

Космическая деятельность стран мира в 2016 году



А. Б. Железняков,
академик Российской академии
космонавтики им. К. Э. Циолковского,
советник директора – главного конструктора
ЦНИИ робототехники и технической
кибернетики
zheleznyakov@rtc.ru

В статье приведена обобщенная информация о результатах космической деятельности стран мира в 2016 г. Дан анализ изменений, происшедших в течение года, и прогноз развития событий в 2017 г.

Ключевые слова: космонавтика, космический корабль, космонавт, космодром, телекоммуникации, межпланетные полеты, навигация.

Как и все последние годы, ушедший в историю 2016-й космический год оставил после себя неоднозначное впечатление. Были в нем и весьма яркие достижения, и довольно «громкие» провалы. Причем, не только в переносном смысле — 1 сентября 2016 г. на космодроме на мысе Канаверал так «бабахнуло», что было слышно за многие десятки километров от места инцидента.

И все-таки мы сделали очередной маленький шаг в деле освоения космоса. Можно даже сказать, малюсенький шагочок. Рутинная земных проблем постоянно отвлекает нас от «великих дел». А в минувшем году таких «рутинных дел» было очень много. Причем, многие из них хотелось бы поскорее забыть.

Естественно, он был необходим, этот шаг. Какое-никакое, но это движение вперед.

Пусть не такое быстрое, как хотелось бы. Но сегодня мы чуть-чуть ближе к звездам, чем были год назад. А это многого стоит.

Вот несколько страниц из этой летописи, на которые мне бы хотелось обратить внимание. По современным меркам они достаточно важны. Да и строчкой в истории космонавтики они останутся надолго.

Основные события года

Принятие Федеральной космической программы на 2016-2025 гг.

На заседании правительства РФ, состоявшемся 17 марта 2016 г., наконец-то была утверждена Федеральная космическая программа (ФКП) на 2016-2025 гг.

Этого события мы ждали давно. Но случилось это только весной минувшего года [1-6].

О причинах затяжки принятия программы писать не буду. Это не столь интересно. А вот о ее параметрах

и, главное, о ее содержании, стоит поговорить подробнее.

Лично меня этот документ разочаровал. Не этого я ждал. Не на это надеялся. И, как считаю, не такая программа нужна космической отрасли России, чтобы «подняться с колен».

Тем более, что не успели программу утвердить, как тут же ее начали «резать». Уже «вышли» за пределы программы работы по созданию практически всех научных спутников, межпланетных станций, новых аппаратов ДЗЗ и многого другого. Нет, их, конечно, делать будут. Но не спеша, чтобы запустить в 2026, 2027 или 2028 годах. Или чуть позже, если получится.

С одной стороны, это неудивительно, так как финансирование программы оказалось совсем не таким, как ожидали. Еще несколько лет назад космической отрасли было обещано почти 3 трлн руб. на 10 лет. В реальности на реализацию «кучных» задач ФКП на 2016-2025 гг. выделено всего 1,6 трлн руб.

Возможно, что и этих денег не дадут. Кризис, понимаете. Цены на нефть упали, «финансы поют романсы». И когда дела пойдут на лад, никто сказать не может.

Реализацией программы придется заняться государственной корпорации «Роскосмос», пришедшей на смену ликвидированному Федеральному космическому агентству. Исполнение ФКП как раз и станет для «Роскосмоса» проверкой на работоспособность и «живучесть».

И все-таки с программой лучше, чем без нее. Хотя бы есть уверенность, что мы будем продолжать летать в космос.

Начало эксплуатации космодрома «Восточный»

28 апреля минувшего года состоялся первый космический старт с нового российского космодрома «Восточный». Пуск был успешным — с помощью

ракеты-носителя «Союз-2.1а» на околоземную орбиту был выведен научный спутник «Михайло Ломоносов», а также два других космических аппарата [6].

Правда, не обошлось «без ложки дегтя» — старт был задержан на сутки по техническим причинам. Выяснилось, что причиной отсрочки стала неисправность кабеля комплекта наземной кабельной сети аппаратуры системы управления стартового комплекса. Ее разработчик и изготовитель — АО «НПО Автоматики» (г. Екатеринбург). Вскоре руководитель этого предприятия Леонид Шалимов был отправлен в отставку, а глава «Роскосмоса» Игорь Комаров получил выговор.

Я не буду употреблять такие термины, как «первый российский гражданский космодром», «независимый доступ в космос», «новые возможности». Это уже набито оскомину. Но сам по себе факт появления в России нового космодрома событие значимое. Тем более, что он построен на Дальнем Востоке. Там, где нам надо закрепиться всеми возможными (и невозможными) способами, чтобы не потерять эти земли. Пожалуй, это самая главная причина, почему новые стартовые комплексы будут создаваться там, а не где-нибудь поближе к центру нашей страны.

Следующие пуски с «Восточного» намечены на 2017 г. В 2019 г. там должны построить стартовый комплекс для ракет серии «Ангара». В 2021 г. оттуда должен отправиться в полет (без экипажа) новый корабль «Федерация». На 2023 г. запланирован первый пилотируемый старт.

Будем надеяться, что новый космодром когда-нибудь действительно станет главной «космической гаванью» России. Но предстоит сделать еще очень много. И не надо «почивать на лаврах». Надо работать.

Миссия «ЭкзоМарс-2016»

В марте 2016 г. стартовала российско-европейская марсианская миссия «ЭкзоМарс-2016» (англ. *ExoMars-2016*). На траекторию полета к Красной планете станция была выведена с помощью российской ракеты-носителя «Протон-М», стартовавшей с космодрома «Байконур».

Изначально этот проект разрабатывался только Европейским космическим агентством (ЕКА) и совмещал в себе марсоход и неподвижную станцию на поверхности Марса. Аппараты предполагалось запустить в 2011 г. с помощью российской ракеты-носителя «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат».

Однако в июле 2009 г., после подписания между НАСА и ЕКА программы совместного освоения Марса, работы по «ЭкзоМарсу» были приостановлены, а сама миссия была объединена с другими проектами. В соответствии с этими изменениями программа была разделена на две части: в 2016 г. с помощью американской ракеты-носителя «Атлас-5» (англ. *Atlas-5*) планировался запуск марсианского научного орбитального аппарата и неподвижной метеорологической станции, а в 2018 г. планировалось запустить европейский

марсоход «ЭкзоМарс» вместе с марсоходом НАСА МАХ-С¹.

Но «не долго музыка играла» — в 2011 г. проект МАХ-С был отменен, а проект «ЭкзоМарс» заморожен для пересмотра. На следующий год НАСА официально вышло из проекта.

К счастью для европейцев, проектом экспедиции на Марс в 2012 г. заинтересовалось российское Федеральное космическое агентство (тогдашний Роскосмос). После неудачи с «Фобос-Грунтом» и отсутствием ближайших планов по другим межпланетным миссиям, нам было необходимо хоть что-то сделать в дальнем космосе. Вот тут-то и «подвернулся» «ЭкзоМарс».

В апреле того же года было заключено соглашение о нашем участии в проекте, а спустя год был подписан официальный договор между Роскосмосом и ЕКА.

Нашим вкладом в первый этап миссии является ракета-носитель «Протон-М» и два прибора орбитального аппарата «Трейс Гас Орбитер». Европейцы на этом этапе создали орбитальный модуль и посадочный зонд «Скиапарелли» (англ. *Schiaparelli*).

На втором этапе Россия должна вновь предоставить ракету-носитель, изготовить посадочную платформу и научные приборы для марсохода. Изготовлением же самого марсохода намерены заняться европейцы.

Основной задачей проекта является поиск возможных следов прошлой или настоящей жизни на Марсе.

Как я уже сказал, в марте 2016 г. состоялся первый старт. Перелет космических аппаратов по трассе «Земля–Марс» прошел без осложнений и 16 октября спускаемый аппарат «Скиапарелли» благополучно отделился от «Трейс Гас Орбитер».

Посадочный модуль был целиком разработан специалистами ЕКА. Его масса составляла 577 кг. На борту находились пять приборов для измерения параметров марсианской атмосферы и окружающей среды на поверхности, для измерения электрических полей, а также для передачи на Землю телеметрической информации о работе служебных систем при спуске. Помимо этого на аппарате была установлена телекамера.

Главной задачей «Скиапарелли» являлась отработка технологии посадки на Красную планету. Все научные измерения должны были проводиться «попутно».

Спустя три дня после отделения модуль вошел в атмосферу Марса. Однако во время спуска произошел сбой в программном обеспечении модуля, из-за чего связь с аппаратом прервалась, а тормозные двигатели преждевременно отключились. «Скиапарелли» упал с высоты более двух километров и разбился. Через два дня после неудачи ЕКА официально признал факт потери модуля.

В тот же день, 19 октября, когда разбился «Скиапарелли», орбитальный аппарат «Трейс Гас Орбитер» благополучно вышел на ареоцентрическую орбиту и в ноябре начал исследования Марса и околомарсианского пространства.

¹ МАХ-С (сокр. от англ. Mars Astrobiology Explorer-Cacher) — «Астробиологические исследования Марса».

Еще до прилета аппаратов к Марсу были скорректированы сроки второго этапа миссии. Если раньше марсоход планировалось отправить на Красную планету в 2018 г., то теперь в графике пусков он стоит на 2020 г. Причиной сдвига стали технические проблемы, с которыми столкнулись европейские разработчики. Сообщений о финансовых проблемах, к счастью, пока не поступало.

Прибытие «Юноны» к Юпитеру

5 июля 2016 г. на орбиту вокруг Юпитера вышел американский межпланетный зонд «Юнона» (англ. *Juno*), завершив свой пятилетний межпланетный перелет. «Юнона» стала вторым космическим аппаратом, вышедшим на орбиту вокруг Юпитера, после «Галилео» (англ. *Galileo*), находившегося на орбите вокруг газового гиганта с 1995 по 2003 гг.

Космический аппарат был запущен 6 августа 2011 г. с мыса Канаверал. [2] Спустя два с лишним года, 9 октября 2013 г., зонд вновь сблизился с Землей и совершил маневр в гравитационном поле нашей планеты, практически утроив свою скорость. И лишь затем направился к своей цели.

Целью миссии является изучение гравитационного и магнитного полей Юпитера, а также проверка гипотезы о наличии у Юпитера твердого ядра. Кроме того, аппарат должен заняться исследованием атмосферы гиганта — определением содержания в ней воды и аммиака, а также построением карты ветров, которые могут достигать скорости в 618 км/ч. Также «Юнона» продолжит изучение районов южного и северного полюсов Юпитера, начатое станцией «Пионер-11» (англ. *Pioneer-11*) в 1974 г. (северная полярная область) и зондом «Кассини» (англ. *Cassini*) в 2000 г. (южная полярная область).

Работа «Юноны» на орбите вокруг Юпитера должна продлиться полтора года. За это время зонд 37 раз обогнет самую большую планету Солнечной системы.

В феврале 2018 г. аппарат будет сведен с орбиты и направлен в атмосферу газового гиганта, где сгорит. Сделано это будет для предупреждения столкновения в будущем с одним из галилеевых спутников Юпитера, на которых допускается возможность существования жизни. Поэтому их загрязнение биологическим материалом с Земли нежелательно.

Окончание миссии зонда «Розетта»

30 сентября 2016 г. завершилась продолжавшаяся 12 лет миссия европейского межпланетного зонда «Розетта» (англ. *Rosetta*): аппарат был направлен на столкновение с кометой 67P/Чурюмова–Герасименко и на скорости 3 км/ч столкнулся с ней. Это была контролируемая жесткая посадка аппарата на поверхность в районе «колодцев» — местных гейзеров. Во время снижения, которое продолжалось 14 часов, аппарат передавал на Землю фотографии и результаты анализов газовых потоков.

Ход полета и задачи миссии были подробно описаны в ежегодном обзоре за 2014 г. [4]. Можно только

добавить, что все поставленные перед «Розеттой» задачи были выполнены. Как раз этим бортовое оборудование аппарата и занималось все месяцы перед своей «кончиной».

На обработку собранных за время нахождения зонда вблизи кометы Чурюмова–Герасименко данных потребуются годы. Но уже сейчас можно с уверенностью сказать, что полученная информация поможет нам гораздо лучше понять процессы, происходившие в Солнечной системе в период ее формирования.

Запуск межпланетного зонда OSIRIS-REx

Американская межпланетная станция OSIRIS-Rex² была запущена 8 сентября 2016 г. Ее основной задачей является доставка образцов грунта с поверхности астероида (101855) Бенну. Выбор этого астероида обусловлен, с одной стороны, тем, что он достаточно близок к Земле (так как принадлежит к группе Аполлонов), а, с другой стороны, относится к классу В, что позволит получить углеродистое вещество, которое осталось на этом астероиде еще со времен образования Солнечной системы.

Данная миссия была выбрана на конкурсной основе в рамках программы НАСА «Новые рубежи» (англ. *New Frontiers*). Название OSIRIS-Rex является акронимом, отсылающему нас к древнеегипетскому богу Осирису. Кстати, Бенну, как называется астероид, является одним из символов возрождения Осириса.

Своей цели аппарат должен достигнуть в 2019 г. Выйдя на низкую орбиту (всего 4,8 км) вокруг малой планеты, он в течение 505 дней будет осуществлять картографирование ее поверхности. Результаты картографирования будут использованы командой миссии для выбора места отбора проб вещества астероида.

Для отбора проб предполагается не посадка на астероид, а забор проб при помощи длинного манипулятора, отдаленно напоминающего *rigo-stick*³. После забора реголита проба будет помещена в капсулу и отправлена на Землю. Приземление планируется произвест в 2023 г. в штате Юта.

Вместе с пусковыми услугами стоимость миссии составляет около \$1 млрд.

Запуск модуля «Тяньгун-2» и полет корабля «Шеньчжоу-11»

В 2016 г. Китай сделал очередной, весьма существенный шаг в направлении создания национальной орбитальной станции — осуществлен запуск «космической лаборатории», как именуют космический аппарат сами китайцы, «Тяньгун-2» (кит. упр. 天宫二号) и со-

² OSIRIS-REx (сокр. от англ. Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security – REolith eXplorer) – «Происхождение, спектральная интерпретация, идентификация ресурсов, безопасность – Исследователь реголита».

³ «Кузнечик», также известный как пого-стик (англ. rigo stick, где PoGo – акроним от Pohlmann und Goppel и stick – палка) – устройство для совершения прыжков, состоящее из пружины, ручки, педалей и основной платформы. Человек надавливает ногами на пружину, и она придает ему обратный импульс.

стоялся полет космического корабля «Шеньчжоу-2» (кит. трад. 神舟十一号) с двумя тайконавтами на его борту.

Запуск «Тяньгун-2» состоялся 15 сентября 2016 г. с космодрома Цзюцюань. Лаборатория предназначена для проверки технологий жизнеобеспечения для будущей орбитальной станции.

Первоначально «Тяньгун-2» являлся резервным кораблем «Тяньгун-1». При подготовке к запуску его внутренние жилые помещения и системы жизнеобеспечения были улучшены. Модуль состоит из двух отсеков. Отсек большего диаметра предназначен для проживания и проведения экспериментов; на нем же размещен стыковочный узел. Отсек меньшего диаметра используется в качестве технического блока, на нем установлены панели солнечных батарей, аккумуляторы, основные двигатели и хранится запас топлива.

Главными задачами «Тяньгун-2» являются прием пилотируемого и грузового кораблей, тестирование среднесрочного нахождения космонавтов на орбите, дозаправка топливом, а также проведение ряда научных и прикладных экспериментов.

16 октября 2016 г. к лаборатории был запущен пилотируемый корабль «Шэньчжоу-11» с двумя тайконавтами на борту и 18 октября была осуществлена стыковка. Тайконавты провели на станции 30-дневную экспедицию.

В ходе полета тайконавты проводили различные эксперименты, используя 14 видов научного оборудования.

Полет пилотируемого корабля был завершен 18 ноября. Все поставленные перед тайконавтами задачи были успешно выполнены.

В принципе, китайцам осталось отработать систему снабжения будущей станции с помощью грузового корабля «Тяньчжоу». Он должен доставлять на станцию топливо и другие расходные материалы. Первый запуск «грузовика» запланирован на середину апреля 2017 г.

А дальше можно начинать строительство своей станции, являющейся очередным этапом космической программы Китая.

Спутник квантовой связи «Мо-цзы»

И еще одно достижение китайской космонавтики. 16 августа 2016 г. был запущен первый в мире космический аппарат, предназначенный для квантовой передачи информации на Землю, «Мо-цзы» (кит. упр. 墨子).

Спутник является проектом Китайской академии наук при участии Австрийской академии наук. Космический аппарат назван в честь древнекитайского философа Мо-цзы⁴.

Одной из задач миссии является осуществление квантовой передачи информации и установка защищенного канала связи между Пекином и Веной, полностью неуязвимого для хакеров. Спутник в течение примерно трех месяцев после вывода на орбиту проходил орбитальное тестирование, затем он был переведен в фазу эксплуатации на орбите.

Оборудование на спутнике предполагает проведение нескольких видов экспериментов на основе технологии квантовой телепортации. Основным экспериментом является передача по наземному каналу зашифрованного шифром Вернама⁵ сообщения, параллельно через спутник будет осуществляться прием и передача запутанных частиц, квантовые состояния которых будут в определенный момент времени являться ключами для шифра.

Космический аппарат оснащен коммуникатором квантового ключа, излучателем квантовой запутанности, источником квантовой запутанности, процессором и контроллером квантового эксперимента, а также высокоскоростным когерентным лазерным коммуникатором.

В наш век громких «хакерских атак» создание систем, защищенных от этой напасти, является весьма важным делом. Поэтому «Мо-цзы» и попал в топ-10 основных событий ушедшего космического года.

Недолгий полет «Хитоми»

Рентгеновский космический телескоп Японского аэрокосмического агентства «Хитоми» (яп. ひとみ, буквально — «зрачок») был запущен 17 февраля 2016 г. Был предназначен для расширения исследований в жестком рентгеновском диапазоне выше 10 кэВ. С его помощью планировалось изучить вспышки сверхновых, ядра активных галактик, а также исследовать пространство в окрестностях черных дыр и определить степень его искривления.

К сожалению, приходится писать о телескопе в прошедшем времени, так как уже 26 марта было сообщено о потере связи с космическим аппаратом и восстановить ее так и не удалось. Американские службы слежения за космическим пространством зафиксировали появление пяти объектов (предположительно обломков) в области нахождения спутника приблизительно в то же время, когда связь с ним была нарушена.

По мнению специалистов, наиболее вероятной причиной потери телескопа стал сбой системы стабилизации и ошибки в программном обеспечении. Согласно опубликованной информации, в последние мгновения перед катастрофой телескоп начал маневр по смене положения на орбите. В этот момент система стабилизации некорректно посчитала, что телескоп

⁴ Мо Ди (кит. 墨翟), или Мо-цзы (ок. 470 г. до н. э. – ок. 391 г. до н. э.) – древнекитайский философ, разработавший учение о всеобщей любви. Религиозная форма этого учения – моизм – на протяжении нескольких столетий соперничала по популярности с конфуцианством, пока принятие последнего в качестве государственной идеологии Ханьской империи не привело к вытеснению прочих философских доктрин.

⁵ Шифр Вернама (англ. Vernam Cipher) – система симметричного шифрования, изобретенная в 1917 г. сотрудником американской компании AT&T Гилбертом Вернамом. Шифр является разновидностью криптосистемы одноразовых блокнотов. В нём используется булева функция «Исключающее ИЛИ». Шифр Вернама является примером системы с абсолютной криптографической стойкостью. При этом он считается одной из простейших криптосистем.

начал вращаться вокруг своей оси и попыталась исправить ситуацию. В результате, телескоп закрутило и он вошел в «безопасный» режим. После этого спутник «попытался» выправить свое положение, переориентировав себя в сторону Солнца при помощи главных двигателей. Это решение стало фатальным для него.

28 апреля Японское аэрокосмическое агентство официально заявило, что прекращает попытки восстановить связь со спутником.

Так закончился краткий полет астрономического спутника «Хитоми», на который возлагалось немало надежд. Но не всегда надежды оправдываются. Бывает и наоборот. Как это случилось с японским телескопом.

Взрыв ракеты-носителя «Фалкон-9»

1 сентября 2016 г. на стартовом комплексе SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» (англ. *Cape Canaveral Air Force Station*) при подготовке к проведению контрольных испытаний двигателей первой ступени взорвалась ракета-носитель «Фалкон-9» (англ. *Falcon-9*). Планировалось, что 3 сентября ракета выведет на околоземную орбиту израильский спутник связи Amos-6.

Контрольный трехсекундный «прожиг» первой ступени — рутинная процедура, проводимая за два-три дня до каждого пуска. И в этот раз все шло нормально до отметки Т — 8 мин., когда внезапно на уровне второй ступени носителя произошел взрыв. Огненный шар закрыл собой весь носитель и верхнюю часть стартового сооружения.

Через 2,5 минуты после первого взрыва, когда автоматическая система пожаротушения частично потушила пожар, раздался второй, еще более мощный взрыв. Сила взрыва была такова, что фрагменты ракеты разметало в радиусе трех километров. Пожарным удалось справиться с пламенем только через несколько часов.

Ход расследования держался в секрете и кроме официальных заявлений представителей компании «Спейс-Экс», которой принадлежала ракета, мы мало что знаем о причинах аварии. Известно только, что аномалия случилась в гелиевой системе наддува бака окислителя второй ступени.

Масштабы аварии оказались весьма и весьма значительными. Были не только потеряны ракета и спутник, но и серьезно поврежден стартовый комплекс. До 2017 г. ожидать новых пусков с площадки SLC-40 не приходится.

Помимо материального ущерба, компания «Спейс-Экс» понесла и серьезный репутационный ущерб. Заказчики, которые еще пару лет назад «табуном» спешили в офис компании, чтобы заключить контракты по запуску своих спутников, задумались о возможности передачи заказов другим операторам.

А если вспомнить, что в 2015 г. ракета «Фалкон-9» потерпела катастрофу при запуске «Драгона» (англ. *Dragon*) к МКС [6] то дела «Спейс-Экс» на мировом рынке идут не самым лучшим образом.

Впрочем, не стоит излишне драматизировать ситуацию. Да, жаль ракету, жаль спутник, жаль наземное оборудование, но все живы и это самое главное.

Конечно, взрыв «Фалкон-9» — это серьезный удар по частной космонавтике. Но историю уже не изменишь и «частники» еще возьмут свое. Хотя их путь в космос будет тернист.

Пилотируемая космонавтика

В ушедшем году в космос стартовали пять пилотируемых кораблей. За что «отдельное спасибо» китайцам, запустившим на орбиту «Шеньчжоу-11» и, тем самым, на одну единицу увеличившими по сравнению с предыдущим годом интенсивность пилотируемых космических полетов. [6]

Остальные корабли отправила в космос Россия с космодрома Байконур в Казахстане. Эти полеты проходили по программе Международной космической станции.

Весной-летом 2016 г. завершились экспедиции, начатые в 2015 г. В том числе и российско-американская почти годовая миссия.

Таким образом, за 55 с лишним лет пилотируемых полетов в космос было выполнено 306 успешных запусков пилотируемых кораблей: 137 кораблей запустил СССР (Россия), 163 — США, 6 — Китай.

На околоземной орбите в 2016 г. работали 20 космонавтов. Это всего-навсего на двух космонавтов больше, чем годом ранее.

Столь незначительная «обитаемость космоса» сильно расходится даже с недавними не слишком оптимистичными предсказаниями футурологов. Те полагали, что во второй половине 2010-х гг. и интенсивность космических полетов возрастет, и количество их участников сильно вырастет.

И это без учета суборбитальных полетов, которых, увы, в минувшем году вновь не было. Как видим, человечество по-прежнему не очень-то рвется в космос — судя по всему, на Земле дел хватает

Из тех, кто побывал на орбите в минувшем году, девять космонавтов имели российское гражданство, шестеро — американское, двое — китайское, по одному — английское, японское и французское.

В 2016 г. в космос отправились шестеро «новичков»: двое россиян, один американец, один японец, один китаец и один француз.

Среди тех, кто работал на орбите в 2016 г., были две женщины — американки Кэтлин Рубинс и Пегги Уитсон.

Шесть космонавтов — россияне Михаил Корниенко, Сергей Волков и Юрий Маленченко, американцы Скотт Келли и Тимоти Копра, а также британец Тимоти Пик — отправились на орбиту еще в 2015 г., а возвратились на Землю весной-летом 2016 г. Еще шестеро — россияне Сергей Рыжиков, Андрей Борисенко и Олег Новицкий, американцы Роберт Кимброу и Пегги Уитсон, а также француз Тома Песке — встретили наступление 2017 г. на околоземной орбите. Их возвращение на Землю запланировано весной 2017 г.

Общий «налет» в 2016 г. составил 1971 чел.-дн. (5,4 чел.-лет). Это на 64 чел.-дн. меньше, чем годом ранее. Уменьшение «налета» произошло из-за переносов дат старта кораблей «Союз МС» и «Союз МС-02». Но

опять же расхождение не столь значительно, чтобы говорить о каких-то тенденциях.

А всего за период с 1961 г. по 2016 гг. включительно земляне пробыли в космосе 134,7 чел.-лет.

По состоянию на 01.01.2017 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 549 человека из 37 стран. Из числа летавших в космос 489 мужчин и 60 женщин.

Как и все последние годы приходится говорить о потерях среди космонавтов. Ушли из жизни американские астронавты Дональд Эдвард Уильямс (англ. *Donald Edward Williams*), Эдгар Дин Митчелл (англ. *Edgar Dean Mitchell*), Джон Хершел Гленн, младший (англ. *John Herschel Glenn, Jr.*) и Пирс Джон Селлерс (англ. *Piers John Sellers*).

Кроме того, ушли из жизни те, кто готовился к полету, но в космосе так и не побывал: Дуэйн Эдгар Грэйвлин (англ. *Duane Edgar Graveline*) и Анатолий Иванович Дедков.

Вечная им память!

Запуски космических аппаратов

В минувшем году в различных странах мира стартовали 85 ракет-носителей, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Это на один пуск меньше, чем годом ранее.

Из этого числа два пуска (2,35%) были аварийными. Еще «парочка» пусков расценивается как частично-успешные.

В минувшем году «отличились» Китай и Россия. У нас произошла достаточно громкая авария при запуске грузового транспортного корабля «Прогресс МС-04». А вот китайцы свою аварию «замыли». Официально о ней не сообщалось, хотя интернет был полон снимками стартующей ракеты и ее обломков после крушения.

Уровень аварийности РН в 2016 г. находился в пределах значений, которые фиксируются в течение последних 10-15 лет — 2-4%, и вряд ли изменится в ближайшие годы.

Еще одна ракета [РН Falcon-9] вместе с полезной нагрузкой [КА Amos-6] была потеряна 1 сентября 2016 г. в ходе предстартовой подготовки — при контрольной заправке ракеты топливом произошел взрыв. Но при анализе пусковой деятельности стран мира в 2016 г. этот случай учитываться не будет, так как произошел еще до отрыва ракеты от стартового стола.

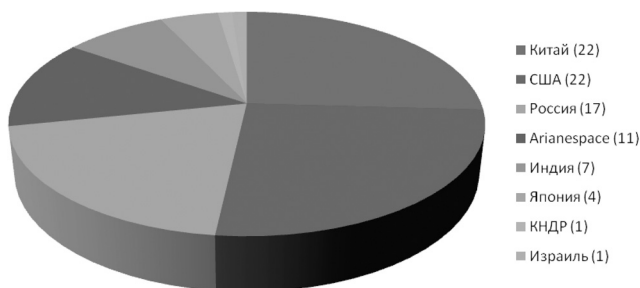


Рис. 1. Запуски РН по странам и запускающим организациям

Взрыв Falcon-9 стал седьмым подобным инцидентом в истории. Пять таких случаев было в истории отечественной космонавтики, один — в Бразилии.

В численном «выражении» 2016-й «пусковой» год выглядит следующим образом (рис. 1).

Впервые в XXI веке Россия уступила «пальму первенства» по количеству запущенных ракет-носителей. Причем, сразу «скатилась» на третье место, «благополучно» миновав второе, в этом неофициальном рейтинге.

Причин этому несколько.

Во-первых, завершено восстановление российских спутниковых группировок различного назначения. Для их поддержания в рабочем состоянии не требуется такое количество пусков, как в былые годы.

Во-вторых, начали сказываться последствия череды аварий с отечественными носителями, происшедшими несколькими годами ранее. Коммерческие заказчики предпочитают платить чуть больше, но хотят быть уверенными, что их космические аппараты будут доставлены на орбиту.

В-третьих, сказываются санкции, наложенные США и другими западными странами на поставки высокотехнологической продукции в Россию. Запрет распространяется и на спутники, выводимые российскими ракетами. Обойти санкции можно, но не всякий клиент хочет этим заниматься.

Но какими бы ни были причины уменьшения количества запускаемых ракет, факт остается фактом — мы третьи.

Впрочем, статус космической державы определяется не количеством запусков, а тем, что выводится на орбиту. Хотя здесь, кроме пилотируемой космонавтики, позиции у нас неоднозначные.

Но вернемся к запускам.

Итак, мы на третьем месте. Теперь наша доля мирового рынка пусковых услуг составляет 19,76%. Даже если учитывать два запуска ракет-носителей «Союз-СТ», которые мы продали компании «Арианспейс» (англ. *Arianespace*) и которые «записаны» за ней, цифра увеличится незначительно — с 19,76 до 22,09%.

Напомню, что за 2014 г. эти показатели были 34 и 40,22%, а за 2015 г. — 30,2 и 33,72%. В общем-то, падение весьма существенное. Хотя, повторю еще раз, ничего страшного в этом нет.

Существенно уменьшилось количество коммерческих запусков. О причинах этого (санкции и аварии) уже было сказано выше.

А 1-2 места разделили Китай и США, запустившие по 22 носителя. Правда, у Китая один старт оказался аварийным. Теперь «китайская» и «американская» доли рынка составляют по 26,19%.

Если бы не взрыв Falcon-9 в ходе предстартовой подготовки, американцы бы были уверенно первыми. Но не сложилось.

На четвертом месте консорциум «Арианспейс». Эту строчку он занимает и с учетом пусков «Союз-СТ» из Куру, и без их учета.

На пятом месте Индия, которая впервые в своей космической истории выполнила в течение года семь космических запусков. Для индийской космонавтики

это значительный рост, который нельзя оставить без внимания.

Далее идет Япония с четырьмя запущенными носителями. Это стабильный показатель для японцев.

Единичными запусками отметились КНДР и Израиль.

Иран по-прежнему обещает «заселить» околоземную орбиту своими спутниками, но ни одного космического запуска в 2016 г. не произвел.

Значимым событием минувшего года стала смена владельца морского космодрома «Си Лонч» (англ. *Sea Launch*). Возможно, в ближайшие годы консорциум, который теперь принадлежит российской компании S7, вновь выйдет на рынок пусковых услуг. Однако, не будем спешить с прогнозами и выводами.

В результате пусков РН в 2016 г. на околоземную орбиту были выведены 221 космический аппарат. Это на 11 спутников меньше, чем годом ранее [6].

Еще 2 спутника (на 22 спутника меньше, чем в 2015 г.) были потеряны в результате аварий. При дальнейшем анализе в ряде случаев эти аппараты также будут учитываться.

Обращает на себя внимание, что значительно снизилось количество потерянных в результате аварий спутников. Правда, в предыдущие годы большое количество аппаратов терялось во время кластерных запусков.

Значительным было в прошлом году количество малых спутников, запущенных с борта МКС, ставшей в последние годы весьма «активным космодромом».

Если брать национальную принадлежность спутников, то, в основном, это будут американские космические аппараты, большие и маленькие — 102 спутника. Или спутники, изготовленные в США — еще порядка двух десятков.

Много своих спутников запустили Китай и Япония. Некоторые аппараты уникальны и их назначение очень интересно.

А вот российское гражданство имели только 15 кораблей и спутников. Вот на этот факт надо, в первую очередь, обращать внимание при разговоре о наших проблемах. А не на количество произведенных пусков.

При запусках КА в 2016 г. были использованы ракеты-носители 23 типов (рис. 2).

Свой первый полет совершила китайская ракета-носитель тяжелого класса «Чанчжэн-5» (кит. упр. 长征五). Впервые стартовала ракета-носитель «Антарес-230» (англ. *Antares-230*) с российским ракет-

ным двигателем. В остальных случаях использовались старые, проверенные временем ракеты

Лидером по количеству использований остаются российские РН семейства «Союз». В минувшем году они стартовали 14 раз. Один из стартов закончился аварией.

Российский «Протон-М» стал летать гораздо реже — в 2016 г. состоялось всего три запуска. Да и «Ангара» по-прежнему не используется.

В остальном картина использования ракет изменилась незначительно.

В качестве стартовых площадок в 2016 г. было использовано 16 космодромов.

В строй действующих вступили два новых космодрома: российский Восточный и китайский Вэньчан (рис. 3).

Самой востребованной стартовой площадкой стал в минувшем году космодром на мысе Канаверал. С него были запущены 17 ракет. Кроме того, с этого космодрома взлетел самолет L-1011, с борта которого была запущена РН Pegasus-XL.

Второе-третье места поделили между собой космодром Байконур, долгие годы «державший» первенство, а также космодром Куру во Французской Гвиане — по 11 стартов.

На четвертое место вышел китайский космодром Цзюцюань с 9 пусками.

На пятое-шестое места «забрались» китайский космодром Сичан и индийский космодром на о. Шрихарикота.

Показатели прочих космодромов на уровне показателей предыдущего года.

Заключение

Из событий, которые ожидаются в области космонавтики в 2017 г., наиболее значимыми и интересными, на мой взгляд, следует считать следующие:

- Полет китайской автоматической лунной станции «Чанъэ-5» (кит. 嫦娥五号). Главной ее задачей станет доставка на Землю образцов грунта с поверхности естественного спутника Земли. Если миссия пройдет успешно, то после 40-летнего перерыва земляне вновь смогут подержать в руках лунные камни.
- Начало испытательных полетов в пилотируемом режиме нового космического корабля «Старлайн-

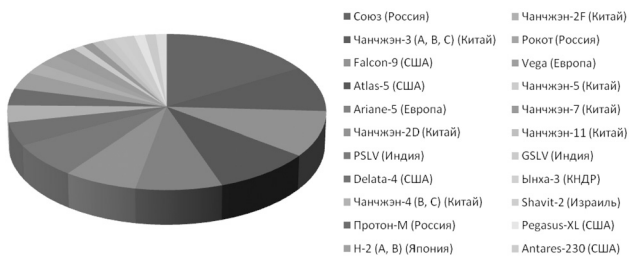


Рис. 2. Распределение РН по типам

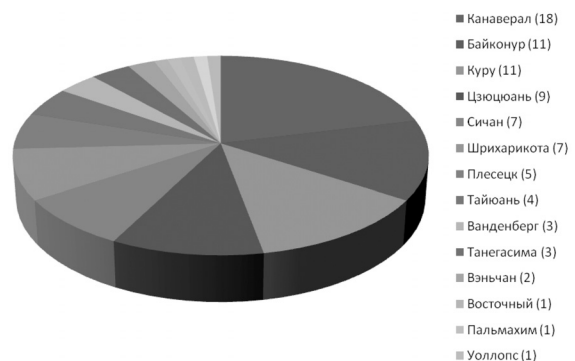


Рис. 3. Распределение запусков по космодромам

нер» (англ. *Starliner*) от компании «Боинг» (англ. *Boeing*). Правда, не исключено, что эти полеты по тем или иным причинам будут перенесены на 2018 г.

- Первый запуск китайского грузового корабля «Тяньчжоу-1» (кит. 天舟一号) для снабжения будущих орбитальных станций. В космической программе Китая он будет играть ту же роль, что в программе МКС играют российский корабль «Прогресс», американские «Дрэгон» и «Сигнус», японский «Конотори» (яп. こうのとり, дословно — «белый аист») или играл европейский «грузовик» ATV⁶.
- Первый испытательный запуск тяжелой ракеты-носителя «Фалкон Хэви» (англ. *Falcon Heavy*) от компании «Спейс-Экс». Если все пройдет успешно, то на некоторое время эта ракета станет самой «грузоподъемной» в мире — на околоземную орбиту она сможет доставлять до 35 т грузов.
- Запуск российского модуля «Наука» МКС. Пока его старт запланирован на 6 декабря 2017 г., но, возможно, состоится и позже этого срока. Не исключено, что в 2018 г. Тем не менее, ждем.
- Начало эксплуатации в пилотируемом режиме ракетоплана «Юнити» и аппарата «Новый Шепард», что будет означать начало эры суборбитальных

полетов в космос туристов. Впрочем, этого мы уже ждем более десяти лет.

Кроме того, ждем запуски других научных и прикладных спутников, ждем новых стартов с «Восточного» и новых полетов «Ангары», и много другого также ждем.

И, как всегда, надеемся, что год будет безаварийным и «огненный петух» нас не клюнет.

Список использованных источников

1. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2009 года//Иновации, № 4, 2010. С. 18-21.
2. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2011 года//Иновации, № 2, 2012. С. 3-6.
3. А. Железняков. Итоги 2012 космического года//Иновации, № 2, 2013. С. 3-6.
4. А. Железняков. Итоги космической деятельности стран мира в 2013 году//Иновации, № 1, 2014. С. 39-43.
5. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2014 года//Иновации, № 2, 2015. С. 5-11.
6. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2015 года//Иновации, № 2, 2016. С. 3-6.

Cosmic activities countries of the world in 2016

A. B. Zheleznyakov, Russian State Scientific Center for Robotics and Technical Cybernetics.

The summarized information on results of space activity of the countries worldwide in 2016 is presented in this work. Analysis of the changes within the year and the perspectives of astronautics development in 2017 are given.

Keywords: astronautics, spacecraft, astronaut, launch vehicle site, telecommunications, interplanetary flights, navigation.

⁶ ATV (сокращение от англ. Autonomous Transfer Vehicle) – автономное средство снабжения.

Прием заявок по международным программам в рамках программы «Интернационализация» — подпрограмма № 5

Фонд содействия инновациям начинает сбор заявок на участие в конкурсе «Международные программы», который направлен на поддержку российских организаций, участвующих в выполнении инновационных проектов в рамках двусторонних и многосторонних международных программ сотрудничества, подтвержденных подписанными Фондом соглашениями и меморандумами.

Конкурс ориентирован на поддержку предприятий, выполняющих перспективные разработки и имеющих зарубежных партнеров, за счет взаимодействия в которыми возможно повысить конкурентоспособность своей продукции и коммерциализовать результаты научно-технической деятельности за счет получения доступа к передовым технологиям и экспертизе, а также возможности вывести свою (а также совместно разработанную) продукцию на зарубежные рынки:

Подпрограмма №5 «Многосторонний конкурс в рамках Европейской программы IRA-SME, партнеры по международному консорциуму – Австрия, Германия, Бельгия, Чехия, Франция (Регион О-де-Франс);

Заявки принимаются с 18:00 (мск) 02 февраля 2017 года до 18:00 (мск) 10 апреля 2017 года.

Срок рассмотрения не может превышать 120 календарных дней с момента окончания срока приема заявок.

Гранты предоставляются малым инновационным предприятиям в размере не более 15 млн рублей при условии софинансирования из собственных и (или) привлеченных средств третьих лиц в размере не менее 50% от суммы гранта. Срок выполнения НИОКР – 18 или 24 месяца.

В конкурсе могут принимать участие юридические лица, соответствующие 209-ФЗ от 24.07.2007, подавшие заявки с приложением необходимых документов в информационной системе Фонда.

Перечень критериев и порядок оценки представлены в Положении о программе

Подать заявку вы можете через систему АС «Фонд-М» по адресу <http://online.fasie.ru>.

Обращаем внимание, что помимо заявки в Фонд, должна быть подана общая заявка от имени членов консорциума на сайте IRA-SME (на английском языке) — до 29.03.2017, а также каждым зарубежным партнером- в свою соответствующую финансирующую организацию (должен быть минимум один зарубежный партнер из стран, принимающих участие в конкурсе).

Просьба в обязательном порядке ознакомиться с полной информацией конкурсе, в частности, с руководством для заявителей (Guidelines for applicants) <http://www.ira-sme.net/calls/current-call>.

Контактное лицо по конкурсу: Левченко Ольга Георгиевна levchenko@fasie.ru.