

# ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

*бюллетень новостей  
и аналитических материалов*



Выпуск № 56

2015 г.

## Содержание

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ**

Рекорд продолжительности пребывания в космосе .....2

Череда неудач запусков грузовых кораблей .....5

### **ТЕХНОЛОГИИ**

Новые антенны, исключающие прерывание связи при возврате пилотируемых космических аппаратов .....9

Аппарат LightSail передал изображение своего солнечного паруса .....12

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

---

### Рекорд продолжительности пребывания в космосе

---

Российский космонавт Геннадий Падалка, находящийся на борту Международной космической станции, побил рекорд по времени пребывания вне Земли ещё за несколько месяцев до своего возвращения из космоса домой. 29 июня 2015 года, проведя на орбите свой 804-й день, он превзошел предыдущий рекорд длительностью 803 дня, 9 часов и 39 минут, который был установлен в октябре 2005 года его коллегой, космонавтом Сергеем Крикалёвым.

"Надеюсь, что в этом полёте я доведу своё пребывание до 878 суток," – сказал Падалка перед началом своего полёта в марте 2015 года. "Но я не собираюсь останавливаться на этом, и рассчитываю на то, что в ходе своего следующего полёта доведу своё пребывание на орбите до 1000 дней." [Рекорды в области пилотируемых космических полётов].



Космонавт Роскосмоса Геннадий Падалка, рекордсмен по общему времени пребывания на орбите

21 июня 2015 года, находясь на борту МКС, Геннадий Падалка отметил свой 57-й день рождения. Плановая дата его возвращения на Землю – 11 сентября.

"Человек впервые вышел в космос, когда мне было 3 года. В то время, когда мне исполнилось 7 лет, каждый мальчик мечтал стать космонавтом или астронавтом," сказал Падалка.

В 1989 году его отобрали для подготовки в качестве космонавта. Первые 199 дней в космосе (с августа 1998 г. по февраль 1999 г.) он провёл в качестве командира 26-го экипажа на борту российской космической станции "Мир". Затем последовали три полёта длительностью от 4-х до 6-ти месяцев на борту МКС – в 2004, 2009 и 2012 годах. Во всех этих полётах он был командиром экипажа.

К моменту своего четвёртого полёта на МКС в марте 2015 года Падалка имел в активе 710 суток – почти два года – проведённых в космосе.

"Сейчас, в процессе подготовки к полёту в космос, Геннадий чувствует себя как обычно. Он там, где должен находиться," – сказал в своём интервью 29 июня астронавт Майк Финк (Mike Fincke), который один раз находился в космосе в одном экипаже с Падалкой. Финк является рекордсменом США по суммарной продолжительности пребывания в космосе – 382 дня за три полёта.

Однако для Падалки его новый мировой рекорд вторичен по отношению к его медицинским исследованиям.

"Я очень интересуюсь медицинскими экспериментами, потому что в этом случае я сам являюсь объектом изучения", – сказал он перед своей нынешней экспедицией.

"Мне очень интересно, как это повлияет на мой организм."

Финк считает, что медицинские опыты Падалки помогут дать ценную информацию для участников будущих марсианских миссий длительностью около 800 суток.

Отметив, что он "вероятно, будет слишком стар" для полёта на Марс, Геннадий Падалка, тем не менее, сказал, что счастлив, имея возможность летать на околоземную орбиту и обратно.



Официальное фото космонавта Геннадия Падалки

*Дополнительные материалы:*

- О конструкции МКС (Инфографика)
- Важные события пилотируемой космонавтики

Номер статьи	Электронные адреса источников
151	<a href="http://www.space.com/29810-cosmonaut-sets-record-days-in-space.html">http://www.space.com/29810-cosmonaut-sets-record-days-in-space.html</a> <a href="http://www.space.com/3-international-space-station.html">http://www.space.com/3-international-space-station.html</a> <a href="http://www.space.com/11329-human-spaceflight-biggest-moments-50th-anniversary.html">http://www.space.com/11329-human-spaceflight-biggest-moments-50th-anniversary.html</a>

## Череда неудач запусков грузовых кораблей

Глобальная космическая индустрия получила чувствительный удар в результате трех аварий грузовых космических кораблей за период менее года. Они несли немалую угрозу поддержанию жизни и деятельности астронавтов на борту МКС.

Взрыв созданной компанией SpaceX ракеты-носителя Falcon 9, который имел место 28 июня 2015 года, поднял вопрос о том, являются ли американские ракеты-носители достаточно безопасными, чтобы, как это запланировано, начать независимые от России запуски астронавтов в космос в 2017 году.



Запуск ракеты-носителя Falcon 9, разработанной американской компанией SpaceX, с мыса Канаверал во Флориде 28 июня 2015 года



"Это, к сожалению, неотъемлемая часть нашей деятельности. Идея о полной надёжности на практике не реализуема", – заявил Эрик Стеллмер, президент американской Федерации коммерческих полётов в космос. "Я удручён тем, что произошло сегодня, но вскоре мы оправимся от удара."

Первый случай в веренице аварий произошёл в октябре 2014 года, когда компания Orbital утратила свой грузовой корабль Cygnus вследствие дефекта двигателя ракеты-носителя Antares, что привело к её взрыву вскоре после запуска.

В апреле 2015 года российское космическое агентство потеряло связь со своим



Взрыв ракеты-носителя Antares, разработанной американской компанией Orbital Sciences Corp., по время старта 28 октября 2014 года

грузовым кораблём "Прогресс", направлявшимся к МКС, который, вышел на околоземную орбиту, но не состыковался с МКС и 8 мая 2015 года сгорел, войдя в атмосферу Земли.

Затем, 28 июня 2015 года ракета-носитель Falcon 9, разработанная американской компанией SpaceX, взорвалась в начале третьей минуты после отрыва от Земли,



Российский грузовой корабль "Прогресс - М27М"

нося на борту грузовой корабль Dragon и его дорогое научное оборудование массой около 1800 кг. Обломки ракеты-носителя и корабля упали в Атлантический океан неподалёку от побережья Флориды.

По мнению специалистов НАСА, члены экипажа, находящиеся на орбите располагают значительным количеством пищи и всего необходимого, чтобы работать в течение ещё четырёх месяцев. Однако представители ведомства признали, что никто не рассчитывал на то, что произойдут три крупных аварии подряд.

По словам помощника руководителя НАСА Билла Герстенмайера, между всеми этими авариями нет какой-либо связи и нет никаких признаков халатности.

"Мы, по сути, эксплуатируем системы на грани их возможностей."

#### *Эксплуатация изделий компании SpaceX*

До 28 июня SpaceX 18 раз подряд запускал ракету Falcon 9 без каких-либо происшествий.

Компания SpaceX, возглавляемая Элоном Маском, одним из основателей PayPal и Tesla, недавно также получила право на доставку грузов ВВС США в космос.

SpaceX и Boeing возглавляют гонку коммерческой индустрии США за возможность доставки к 2017 году астронавтов на околоземную орбиту.

США не в состоянии отправлять астронавтов в космос, после того как тридцатилетняя программа Space Shuttle была закрыта 2011 году. После этого все астронавты мира стали доставляться на орбиту российскими транспортными кораблями “Союз” по цене \$70 млн. за место.

"Эта авария не изменит наши планы", – заявила журналистам после аварии президент SpaceX и руководитель подразделения эксплуатации Гвен Шотуэлл. Она отказалась сказать, во сколько обошёлся компании этот взрыв.

"Я не думаю, что это повлияет на все наши программы. Мы должны найти причину отказа. Мы должны её устранить и возобновить полёты."

Тем не менее, некоторые эксперты встревожены самой последовательностью проблем, даже если между ними и нет связи.

#### *Очередные полёты*

Следующим грузовым кораблём, который 3 июля полетит на МКС будет российский “Прогресс” [корабль был запущен 3 июля, а 5 июля успешно пристыковался к МКС – *прим.ред*].

Японский корабль HTV полетит в августе 2015 года, а американская компания Orbital Sciences (которая, как и SpaceX имеет контракт стоимостью в миллиарды долларов с НАСА на доставку грузов на МКС) собирается после годичного перерыва запустить свой корабль осенью текущего года.

Номер статьи	Электронные адреса источников
152	<a href="http://www.spacedaily.com/reports/String_of_cargo_disasters_puts_pressure_on_space_industry_999.html">http://www.spacedaily.com/reports/String_of_cargo_disasters_puts_pressure_on_space_industry_999.html</a> <a href="http://www.universetoday.com/121053/cause-of-spacex-falcon-9-rocket-failure-unknown-launch-explosion-photos/">http://www.universetoday.com/121053/cause-of-spacex-falcon-9-rocket-failure-unknown-launch-explosion-photos/</a> <a href="http://www.mirror.co.uk/news/technology-science/science/russian-spacecraft-progress-m-27m-plummeting-5607712">http://www.mirror.co.uk/news/technology-science/science/russian-spacecraft-progress-m-27m-plummeting-5607712</a>



## ТЕХНОЛОГИИ

### Новые антенны, исключая прерывание связи при возврате пилотируемых космических аппаратов

Когда в будущем космические корабли будут входить в атмосферу, новый вид антенны сможет обеспечить им сохранность контакта с наземными средствами управления, несмотря на слой сверхгорячей плазмы вокруг них.

Эта технология также может обеспечивать сохранность связи с другими гиперзвуковыми летательными аппаратами, такими как военные самолеты и баллистические ракеты.

Когда аппарат движется при гиперзвуковых скоростях, – то есть, в пять или более раз быстрее скорости звука – вокруг него возникает слой



Сверхгорячая плазма вокруг возвращающегося из космоса аппарата, способная прервать связь с ним

горячего ионизированного воздуха. Зачастую эта плазменная оболочка для электромагнитных сигналов играет роль отражающего зеркала, прекращающего радиосвязь аппарата с любыми внешними объектами.

Как показал в 1970 году опыт полёта пилотируемого лунного космического корабля “Аполлон-13”, подобное радиомолчание может вызвать серьёзные проблемы. В процессе внезапного возвращения повреждённого корабля к Земле при прохождении атмосферы отключение радиосвязи длилось на минуту дольше, чем ожидалось, что заставило наземный центр управления изрядно поволноваться по поводу того, живы ли находящиеся на борту астронавты.

В прошлом исследователи пытались решить проблему отключения связи, но все их предложения обладали недостатками. Например, ученые предлагали изменить

форму гиперзвуковых летательных аппаратов, потому что вокруг остроносых аппаратов возникает более тонкая плазменная оболочка, чем вокруг тупоносых. Однако зачастую, тупоносые объекты являются более предпочтительными, так как могут выдерживать более высокую температуру и лучше тормозят.

К числу других решений относится использование магнитных полей для управления плазмой, закачка воды или другой жидкости в плазменную оболочку с тем, чтобы сделать её более проницаемой для радиосигналов. Однако эти методы требуют дополнительной энергии и, соответственно, увеличения массы.

Исследователи из Харбинского технологического института сообщают, что саму плазменную оболочку можно использовать для усиления сигналов антенн с целью поддержания связи во время гиперзвукового полёта.

"Мы, возможно, нашли новый подход к решению проблемы прекращения связи," – предполагает руководитель этих работ Ксиотян Гао.

Исследователи считают, что, когда электромагнитные колебания радиоантенн синхронизируются с колебаниями окружающей из среды, то возникающий резонанс может усиливать радиосигналы. Одним из примеров резонанса является раскачивание качелей в результате серии повторяющихся толчков. Ещё одним известным примером резонанса является пение оперного певца, берущего определённую ноту, которая вызывает резонанс и разрушение стеклянного фужера.

Исследователи предлагают добавлять на связные антенны специально рассчитанный слой электроизоляционного материала, который хорошо аккумулирует электрическую энергию. В сочетании с плазменной оболочкой, этот "подобранный слой" во время гиперзвукового полёта будет создавать режим резонанса и радиосигналы смогут проходить через него.

Чтобы резонанс работал, толщина этого слоя и плазменная оболочка должны быть меньше длины волны радиосигналов, используемых для связи, отмечают учёные. Свойства плазменной оболочки могут изменяться во время полета, что усложняет

генерацию резонанса, но исследователи предполагают, что подобранный слой сможет компенсировать такие изменения, если он изготовлен из такого материала, электромагнитные свойства которого могут изменяться с помощью электричества.

"Нам не нужно точно знать свойства плазменного слоя, но мы должны знать диапазоны изменения этих свойств", – считает Гао. "Подобранный слой будет регулироваться с помощью автоматической системы управления, поэтому мы должны знать только диапазоны, чтобы убедиться, что вся эта система сможет работать надлежащим образом."

Исследователи отмечают, что их новый подход имеет ряд преимуществ по сравнению с прежними попытками решить проблему прерывания связи. Данный метод не зависит от формы аппарата, не потребляет дополнительную энергию и не требует дополнительной массы.

Тем не менее, Гао предупредил, что представленные выводы носят сугубо теоретический характер. "Всё надо проверять экспериментально".

Исследователи не планируют создавать такую гиперзвуковую систему связи самостоятельно. "Мы надеемся, что научно-технические специалисты из разных стран мира смогут решить эту проблему используя наш подход", – заявил Гао.

*Результаты исследований группы Гао подробно изложены в онлайн версии "Журнала прикладной физики" (Journal of Applied Physics) от 16 июня 2015 года.*

Номер статьи	Электронные адреса источников
153	<a href="http://www.space.com/29675-hypersonic-spacecraft-communications-reentry-tech.html">http://www.space.com/29675-hypersonic-spacecraft-communications-reentry-tech.html</a>

## Аппарат LightSail передал изображение своего солнечного паруса

Малогобаритный космический аппарат LightSail, принадлежащий Планетарному обществу США, отправил на Землю фотографию своего развёрнутого солнечного паруса, тем самым подтвердив, что данный проект успешно выполняется.

До развёртывания своего паруса 7 июня 2015 года малый спутник Cubesat, чей полёт финансируется членами и сторонниками Планетарного общества, преодолел два опасных орбитальных инцидента.

LightSail был выведен на низкую околоземную орбиту 20 мая 2015 года. Цель этого космического аппарата состоит в доказательстве жизнеспособности ряда ключевых компонентов технологии солнечного паруса, которая позволяет кораблям использовать силу, создаваемую фотонами, порождаемыми Солнцем.



Изображение развёрнутого солнечного паруса на околоземной орбите, полученное 9 июня с космического аппарата LightSail

"Передвижение с помощью солнечных парусов – дело стоящее, потому что оно обладает потенциалом “демократизации” космической деятельности”, – считает Най.

"Это позволит небольшим организациям, или организациям, которые не хотят выделять слишком много денег на космические полёты, создать небольшой недорогой солнечный парус, развернуть его, как это делаем мы, и отправиться практически в любое место Солнечной системы," – добавил Най. "Если вы располагаете временем, то сможете туда попасть, потому что топливо у вас никогда

не закончится. Солнце светит все время."

В ходе данного первого полёта руководители проекта хотят увидеть как действуют главные бортовые системы аппарата LightSail, в особенности механизм, предназначенный для разворачивания солнечного паруса площадью 32 квадратных метра. Общая цель состоит в том, чтобы проложить путь для всесторонних испытаний солнечного паруса на орбите в ходе следующей миссии аппарата типа LightSail, запуск которого намечен на 2016 год.

22 мая с аппаратом LightSail в результате программного сбоя пропала связь.

Космический аппарат не выходил на связь несколько дней, пока не была произведена перезагрузка его электроники, подвергшейся воздействию высокоскоростных заряженных частиц.

Однако на этом проблемы не закончились. 3 июня LightSail снова замолчал сразу же после разворачивания своих солнечных батарей. Этот маневр привёл к всплеску напряжения, что отключило батареи космического аппарата, сообщили участники группы управления полётом.

По словам представителя компании, занимающейся испытаниями космического аппарата LightSail, потребовалось два-три дня для того, чтобы перевести батареи на новый уровень мощности, пройти периоды затенения и, в конце концов, стабилизировать систему.

5 июня LightSail восстановился и операторы космического аппарата вскоре дали команду на развёртывание его паруса. Первые несколько попыток оказались неудачными, но, наконец, 7 июня LightSail сумел выполнить команды. Затем, 9 июня группа управления полётом получила окончательные фрагменты изображения, сделанного аппаратом LightSail, которое подтвердило успешное разворачивание паруса.

Дни LightSail в космосе сочтены – он находится на низкой околоземной орбите, где сопротивление атмосферы постоянно уменьшает её высоту. Космический аппарат сгорит в земной атмосфере, скорее всего 13-14 июня.

Астрономы-любители смогут увидеть LightSail прежде чем это произойдет (см. [Рекомендации Планетарного общества](#)).



LightSail не первый аппарат, развернувший солнечный парус вдали от Земли. В 2010 году японский зонд Ikaros развернул в космосе парус значительно большего размера, а малый спутник НАСА NanoSail-D развернул парус на орбите Земли в январе 2011 года. Подобные проекты помогают заложить основу для прорывов в будущем, считает Най.

"Сейчас, на самом деле не так уж много естественных ограничений на полёты с солнечными парусами в Солнечной системе», – сказал он. "Данный экспериментальный полет аппарата LightSail – лишь первый маленький шаг на этом долгом пути."

[Эволюция солнечных парусов для космических полётов (Фотогалерея)].

Номер статьи	Электронные адреса источников
154	<a href="http://www.space.com/29628-lightsail-solar-sail-success-photo.html">http://www.space.com/29628-lightsail-solar-sail-success-photo.html</a>