурсов. Пятилетнее сотрудничество будет подразумевать обмен информацией и экспертизу проектов по исследованию и коммерческому использованию космических ресурсов, включая юридические, регуляционные, технологические, экономические и другие аспекты. Ранее правительство Люксембурга подписало подобные соглашения с Португалией и ОАЭ.

**04.12.2017**

## «Роскосмос» приостановил пуски ракет из-за проблем с разгонным блоком



Госкорпорация «Роскосмос» приняла решение приостановить эксплуатацию разгонного блока «Фрегат» на время расследования причин аварии. Уточненный график пусков ракет «Союз» будет определен после завершения работы аварийной комиссии.

«Продолжается выяснение причин нештатной ситуации при запуске 28 ноября 2017 года. Работа комиссии планируется до 15 декабря 2017 года», — рассказали «Известиям» в госкорпорации.

Как сообщили в корпорации ВНИИЭМ, запланированный на 22 декабря старт двух спутников «Канопус-В» с космодрома Восточный отменен. Он состоится лишь в 2018 году. Источник «Известий» в «Роскосмосе» пояснил, что запуск «Канопусов-В» с Восточного возможен не ранее февраля-марта 2018 года.

По словам другого источника в ракетно-космической отрасли, под угрозой переноса — сроки запусков спутника «Глонасс-М» с космодрома Плесецк и американских аппаратов ОЗб, которые также планируется вывести на орбиту с помощью «Фрегата».

## Медведев потребовал наказать виновных в неудаче запуска "Союза"



Премьер РФ Дмитрий Медведев поручил проанализировать доклад Роскосмоса о причинах аварии ракеты-носителя "Союз" при запуске с "Восточного", а также наказать виновных в неудаче.

"Нужно сделать все необходимые выводы по итогам работы этой самой комиссии, которая сейчас создана", - сказал он в понедельник на совещании с вице-премьерами.

По словам Медведева, он уже получил соответствующий доклад от руководителя Роскосмоса и других лиц. В связи с этим премьер заявил о необходимости "представить предложения и о том, как ситуацию исправить, и о том, кто за это ответит, конечно".

Медведев поручил профильному вице-премьеру Дмитрию Рогозину заняться этим вопросом, выразив надежду, что тот понимает " всю серьезность этой истории".

"Да, Дмитрий Анатольевич, мы прекрасно понимаем серьезность этой истории", - заверил его Рогозин, отметив, что по его поручению создана специальная комиссия, которая в настоящее время проводит проверку всех систем контроля качества при изготовлении ракетно-космической техники и подготовке к пускам.

"Она будет работать параллельно с государственной комиссией, ее итоги я вам доложу, как только они появятся", - пообещал Рогозин.

"Доложите немедленно", - отреагировал премьер.

Медведев назвал недопустимой ситуацией, при которой чиновники отрапортовали об успешном запуске ракеты-носителя "Союз" с космодрома "Восточный", в то время как на самом деле он закончился неудачей.

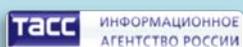
"Плохо и то, что все начальники бодро успели отрапортовать о том, что пуск был произведен в соответствии со штатными показателями и что все хорошо", - сказал Медведев в понедельник на совещании с вице-премьерами.

"Это вообще недопустимо", - подчеркнул глава правительства.

### Грузовой корабль Cygnus отстыковался от МКС



Грузовой корабль Cygnus © NASA TV via AP



Транспортный грузовой корабль Cygnus в среду успешно отстыковался от Международной космической станции (МКС), сообщается в Twitter Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (NASA).

Корабль был отведен от станции при помощи роботизированной руки-манипулятора в 08:11 по времени Восточного побережья США (16:11 мск). Cygnus был пристыкован к МКС на протяжении 22 дней. Теперь ему предстоит выполнить свою заключительную миссию - он должен отстрелить 14 кубсатов (малых искусственных спутников). Уже после этого он сгорит в плотных слоях атмосферы.

Cygnus был пристыкован к МКС 14 ноября, он доставил экипажу 3338 кг грузов, в том числе 1240 кг продовольствия, 851 кг оборудования для станции и 740 кг оборудования для научных экспериментов. Корабль был запущен при помощи ракеты-носителя Antares, стартовавшей с космодрома на острове Уоллопс.

05.12.2017

## Ученые провели первую перепись "космических" микробов с МКС



Американские биологи выяснили, что геномы микробов, обитающих на Международной космической станции, схожи с геномами микроорганизмов с поверхности стен и мебели в квартирах, сообщает журнал PeerJ.

Ученые университета Калифорнии в Дэвисе провели исследование, заручившись поддержкой членов 39-й экспедиции — астронавтов Стива Суонсона и Рика Мастраккио, российских космонавтов Михаила Тюриня, Александра Скворцова и Олега Артемьева, а также командира станции японца Коити Ваката.

Перед отправкой в космос ученые выдали экипажу станции наборы с ватными палочками, колбами и камерами, при помощи которых они должны были взять пробы с 15 различных предметов и поверхностей в американском модуле "Гармония" и в соседней с ним лаборатории NASA.

Когда эти пробы заморозили и доставили на Землю, ученые извлекли из них микробы и расшифровали часть их ДНК, подсчитав число представителей разных видов грибов, бактерий и прочих жителей микромира.

Эти данные исследователи сравнили с результатами наблюдений за микробами, живущими в квартирах и домах, которые велись в рамках проекта по изучению микробиома человека и инициативы "Wildlife of Our Homes".

Как показали замеры, "космические" бактерии оказались похожи на их земных сородичей — они имели схожий видовой состав. При этом численность микробов в целом была достаточно высокой. Подобные результаты "переписи" удивили ученых, так как они не ожидали увидеть, что на МКС, куда микробы никогда не попадают из "внешней"

окружающей среды, присутствует столь же богатый и большой набор бактерий, как и в обычных квартирах, куда они могут спокойно проникать с улицы.

Последние наблюдения за жизнью "космических" микробов показывают, что работа многих их клеточных систем сильно меняется в условиях невесомости. Это повышает риск того, что болезнетворные бактерии могут подорвать здоровье экипажа, чей иммунитет и так ослаблен.

В ноябре российские космонавты, проводившие плановый выход в космос, обнаружили "живые" бактерии на обшивке МКС, а также вполне жизнеспособные споры грибов и прочих микроорганизмов. Это открытие вызвало дискуссии о том, могла ли жизнь быть занесена на Землю из космоса и могут ли живые организмы "путешествовать" подобным образом между планетами и даже звездными системами.

### NASA продлило срок работы экспериментального модуля



Космическое агентство США объявило о том, что оно продлевает срок работы трансформируемого модуля BEAM в составе международной космической станции. Целью продления является получение дополнительной информации о поведении конструкции складского модуля в условиях открытого космоса. В настоящее время из состава BEAM уже исключено оборудование, которое использовалось для его расширения. Согласно новому контракту, который начался в ноябре, предполагается, что модуль будет находиться в составе станции еще три года плюс два опциона на продление этого срока на один год. Использование модуля в качестве хранилища позволит высвободить до 0.53 куб. метров от объема на научно-исследовательских модулях станции.

06.12.2017

### NASA задумалось о технологиях добычи природных ресурсов в космосе



Космическое агентство США объявило о своей заинтересованности в получении информации о технологиях добычи и обработки добываемых на космических объектах ресурсов. В Согласно заявлению NASA, конечной целью этого мероприятия является изучение возможностей использования подобных технических решений при полетах на Луну и Марс.

Запрос был осуществлен 4 декабря в рамках программы Next Space Technologies for Exploration Partnerships 2 (NextSTEP-2), которая предусматривает привлечение сторонних организаций к вопросам концептуальных разработок. При этом, в качестве основных источников ресурсов, предполагается использовать атмосферу Марса, лунный лед и астероиды. Эти ресурсы агентство планирует задействовать не только в интересах поддержания жизни, но и добычи топлива в интересах дальнейшего пилотируемого освоения космоса. В качестве требуемого экономического эффекта агентством было названо существенное, по сравнению с доставкой с Земли, снижение затрат. Относительно финансирования исследовательских работ известно, что агентство планирует заключить три подобных контракта, каждый из которых будет предусматривать финансирование в течении трех лет в размере от \$0.25-\$0.5 млн ежегодно. Также NASA планирует выделить дополнительные три контракта (по \$0.05 млн) в интересах изучения будущей космической архитектуры. Стоимость создания демонстраторов NASA оценила в \$0.25-\$0.75 млн. Срок исполнения данных работ 3.5 лет.

## Космическое агентство Японии подписало соглашение с ISRO



Японское аэрокосмическое исследовательское агентство (JAXA) и индийская космическая исследовательская организация (ISRO) подписали соглашение о проведении совместных работ в области исследования полярных областей Луны. Ранее, в ноябре 2016 года, обе организации объявили о том, что они подписали Меморандум о взаимопонимании с целью развития двустороннего сотрудничества в области космической деятельности. Согласно этому меморандуму агентства должны были изучить технические и научные проблемы совместного изучения полярных областей Луны. Как ожидается, подписание нового соглашения позволит странам в период до 2018 года осуществить разработку концепций совместных миссий.

## Обнародованы новые данные о рынке спутниковых услуг



Согласно данным консалтинговых агентств:

1. В 2016 году объем космической индустрии составил около \$329 млрд. (включая и продажи оснащенных ГНСС чипами устройств). Из них на долю государственного заказа пришлось \$76 млрд.

2. Сегмент поставок спутниковых услуг в интересах обслуживания сегмента работы экстренных служб и медицины к 2020 году будет составлять около \$560 млн (из них \$174,4 млн пришлось на центры экстренного реагирования). В 2015 году этот показатель составлял \$280 млн.

3. К 2026 году ожидается, что сегмент поставок спутниковой связи на основе VSAT терминалов достигнет \$1 млрд. В 2016 году этот показатель составлял около \$400 млн.

## Оумуамуа кувыркается



Первый же межзвездный астероид 1I/Oumuamua, пролетевший сквозь Солнечную систему, продемонстрировал необычные свойства – сильные колебания блеска, амплитуда которых достигает 2.5 звездных величин, и полное отсутствие кометной активности. Приняв, что колебания блеска обусловлены вращением астероида вокруг своей оси, ученые пришли к выводу, что отношение его размеров по двум осям достигает 1:10, т.е. что астероид сильно вытянут. Попытки определить период вращения столкнулись с неожиданными трудностями. Разные авторы выдавали различные оценки периода вращения Оумуамуа – 8.26 часов, 7.34 часов, 6.9 часов – отличающиеся друг от друга на несколько стандартных отклонений. Такими же противоречивыми оказались сведения о цвете – по одним данным, астероид имеет сильный красный оттенок, по другим – его тон близок к нейтральному (серому).

1 декабря 2017 года в Архиве электронных препринтов была опубликована статья Уэсли Фрейзера (Wesley C. Fraser) с коллегами, посвященная анализу всей доступной фотометрии Оумуамуа. Авторы статьи показали, что ни один период вращения не может объяснить наблюдаемые колебания блеска этого астероида. Однако кривую блеска можно описать, предположив, что астероид вращается сразу по двум осям, т.е. кувыркается, причем периоды вращения составляют 7.4 и 7.94 часов. Феномен кувыркания уже наблюдался у некоторых небольших (размерами меньше 200 метров) астероидов Солнечной системы, как правило, он объясняется недавним столкновением, воздействием приливных сил при близких пролетах планет или эффектом Ярковского. Оценки времени релаксации кувыркания для межзвездного астероида достигают десятков миллиардов лет,

скорее всего, Оумуамуа начал кувыркаться еще в собственной планетной системе, где он образовался и откуда был выброшен, и будет кувыркаться долгое время после того, как покинет Солнечную систему.

Кроме того, Фрейзер с коллегами учли возможную зависимость альbedo поверхности Оумуамуа от фазового угла. Эта зависимость делает поверхность ярче в противостоянии, при малых фазовых углах, и тусклее при взгляде сбоку, при больших фазовых углах. Для углеродистых астероидов изменение альbedo может достигать 1.8% на 1°, а для астероидов S-типа – даже 3% на 1°. Учет этого фактора уменьшает возможную вытянутость Оумуамуа до ~5:1 (хотя и в этом случае он остается сильно вытянутым).

Также Фрейзер проанализировал наклон спектра межзвездного астероида. Ранее разные авторы сообщали о различном наклоне спектра – от нуля (серый цвет) до 25% на 100 нм (красный цвет). Анализ данных привел исследователей к выводу, что на поверхности астероида есть сильные цветовые вариации: основной его цвет – серый (с наклоном спектра всего около 5% на 100 нм), однако на нем есть большое красноватое пятно. Цветовые вариации того же масштаба наблюдаются среди объектов пояса Койпера.

Вместе с тем авторы исследования отмечают, что размеры, альbedo и свойства поверхности межзвездного астероида до сих пор остаются неизвестными. Нам остается ждать публикации результатов наблюдений Оумуамуа на «Спитцере» и «Хаббле». – *В.Ананьева.*

**07.12.2017**

### Военный комплекс наблюдения зафиксировал аварию «Фрегата»

**ИЗВЕСТИЯ** Минобороны России зафиксировало момент аварии разгонного блока (РБ) «Фрегат» 28 ноября. Информация об этом сразу же была передана «Роскосмосу». Обнаружение нештатной ситуации обеспечила система «Крона», лазерно-радиолокационный комплекс распознавания космических объектов которой недавно был введен в строй на Дальнем Востоке. В момент аварии разгонный блок был вне зоны досягаемости наземных телеметрических станций «Роскосмоса», однако инцидент зафиксировала военная система. Поэтому данные с «дальнобойной» «Кроны» принципиально важны для расследования аварии. Системами контроля космического пространства располагают только Россия и США. По мнению экспертов, обнаружение «Фрегата» на нештатной траектории отечественной системой «Крона» подтвердило ее уникальные возможности.

Источник «Известий» в госкорпорации «Роскосмос» подтвердил получение данных от военных.

— Системой было зафиксировано нештатное резкое изменение траектории разгонного блока, — рассказал он. — Информация используется для расследования случившегося.

Как рассказали «Известиям» в Минобороны, это было первое «боевое» испытание нового элемента российской системы контроля космического пространства.

— Система «Крона» прошла проверку. Была подтверждена ее способность обнаруживать объекты на нестандартных орбитах, — отметил источник в военном ведомстве.

После аварии разгонный блок не передавал на Землю телеметрические данные. Сбой в его работе произошел после выхода из зоны видимости наземных станций

«Роскосмоса», а аппаратуры ретрансляции через спутники «Луч» на разгонном блоке не предусмотрено.

В компании «РТИ Система» (изготовитель оборудования для комплекса «Крона») «Известиям» пояснили, что сейчас эта система состоит из двух «узлов». Один из них расположен на Кавказе, второй — на Дальнем Востоке — лишь недавно был введен в эксплуатацию.

Этот комплекс расположен в закрытом городе Фокино-1 в Приморском крае. «Крона» в этом районе предназначена для контроля космического пространства над Азией, Тихим океаном и Америкой. Первая подобная станция на территории России заступила на боевое дежурство в станции Зеленчукская в Карачаево-Черкесии в 1999 году. Она прикрывает западное направление.

«Крона» входит в состав 821-го Главного центра разведки космической обстановки. В этой системе совмещены радиолокационные и лазерно-оптические средства контроля космического пространства.

Радиолокационная станция постоянно мониторит небесную сферу, отслеживая все доступные объекты. При обнаружении нового определяются его характеристики и параметры полета. По этим данным на объект наводится лазерный локатор. Отраженный сигнал поступает на приемный оптический телескоп. Таким образом определяется форма орбитального аппарата. Его изображение и параметры анализируются для определения назначения космической техники.

Помимо контроля космического пространства «Крона» используется во время запусков и для прогнозирования схода с орбиты космического мусора. После стартов с помощью комплекса получают информацию об отделении ступеней, сбросе створок головного обтекателя, отделении от ракеты-носителя разгонного блока, космического аппарата. При авариях система определяет параметры торможения спутника, прогнозируя точное место его падения.

### **Справка «Известий»**

В 1974 году правительство СССР приняло постановление о начале разработки системы «Крона». В 1986 году комплекс был развернут на полигоне Сары-Шаган в Казахстане. Всего предполагалось строительство трех станций вдоль южной границы СССР.

«Крона» должна была использоваться для наведения высотных истребителей МиГ-31 с противоспутниковыми ракетами на потенциально опасные космические объекты. После распада СССР строительство комплекса «Крона» началось в Карачаево-Черкесии.

### **ОАЭ объявили о наборе первого отряда космонавтов**



Премьер-министр ОАЭ правитель Дубая шейх Мухаммед бен Рашид Аль Мактум объявил о наборе в первый эмиратский отряд космонавтов из четырех человек, сообщили в Космическом агентстве ОАЭ.

"Объявление премьер-министром и правителем Дубая о запуске программы отбора и подготовки первых четырех эмиратских космонавтов можно считать началом нового этапа продвижения ОАЭ в дальний космос и закрепления позиций страны как регионального лидера", — отметил генеральный директор агентства Мухаммед Насыр аль-Ахбаби.

Руководство Эмиратов пригласило к участию в отборе в первый отряд космонавтов "всех желающих эмиратских юношей и девушек", которые на первом этапе должны будут пройти медицинское обследование.

## Сygnus запустил 14 наноспутников



От отправившегося в автономный полет грузового корабля Cygnus OA-8 произведено отделение 14 наноспутников.

6 декабря в 22:40 UTC (7 декабря в 01:40 ДМВ) отделились космические аппараты ISARA, CHEFSat, Asgardia-1, PropCube-2, Aerocube-7B и Aerocube-7C.

7 декабря в 02:00 UTC (05:00 ДМВ) произошло отделение КА Lemur-2-50 'YongLin', Lemur-2-51 'Kevin', Lemur-2-62 'BrianDavie и Lemur-2-53 'RomaCoste'.

7 декабря в 02:20 UTC (05:20 ДМВ) отделились КА Lemur-2-54 'RocketJonat', Lemur-2-55 'Liu-Poh-Chun', Lemur-2-56 'McCullagh' и Lemur-2-57 'Dunlop'.

Американский экспериментальный КА ISARA (Integrated Solar Array and Reflectarray Antenna) создан специалистами Лаборатории реактивного движения и предназначен для отработки технологий. Его масса 5 кг.

Американский экспериментальный КА CHEFSat (Cost-effective High E-Frequency Satellite) создан специалистами Лаборатории ВМС США и предназначен для проведения экспериментов с телекоммуникационным оборудованием.

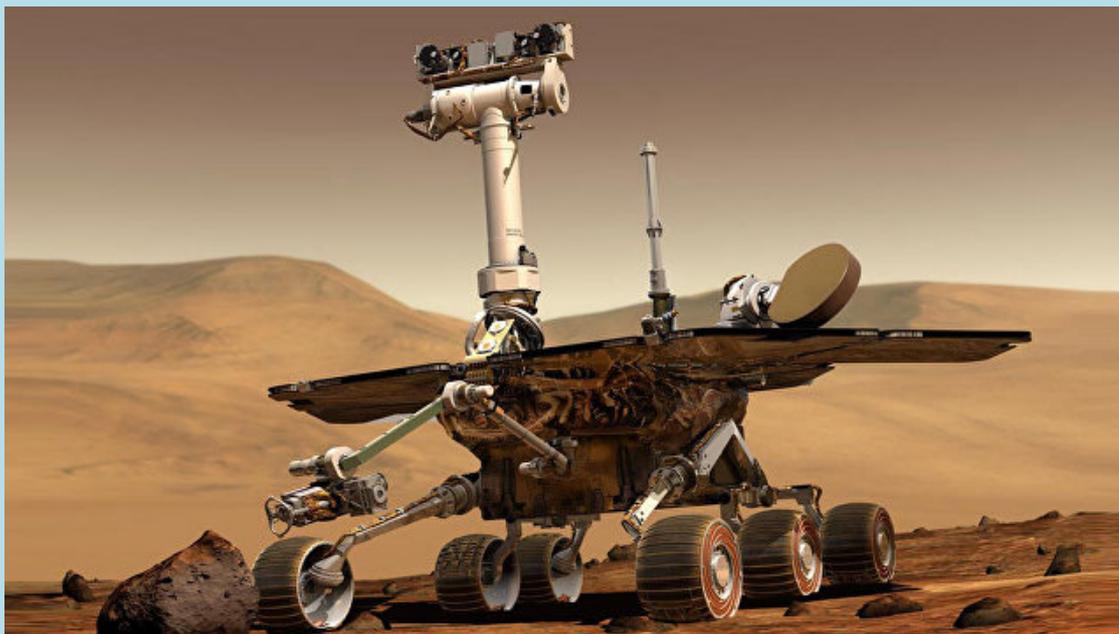
КА Asgardia-1 создан на деньги американской организации Asgardia Space, но позиционируется как первый спутник, принадлежащий "космическому государству Асгардия" - создаваемому в космосе государству и нации, рассматриваемому основателями как свободное от существующих стран. Предназначен для экспериментов со связным оборудованием. Масса 2,8 кг.

КА PropCube-2 [Propagation CubeSat, 'Fauna'] создан в Аспирантуре ВМС США. Предназначен для изучения ионосферы. Масса 1 кг.

КА Aerocube-7B и Aerocube-7C [известны также как OCSD (Optical Communications and Sensor Demonstration), ранее назывались IOCPs (Integrated Optical Communications and Proximity Sensors for Cubesats)] предназначены для проведения экспериментов со связным оборудованием. Разработаны и изготовлены специалистами компании Aerospace Corporation. Масса каждого аппарата 3 кг.

КА ДЗЗ типа Lemur-2 созданы американской компанией Spire. Масса каждого 4 кг.

## Марсоход Opportunity передал первые фотографии после "зимовки"



© NASA



Марсоход-ветеран Opportunity, работающий на Марсе с января 2004 года, успешно пережил восьмую зиму на поверхности красной планеты и отметил это событие новой порцией панорамных фотографий кромки кратера Индевор, сообщает NASA.

"Мы были обеспокоены тем, что солнечные панели марсохода могут так же сильно покрыться пылью в этом году, как и в самые плохие зимние сезоны на Марсе. Этого не произошло – наоборот, ветра, как и два года назад, сдули часть пыли и очистили солнечные батареи. Если это будет происходить и в будущем, то Opportunity сможет пережить не только зиму, но и следующую "большую" пылевую бурю, которая может произойти в 2018 году", — заявила Дженнифер Герман (Jennifer Herman) из Лаборатории реактивного движения NASA в Пасадене (США).

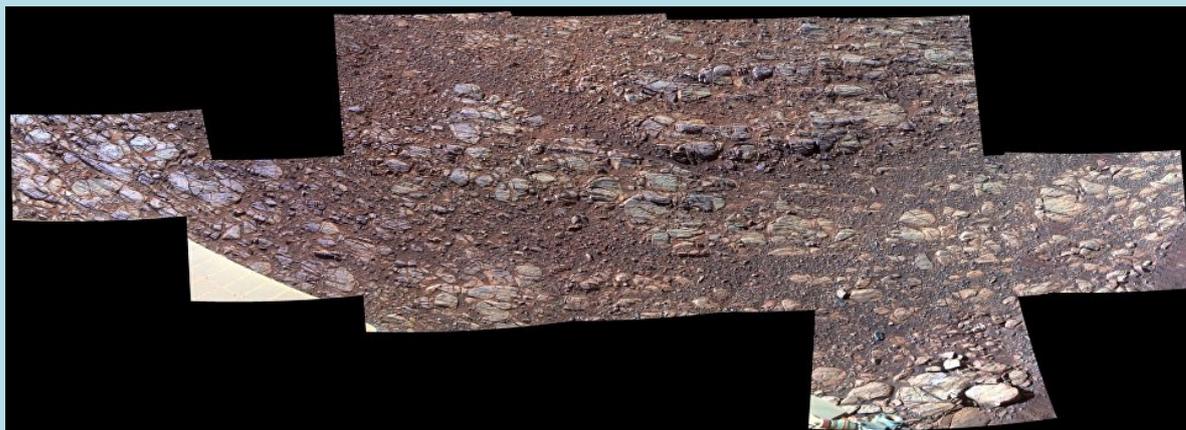
Марсоход Opportunity, работающий на поверхности Марса уже 13 лет, успешно пережил самые тяжелые месяцы марсианской "зимы" – самого холодного и темного времени года, когда красная планета находится на максимальном удалении от Солнца.

Как отмечает Герман, единственным источником тепла и энергии на борту Opportunity, в отличие от марсохода Curiosity, оснащенного радиоизотопными генераторами, являются его солнечные батареи, эффективность работы которых резко снижается при наступлении зимы и осени по двум причинам.

Помимо растущего расстояния между Солнцем и Марсом, жизнь марсоходу осложняют пылевые бури, начинающиеся в конце марсианской осени и продолжающиеся практически всю зиму. Эти шторма покрывают батареи ровера большим количеством песка, что еще сильнее уменьшает их КПД.

Инженеры NASA нашли остроумный выход из этой опасной ситуации, останавливая марсоход каждую зиму и осень и наклоняя его солнечные батареи таким образом, что они будут одновременно и получать максимум света, и песок не будет накапливаться на их поверхности. При наличии достаточно крутых холмов это позволяет

Opportunity продолжает передвигаться по Марсу и изучать его поверхность даже во время зимовки.



© NASA / JPL-Caltech/Cornell Univ./Arizona State Univ

Одна из первых панорамных фотографий, полученных марсоходом Opportunity после восьмой зимовки

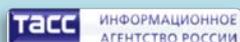
Сейчас Opportunity находится на кромке кратера Индевор, у границы долины Стойкости, где, как показывают спутниковые снимки, залегают глины и другие породы, сформировавшиеся в присутствии воды. После завершения марсианской зимы он начнет движение вглубь долины, изучая другие следы движения марсианских рек и ручьев.

Три года назад Opportunity уже показал, что вода действительно присутствовала на поверхности Марса в жидком виде в прошлом, тем самым подтвердив данные, полученные марсоходом Curiosity в 2012 году.

На настоящий момент ровер-ветеран переживает свою 52 "жизнь" – изначально специалисты NASA планировали, что марсоход проработает всего три месяца, однако он уже который год продолжает ставить новые рекорды. Opportunity сейчас находится в отличном состоянии, и его работоспособность, после недавнего реформатирования памяти, находится на пике возможностей.

**08.12.2017**

### В Казахстане прорабатывают открытие нового района падения частей ракеты-носителя



Вопрос открытия нового района падения частей ракеты-носителя в Костанайской области Казахстана находится на стадии проработки. Об этом сообщил вице-министр оборонной и аэрокосмической промышленности Казахстана Марат Нургужин.

"В настоящее время продолжается проработка вопроса о возможности открытия нового района падения частей ракеты-носителя на территории Джангельдинского района Костанайской области в соответствии с законодательством Казахстана. В случае открытия такого района его эксплуатация будет осуществляться в соответствии с межправительственным соглашением", - информировал Нургужин.

Как отметил вице-министр, порядок использования района падения предусматривает предоставление права временного землепользования на период пуска (время использования района падения на одном пуске - двое-трое суток).

"В соответствии с утвержденным графиком будет происходить оповещение местных исполнительных органов и населения о предстоящем пуске, обеспечиваться меры безопасности внутри района падения и на прилегающей территории. После пуска пройдут необходимые работы по очистке района падения и вывозу упавших фрагментов первой ступени ракеты-носителя "Союз-2", - сказал Нургужин.

По его словам, специализированная организация "Научно-исследовательский центр "Гарыш-Экология" будет вести экологический мониторинг, включающий отбор и анализ проб почвы, воды, воздуха в районе падения до и после каждого пуска, а также скрининговое обследование состояния здоровья жителей населенных пунктов, расположенных на прилегающей к району падения территории.

### Расчеты по проекту "Байтерек" в Казахстане завершат к марту 2018 года



Технико-экономическое обоснование (ТЭО) космического ракетного комплекса "Байтерек" планируют завершить в марте 2018 года. Об этом сообщил вице-министр оборонной и аэрокосмической промышленности Казахстана Марат Нургужин.

"Технико-экономическое обоснование проекта "Байтерек" в настоящее время разрабатывается, его планируют завершить в марте 2018 года. Далее будут проведены необходимые экспертизы ТЭО. Выделение финансовых средств по проекту "Байтерек" предполагается в октябре-ноябре 2018 года", - сообщил он.

По словам Нургужина, Казахстан будет финансировать создание стартового и технического комплексов "Байтерека" из республиканского бюджета. "Сумма вложений будет определена по результатам разработки ТЭО. Российской стороной будет финансироваться создание ракеты-носителя среднего класса в рамках Федеральной космической программы на 2016-2025 годы", - уточнил он.

Как пояснил Нургужин, сейчас разрабатывается эскизный проект ракеты-носителя среднего класса нового поколения, защита которого планируется до конца 2017 года. Этот эскизный проект станет основой для создания космического ракетного комплекса "Байтерек".

Ранее Нургужин рассказал, что ориентировочная стоимость наземной инфраструктуры комплекса "Байтерек" может составить от \$280 до 310 млн.

**09.12.2017**

### SpaceX запустит в космос спутники Казахстана



Компания SpaceX, базирующаяся в США, запустит в космос два спутника Казахстана. Об этом сообщает издание "Версия.Инфо" со ссылкой на вице-министра аэрокосмической промышленности РК Марата Нургужина.

Согласно информации, опубликованной в СМИ, ракета-носитель SpaceX под названием Falcon 9 доставит на орбиту Земли два спутника, принадлежащих РК, в 2018 году.

Первый из них разработан командой специалистов из Казахстана и Великобритании. Его предназначение заключается в дистанционном зондировании Земли.

Что касается второго аппарата, он будет исследовать ионосферу планеты и прогнозировать возможные землетрясения. Его создание полностью легло на плечи казахских специалистов.

По словам Нургужина, представители Казахстана уже связались с руководством SpaceX и договорились о необходимых запусках. Сейчас же спутники проходят финальные испытания, передает ВладТайм.

### Объявлено о возврате пускового комплекса номер 40 в операционный режим



Практически через год после сентябрьского взрыва на пусковом комплексе номер 40, компания SpaceX объявила об окончании работ по модернизации и восстановления наземной космической инфраструктуры, которая будет продолжать использоваться при запусках РН серии Фалькон. Компания SpaceX потратила около \$50 млн на осуществление работ по восстановлению и перестройке наземного комплекса, однако отметила, что в конструкцию старта внесены дополнительные изменения, которые позволят существенно снизить размер возможных потерь в случае повторного взрыва.

**10.12.2017**

### В Китае запущен алжирский спутник связи



10 декабря 2017 г. в 16:35 UTC (19:35 ДМВ) с площадки № 2 космодрома Сичан осуществлен пуск РН “Чанчжэн-3В/G2” (Y47), которая вывела на околоземную орбиту алжирский телекоммуникационный спутник AlComSat-1.

Космический аппарат создан по заказу Алжирского космического агентства специалистами Шеньянской академии космических технологий на базе платформы DFH-4. Его масса 5200 кг. Срок службы – 15 лет. После выхода на геостационарную орбиту спутник займет на ней точку стояния 24,8 град. з.д.

### АМС “Новые Горизонты” осуществила коррекцию траектории

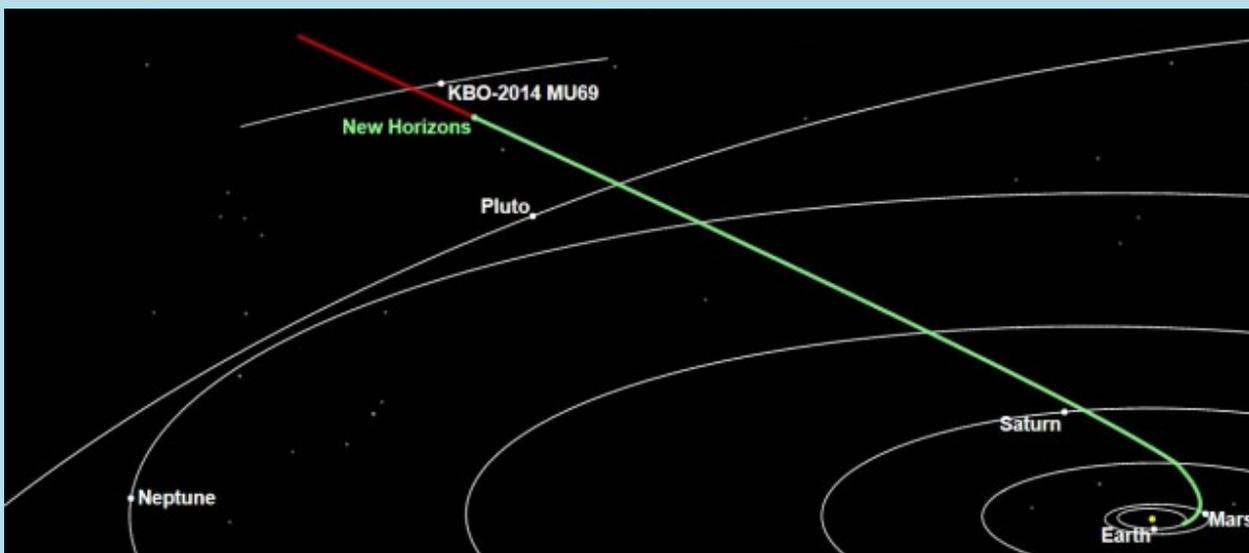


Вчера АМС NASA “Новые Горизонты” запустила на 2,5 минуты двигатель для того, чтобы оптимизировать траекторию к объекту в Поясе Койпера 2014 MU69.

Телеметрия, полученная Сетью дальней космической связи в Голдстоун (Калифорния) подтвердила, что манёвр прошёл так, как и был запланирован центром управления полётом “Новые Горизонты” при Лаборатории прикладной физики Джона Хопкинса (Мэрилэнд). Радиосигналам со станции требуется уже 5 часов 41 минут, чтобы достигнуть Земли.



Программа запуска двигателя, заранее загруженная в память станции, запустила его на 152 секунды не только для коррекции траектории, но и увеличив скорость на 1,51 м/с. Ожидаемое время наибольшего сближения с MU69 теперь составляет 12:33 a.m. EST (5:33 UTC) 1 января 2019 г. Согласно плану А, станция пройдёт на расстоянии 3500 км от MU69. Выбранное время и расстояние позволят сделать попытку для проведения сложного эксперимента: мощные антенны Сети дальней космической связи пошлют радиоволны на поверхность MU69, отражение которых должна будет поймать АМС “Новые Горизонты”. В случае удачи это позволит учёным определить шероховатость поверхности MU69.



Вчерашний манёвр стал последним в этом году, следующий состоится только в октябре 2018 г., когда начнётся непосредственно фаза сближения с MU69. А через 11 дней станция будет переведена в спящий режим до июня. В настоящее время она функционирует нормально, удаляясь от Солнца со скоростью 51156 км/ч.

#### Статьи и мультимедиа

1. [Интервью с академиком Игорем Марининым](#)
2. [Как должен выглядеть горизонт событий чёрной дыры?](#)
3. [Межпланетная спелеология](#)
4. [The Big Satellite List](#)

*50 картинок спутников с кратким описанием.*

*Редакция - И.Мусеев 11.12.2017*

@ИКП, МКК - 2016

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