

# Космическая деятельность стран мира в 2018 году



**А. Б. Железняков,**  
**академик Российской академии**  
**космонавтики им. К. Э. Циолковского,**  
**советник директора – главного конструктора**  
**ЦНИИ робототехники и технической**  
**кибернетики**  
[zheleznyakov@rtc.ru](mailto:zheleznyakov@rtc.ru)

*В статье приведена обобщенная информация о результатах космической деятельности стран мира в 2018 г. Дан анализ изменений, происшедших в течение года, и прогноз развития событий в 2019 г.*

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

Возможно, когда-нибудь историки охарактеризуют ушедший космический год, как обычный, рядовой, рабочий. Но мне почему-то кажется, что 2018 г. завершает определенный этап в мировой космонавтике. Появились признаки, что он венчает собой период некой неопределенности, царившей в умах и делах ученых и конструкторов. Правда, это весьма робкие намеки, не совсем внятные. Но они есть.

Если я прав, то наступивший 2019 г. когда-нибудь назовут годом рубежным. Однако случится это только в том случае, если произойдут события, которые однозначно продемонстрируют начало процесса по активизации космической деятельности человечества. То есть, если начнется реальное «движение вперед». Не поднадоевшие уже всем разговоры о «счастливом космическом будущем человечества», а будут сделаны конкретные шаги.

Это и полеты частных пилотируемых кораблей, это и начало эры суборбитального космического туризма, это и новые миссии к Луне и другим телам Солнечной системы. А также любые другие «движения», которые расширяют возможности человечества по освоению космического пространства. И, естественно, дают конкретные результаты, ощущаемые всеми жителями нашей планеты. А не только «причастными» к космической деятельности.

Но один, довольно важный в психологическом плане, «рубеж» космические державы смогли преодолеть уже в минувшем году — впервые за последние двадцать восемь лет и первый раз в XXI веке в мире было проведено более 100 пусков ракет-носителей космического назначения [1]. В предыдущий раз столь высокая интенсивность пусковой деятельности фиксировалось в 1990 г.

Конечно, важно не то, сколько мы запускаем ракет. Главное, что мы с их помощью выводим на орбиту. К счастью, с этим, в основном, все в порядке. Помимо прикладных космических аппаратов, а именно они составляют основную массу выводимых в космос спутников, запускается довольно много интересных «изделий», с помощью которых удастся сделать новые открытия, проводить уникальные эксперименты, закладывающие основу для дальнейшего покорения Вселенной.

Медленно, но верно, человечество продолжает расширять ареал своего обитания. И пусть мы еще только готовимся осваивать другие небесные тела, но уже ясно, что это будет. Вырвавшись когда-то на галактические просторы, мы из биологического вида превратились в галактическую цивилизацию. И останемся таковой навсегда.

А пока давайте вспомним, чем нам запомнился минувший год, а также какими вехами он обязательно войдет в мировую космическую историю.

## Основные события года

### Первый старт сверхтяжелого «Сокола»

Старт сверхтяжелой ракеты «Фалкон» (англ. Falcon Heavy, буквально «Тяжелый «Сокол»), состоявшийся 6 февраля 2018 г., стал самым зрелищным событием прошедшего года. Надо отдать должное Илону Маску (англ. Elon Musk) и пиарщикам из компании «Спейс-Экс» (англ. SpaceX), что-то, а показать свою работу они умеют. Те, кто смотрел репортаж в прямом эфире, могли воочию увидеть захватывающие дух кадры синхронной посадки двух первых ступеней но-

сителя на мысе Канаверал и освещенную солнечными лучами «Тесла» (англ. Tesla) со «Старменом» (англ. Starman) за рулем.

Создание сверхтяжелой ракеты компания «Спейс-Экс» начала около семи лет назад. Первоначально запуск первого экземпляра был запланирован на 2013 г., но затем неоднократно откладывался. Что, в принципе, не удивительно — при разработке конструкторам пришлось столкнуться с множеством технических проблем, требовавших значительного времени на их разрешение.

Основные трудности возникли при синхронизации работы большого количества двигателей — в момент старта одновременно работают 27 двигателей. Илон Маск как-то признался, что в этом вопросе им пришлось столкнуться с рядом «интересных явлений». Но, если судить по результатам пуска, инженерам удалось понять «суть этих явлений» и заставить ракету лететь устойчиво и именно туда, куда надо.

Напомню, что с аналогичными трудностями в конце 1960-х — начале 1970-х гг. столкнулись советские конструкторы при создании лунной ракеты Н-1. Тогда удалось разобраться с возникающими при старте процессами только после четырех аварийных запусков. Возможно, пятый старт был бы успешным. Но программу закрыли и больше к этому вопросу не возвращались.

А вот Маску удалось заставить ракету полететь с первого раза. Конечно, это не означает, что он уже научил тяжелый «Фалкон» летать. Для этого необходимо, как минимум, еще два успешных запуска. Но начало положено. И начало весьма обнадеживающее.

На данный момент сверхтяжелый «Фалкон» является самой мощной ракетой-носителем среди тех, которые находятся в эксплуатации. С ее помощью можно будет доставлять на низкую околоземную орбиту более 63 т грузов, а на геопереходную орбиту — более 26 т. Для сравнения: «идущая на втором месте» ракета «Дельта-4 Хэви» (англ. Delta-4 Heavy) может выводить на те же орбиты 28 и 14 т грузов, соответственно.

В ходе запуска Маск также «продемонстрировал» заказчикам, в первую очередь, Министерству обороны США, возможность сверхтяжелого «Фалкона» по прямому выведению грузов на геостационарную орбиту. Для ряда программ, особенно военных, это весьма заманчивая «способность» носителя.

И еще один момент, о котором хочется упомянуть. Ярко-красная «Тесла» была выведена на траекторию полета к Марсу. Летом минувшего года она пересекла орбиту Красной планеты, а в ноябре достигла максимального удаления от Солнца — 255 миллионов километров. Связь с ней не поддерживается, поэтому мы не знаем в каком состоянии «пребывает» «Стармен». Хочется надеяться, что все в порядке и ему «интересно» лететь среди звезд.

Легкие ракеты выходят на рынок

Минувший год отметился появлением на рынке пусковых услуг двух легких носителей, предназначенных для коммерческих запусков небольших космиче-

ских аппаратов. Еще ряд ракет аналогичного класса, что называется, «на подходе».

Выход на рынок легких и сверхлегких ракет-носителей — это тренд последних лет, связанный со значительным увеличением числа запускаемых малых космических аппаратов. Большинство из них выводится на орбиту в качестве попутного груза с помощью ракет среднего и тяжелого класса. Что не всегда дешево и совсем не оперативно. Легкие ракеты должны снизить стоимость пусковых услуг и в будущем привести к оперативности вывода полезных нагрузок в космос. Обе новые ракеты, «Электрон» (англ. Electron) американско-новозеландской компании «Рокет Лэб» (англ. Rocket Lab) и японской SS-520, как раз и призваны решить эти задачи.

Первый пуск «Электрона» был произведен в 2017 г. и был неудачным. А вот запуск в январе 2018 г. был успешным. До конца минувшего года «Рокет Лэб» выполнила еще два пуска, уже на коммерческой основе. Причем, один раз в качестве заказчика выступало Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства (НАСА). На 2019 г. запланированы новые пуски.

Японскую ракету SS-520 также пытались запустить в 2017 г. и этот старт тогда был аварийным. А вот в феврале 2018 г. конструкторам сопутствовал успех, и ракета вывела на околоземную орбиту небольшой спутник. Правда, больше в ушедшем году запусков не было. Но это не означает, что у этой ракеты, позиционируемой как «самая дешевая ракета в мире», летная история будет короткой. У нее есть будущее, и она себя еще покажет.

А вот легкая ракета «Чжуцзюэ-1», разработку которой ведет китайская частная компания «ЛэндСпейс» (англ. LandSpace), во время первого запуска в октябре 2018 г. потерпела аварию. Испытания продолжатся в следующем году и, зная «упертость» китайских товарищей, можно надеется на скорый успех и этого начинания.

Весь минувший год прошел в ожидании первого запуска ракеты-носителя «ЛончерВан» (англ. LauncherOne) с «воздушного космодрома». Этот проект реализуется компанией «Вирджин Галактик» (англ. Virgin Galactic) при финансовом участии многих ведущих интернет-компаний. Первый старт должен был состояться еще в 2013 г. Но пока пусков не было, ни успешных, ни аварийных. Ждем-с.

## Очередная посадка на Марс

В конце ноября 2018 г. на поверхность Марса на равнину Элизий совершил успешную посадку американский межпланетный аппарат «Инсайт» (сокр. от англ. Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport), запущенный в мае того же года. Основной задачей миссии станет изучение внутреннего строения и состава Красной планеты. Расчетный срок работы аппарата — 720 дней.

В течение двух лет «Инсайт» будет изучать внутреннюю структуру Марса, регистрируя подземные толчки. Они могут возникать по разным причинам, в частности, в результате падения метеоритов, которые

не сгорают в более разреженной марсианской атмосфере.

Кроме того, на автоматической станции, которая будет оставаться в одной точке на протяжении всего цикла исследований, установлена аппаратура для замера температуры подпочвенных слоев, а также бур длиной шесть метров. Бурение небесного тела на такую глубину (не только Марса, но и вообще любого другого небесного тела) будет проводиться впервые.

На поверхности станции установлены радиосредства, которые позволят точно измерять параметры движения Марса по орбите.

Основная работа «Инсайта» еще впереди. В частности, «буровые работы» запланированы на весну 2019 г. Но и первый месяц пребывания зонда на поверхности Марса уже дали весьма интересные результаты. Так, 7 декабря на Землю была передана аудиозапись звуков марсианского ветра. Конечно, что-то подобное можно услышать, например, в Гренландии или на севере Норвегии. Но когда осознаешь, что это звуки другого мира, это завораживает [2].

## На свидание с Солнцем

Весьма интересная в научном плане миссия началась 12 августа прошедшего года. В тот день с мыса Канаверал был запущен межпланетный зонд «Паркер» (англ. Parker Solar Probe), предназначенный для изучения внешней короны Солнца.

Проект «Паркер» является продолжением программы запусков автоматических космических аппаратов по изучению нашего светила. Правда, в отличие от своих предшественников он приблизится к звезде гораздо ближе, всего на 6,2 миллиона километров. Произойдет это через несколько лет, после пары десятков оборотов вокруг Солнца. При каждом витке «Паркер» будет все ближе и ближе подлетать к светилу.

Основные научные задачи зонда:

- определение структуры и динамики магнитных полей в источниках солнечного ветра;
- выявление уровня энергии, испускаемой короной Солнца;
- определение того, какие механизмы ускоряют и переносят энергетические частицы;
- изучение частиц плазмы около Солнца и их воздействие на солнечный ветер и образование энергетических частиц.

Свое имя зонд получил в честь американского астрофизика Юджина Паркера (англ. Eugene Parker), который в 1958 г. предсказал существование солнечного ветра. Мистер Паркер, которому сейчас 91 год, был на космодроме и попрощался со своим «тезкой».

И еще одна маленькая деталь. На борту аппарата находится чип, на котором записаны имена более 1 миллиона землян, а также научная статья Юджина Паркера о солнечном ветре.

## Обратная сторона Луны

За всю историю космонавтики ни один рукотворный космический аппарат не совершал посадку на обратной стороне Луны. В бурные 1960-1970-е гг.,

когда число запущенных в сторону естественного спутника Земли автоматических станций измерялось десятками, решить эту сложную в техническом плане задачу не удалось ни Советскому Союзу, ни Соединенным Штатам Америки. Справедливости ради, надо сказать, что они и не пытались это сделать. Ну а потом ведущие космические державы занимались другими проектами.

То, что не удалось полвека назад, сегодня сделали китайцы.

Автоматическая межпланетная станция «Чанъэ-4» (кит. упр. 嫦娥四号) была запущена 7 декабря. Спустя пять дней она вышла на селеноцентрическую орбиту. А 3 января 2019 г. посадочный модуль совершил успешную посадку в кратере фон Кармана, входящего в свою очередь в Бассейн Южный полюс — Эйткен. Спустя несколько часов на поверхность Луны съехал луноход «Юйту-2» (кит. 玉兔二号).

В программе миссии забор и исследование образцов грунта. Специалисты надеются найти в этом регионе материалы, выбитые из верхних слоев лунной мантии, что поможет пролить свет на ее геологическую историю.

И еще одна важная составляющая миссии. Для обеспечения устойчивой и постоянной связи с Землей весной 2018 г. в точку либрации L2 был выведен спутник-ретранслятор «Цюэцяо».

## Посадка на Югу

Малые планеты все чаще и чаще становятся объектом исследований с помощью земных аппаратов. В минувшем году этот список пополнился двумя «объектами». Одним из них стал небольшой астероид (162173) Югу. Именно к нему четыре года летел японский межпланетный зонд «Хаябуса-2» (яп. はやぶさ2).

К своей цели зонд прибыл летом минувшего года. Основная задача миссии — забор образцов грунта с поверхности астероида и доставка их на Землю.

21 сентября модули-роботы «Ровер-А» (англ. Rover-A) и «Ровер-Б» (англ. Rover-B) совершили успешную мягкую посадку на поверхность астероида. Сами аппараты весят всего по килограмму каждый и передвигаются по поверхности прыжками, пользуясь слабой гравитацией. Оба робота оснащены специальными ассиметричными вращающимися маховиками. Когда они вращаются, центр тяжести аппаратов смещается, и они подскакивают на поверхности астероида.

Проработали модули совсем недолго, несколько часов, насколько хватило заряда аккумуляторов. Но успели прислать на Землю снимки поверхности астероида.

3 октября на поверхность астероида совершил посадку европейский посадочный модуль. Он был массивнее «Роверов», весил около 10 кг. На поверхности астероида он проработал более 17 часов. За это время три раза менял свое местоположение, успешно выполнил запланированные исследования состава грунта и свойств астероида и передал данные на орбитальный аппарат.

Операция по забору грунта запланирована на январь 2019 г. При полете к астероиду зонд «выстрелит»

по нему специальным зарядом и лишь затем произведет сбор образцов.

На Землю аппарат должен возвратиться в декабре 2020 г. [2].

Астероид Бенну: цель достигнута

И еще одна малая планета, которую начали детально изучать в 2018 г. — астероид (101955) Бенну. В начале декабря к нему прибыла американская межпланетная станция OSIRIS-Rex (сокр. от англ. Origins Spectral Interpretation Resource Identification Security Regolith Explorer), а за несколько часов до наступления Нового года аппарат вышел на орбиту вокруг астероида.

Задачи зонда схожи с задачами миссии «Хаябуса-2». Разница лишь в наборе оборудования, установленного на борту. Да в самом астероиде. Если Рюгу принадлежит к спектральному классу С, то Бенну — к классу В. Не буду «мучить» читателей лекцией о классификации малых планет. Скажу только, что Бенну для планетологов гораздо интереснее, чем Рюгу. Он принадлежит в группе Аполлонов и достаточно близок к Земле. Но, с другой стороны, ученые планируют найти на нем углеродистое вещество, которое осталось на этом астероиде еще со времен образования Солнечной системы.

Забор грунта будет произведен с помощью системы TAGSAM (сокр. от англ. Touch-And-Go Sample Acquisition Mechanism). Устройство состоит из, собственно, блока забора проб и раскладного манипулятора длиной 3,35 м, который позволит установить пробоотборник на поверхность астероида, не осуществляя посадку всего аппарата на его поверхности. Для облегчения процесса сбора проб реголит будет переноситься в ловушку при помощи сжатого азота, запас которого находится на зонде. Весь процесс будет документироваться одной из трех бортовых камер. По окончании забора весь собранный материал будет перемещен в возвращаемый аппарат и отправлен к Земле. Планируется, что вес образцов составит от 60 грамм до двух килограммов. В «родные Пенаты» аппарат должен возвратиться в 2023 г. [2].

Мимо самого отдаленного объекта  
Солнечной системы

Формально это событие произошло уже в 2019 г. Однако, в тот момент еще не все земляне встретили наступление Нового года, поэтому с полным правом пролет американского межпланетного зонда «Новые горизонты» (англ. New Horizons) близ астероида Ультима Туле (2014 MU69) можно отнести к достижениям прошедшего года.

1 января в 8 часов 33 минуты по московскому времени аппарат прошел на расстоянии 3,5 тысяч километров от поверхности этого небольшого небесного тела. На данный момент это самый отдаленный объект Солнечной системы, который удалось исследовать с близкого расстояния. Находится он в поясе Койпера на удалении 6,5 миллиарда километров от Солнца.

Первый снимки, переданные «Новыми горизонтами» на Землю, позволили подробно рассмотреть

поверхность астероида, своей формой напоминающего снеговика. Детальная информация будет передаваться в течение нескольких месяцев и только после этого можно будет ее проанализировать. Пока ясно только одно — миссия была успешной.

Суборбитальный полет «Юнити»

После четырнадцатилетнего перерыва состоялся первый суборбитальный полет ракетоплана. Правда, космическим такой полет является только по меркам Федерального управления США по гражданской авиации и американских ВВС (высота подъема более 80 км). Но в отсутствии других полетов и такой можно считать существенным достижением.

Ракетоплан «Юнити» (англ. Unity) компании «Вирджин Галактик» совершил свой полет в небе над Калифорнией 13 декабря. Машину пилотировали Марк Стакки (англ. Mark Stucky) и Фредерик Стеркоу (англ. Frederick Sturckow). Аппарат смог подняться на высоту 82682 м.

Для конструкторов из компании «Вирджин Галактик» декабрьский полет «Юнити», несомненно, важный шаг вперед. С большой вероятностью теперь можно говорить, что более или менее регулярные суборбитальные полеты начнутся в самое ближайшее время, и наконец-то наступит «эра суборбитального космического туризма».

Напомню, что за всю историю авиации и космонавтики выше 80 км крылатые машины поднимались всего 16 раз.

Тринадцать раз это делал в 1962-1968 гг. ракетоплан X-15 и трижды на «космическую высоту» в 2004 г. «забирался» ракетоплан «СпейсШипВан» (англ. SpaceShipOne).

В ходе пяти полетов удалось «взять» рубеж в 100 км. Дважды это сделал в 1963 г. Джозеф Уолкер (англ. Joseph Walker) на X-15, дважды в 2004 г. Майкл Мелвилл (англ. Michael Melvill) на «СпейсШипВан» и еще один раз в том же 2004 г. на том же «СпейсШипВан» Брайан Бинни (англ. Brian Binnie).

Таким образом, декабрьский полет «Юнити» стал 17-м в этом списке. Совсем немного за 61 год космической эры.

Авария «Союз МС-10»

Как всегда, «бочка меда» не обошлась без «ложки дегтя». 11 октября 2018 г. при запуске пилотируемого космического корабля «Союз МС-10» произошла авария. Первая в истории современной России, связанная с пилотируемой программой.

«Камнем преткновения» стало нарушение, допущенное при сборке «пакета» ракеты-носителя «Союз-ФГ». В результате одна из «боковушек» отделилась нештатно, параметры полета носителя вышли за пределы нормы, что привело к аварийному отключению двигателей второй ступени.

К счастью, штатно сработала система аварийного спасения, космонавты, находившиеся на борту корабля «Союз МС-10» не пострадали и мягко приземлились

в двух десятках километров от казахстанского г. Жезказган.

С причинами аварии разобрались весьма оперативно и в начале декабря пилотируемые пуски возобновились. Хотя определенные сложности возникли.

Так, пришлось на некоторое время (вероятнее всего, до середины 2019 г.) уменьшить численность экипажа, работающего на борту Международной космической станции (МКС), с шести до трех человек. Изменилась и программа работ на станции. Так как космонавтам придется больше времени уделять поддержанию работоспособности МКС, сократится научная программа.

Возникла неопределенность с полетом на борт станции космонавта из Объединенных Арабских Эмиратов — контракт на полет был подписан за пару часов до аварийного старта, а сама миссия планировалась на апрель 2019 г. Теперь, вероятнее всего, она будет отложена. Насколько, пока не ясно.

Однако, для американской пилотируемой космонавтики авария оказалась «полезной». Она заставила конструкторов в компаниях «Боинг» (англ. Boeing) и «Спейс-Экс» интенсифицировать работы по созданию кораблей «Старлайнер» (англ. Starliner) и «Дрэгон-2» (англ. Dragon-2). Откладывавшиеся несколько лет первые полеты этих машин теперь наверняка состоятся в ближайшем будущем.

А вот Алексей Овчинин и Ник Хейг (англ. Tyler Nicklaus Hague), которым так «не повезло» при запуске «Союза МС-10», весной наступившего года вновь отправятся в полет. Оба уже получили назначение в экипаж корабля «Союз МС-12». Будем надеяться, что на этот раз им будет сопутствовать удача.

## Пилотируемая космонавтика

В ушедшем году стартовали четыре пилотируемых космических корабля. Столько же, что и годом ранее. [1] Все корабли были российского производства, и все были запущены с космодрома Байконур в Казахстане по программе работ на МКС.

К сожалению, из четырех стартов только три были успешными. А вот запуск «Союз МС-10» в октябре 2018 г. окончился неудачей — из-за нештатного отделения 1-й ступени носителя полет был прерван.

Тяжелых последствий удалось избежать, но определенные сложности все-таки возникли — пришлось «перебирать» готовившиеся к старту «Союзы» и пересматривать график следующих экспедиций на станцию. Но это мелочи. Главное, что не пришлось консервировать станцию, которая в ноябре отметила 20-ю годовщину своего полета.

Будем надеяться, что в этом году все будет нормально и количество пилотируемых миссий в космос наконец-то увеличится за счет ввода в эксплуатацию новых американских кораблей «Дрэгон-2» и «Старлайнер».

Ну а пока о «пилотируемых» итогах 2018 г.

Весной–летом завершились две экспедиции на МКС, начатые в 2017 г. А в декабре стартовала экспедиция, участники которой возвратятся на Землю летом 2019 г.

Таким образом, за 57 с лишним лет пилотируемых полетов в космос было выполнено 313 успешных запусков кораблей с космонавтами на борту: 144 — в СССР (России), 163 — в США, 6 — в Китае.

Несмотря на случившуюся аварию, Россия и в 2018 г. оставалась единственной космической державой, регулярно запускающей пилотируемые корабли.

На околоземной орбите в 2018 г. работали 15 космонавтов. Это меньше, чем годом ранее, чем двумя годами ранее, чем тремя годами ранее.

Из тех, кто побывал на орбите в минувшем году, пятеро имели российское гражданство, семеро — американское, по одному — японское, немецкое и канадское.

В 2018 г. в космос отправились четверо «новичков»: двое американцев, один россиянин и один канадец. Пятому «новичку», американцу Нику Хейгу, не повезло, он так и не смог добраться до орбиты.

Среди тех, кто работал на орбите в 2018 г., были две женщины, американки Серина Ауньен-Ченселор и Энн МакКлейн.

Шесть космонавтов — россияне Александр Мисуркин и Антон Шкаплеров, американцы Марк Ванде Хай, Джозеф Акаба и Скотт Тингл, а также японец Норисигэ Канаи — отправились на орбиту еще в 2017 г., а возвратились на Землю весной–летом 2018 г. Еще трое (меньше, чем обычно) — россиянин Олег Кононенко, канадец Давид Сан-Жак и американка Энн МакКлейн — встретили наступление 2019 г. на околоземной орбите. Их возвращение на Землю ожидается в начале лета наступившего года.

Общий «налет» в 2018 г. составил 1901,02 чел.-дн. (5,21 чел.-лет). Это на 50 чел.-дн. меньше, чем годом ранее. Значительное уменьшение «налета» произошло из-за аварийного пуска корабля «Союз МС-10», а также отсрочки запуска российского модуля «Наука», что заставило «отложить» увеличение численности российского экипажа с двух до трех человек.

А всего за период с 1961 по 2018 гг. включительно земляне пробыли в космосе 145,3 чел.-лет.

По состоянию на 01.01.2019 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 557 человека из 37 стран. Из числа летавших в космос, 496 мужчин и 61 женщина.

В 2018 г. космонавты по-прежнему «предпочитали» оставаться внутри космических кораблей — выполнено всего 8 выходов в открытый космос. Это меньше, чем годом ранее. Но и в 2017 г. выходов было немного, всего на два больше, чем в году ушедшем.

Все совершенные выходы в открытый космос проводились по программе работ на борту МКС.

Три выхода были осуществлены из российского модуля «Пирс», пять — из американского модуля «Квест» (англ. Quest). Такое же количество раз использовались российские скафандры «Орлан-МК» и «Орлан-МКС», и американские EMU<sup>1</sup>.

Во внекорабельной деятельности участвовали десять космонавтов: пятеро россиян, четверо американцев и один японец.

<sup>1</sup> EMU — автономное устройство для внекорабельной деятельности (англ. Extravehicular Mobility Unit).

Американцы Эндрю Фейстел и Ричард Арнольд по три раза покидали борт МКС. Американец Марк Ванде Хай и россиянин Сергей Проккопьев делали это дважды. Остальные покидали борт МКС по одному разу.

Общая продолжительность пребывания космонавтов в открытом космосе в 2018 г. составила 4 дн. 15 час. 26 мин.

В 2018 г. состоялись два суборбитальных полета. Один из них был «вынужденный», при аварийном старте корабля «Союз МС-10», второй — плановым.

Правда «космическими» они считаются, я уже отмечал это выше, только по классификации Федерального управления США по гражданской авиации и ВВС США — в ходе обеих миссий была превышена высота в 80 км, но не достигнута высота 100 км, как этого требует Международная авиационная федерация. Тем не менее, это хоть какое-то движение вперед по сравнению с предыдущим десятилетием.

## Запуски космических аппаратов

В минувшем году в различных странах мира стартовали 114 ракет-носителей, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Это на 23 пуска больше, чем годом ранее [1]. Впервые за 28 лет количество пусков носителей в мире превысило 100 [1, 3-9] (рис. 1).

В численном «выражении» 2018-й «пусковой» год выглядит следующим образом (рис. 2). Из этого числа два пуска (1,7%) были аварийными. Еще несколько пусков расцениваются как частично-успешные.

Из этих цифр видно, что аварийность по сравнению с предыдущим годом, снизилась более чем в три раза. И стартов было гораздо больше, и ракеты «бились» реже. Хотя аварию РН «Союз-ФГ», кстати первую за годы ее эксплуатации, с пилотируемым кораблем «Союз МС-10» никакими процентами не измерить.

На первом месте по числу пусков в 2018 г. оказался Китай — 39 пусков (34,21% от общемирового показателя). Это было ожидаемо. Еще в конце 2017 г. китайцы заявили, что ежегодно будут запускать 40-41 носитель. И практически выполнили свое обещание.

Один из китайских стартов был аварийным. Но разбилась частная ракета «Чжуцзюэ-1». Это был ее первый старт, поэтому происшедшая неудача вполне логична.

На втором месте рынка пусковых услуг оказались США — 31 пуск и 27,19% рынка. Все старты были успешными. Как и годом раньше, американцы обязаны этому показателю Илону Маску.

На третьем месте Россия — 17 пусков и 14,91% рынка. А с учетом трех запусков РН «Союз-СТ» с космодрома Куру это 20 стартов и 17,54% рынка.

На четвертом месте — компания «Арианспейс» (фран. Arianespace). Юридически за ней 11 пусков и 9,65% рынка. Компания сохранит четвертое место даже в том случае, если вычтут три пуска российских ракет.

Индия запустила в минувшем году 7 ракет, Япония — 6. По сравнению с прошлым годом порядок цифр изменился мало, хотя Индия и Япония «поменялись местами» — в 2017 г. пятой шли японцы, а индийцы шестыми.

В минувшем году три пуска «записаны» за Новой Зеландией, с территории которой состоялись три запуска РН «Электрон». Хотя считать Новую Зеландию космической державой можно только условно. Что мы и будем делать в дальнейшем.

В результате пусков РН в 2018 г. на околоземную орбиту было выведено 414 космических аппаратов. Еще 33 спутника были запущены с борта МКС или отделены от других космических аппаратов. Итого 447 аппаратов «вышли» в космос. Практически столько же было запущено годом раньше. Расхождение в несколько единиц [1].

Еще два космических аппарата были потеряны в результате аварий.

Если брать национальную принадлежность спутников, то, в основном, это были американские космические аппараты, большие и маленькие — 201 спутник. «Преимущество» американцев хотя и снизилось (45 против 63% годом раньше), но продолжает оставаться подавляющим.

На втором месте по числу запущенных аппаратов оказался Китай — 97 спутников.

За Россией 23 спутника и корабля. Ровно столько же, сколько было за год до этого.

А вообще география запущенных спутников была весьма широкой. Кроме перечисленных выше стран, своими аппаратами пополнили орбитальную группировку Индия, Канада, Финляндия, Великобритания, Южная Корея, Франция, Япония, Новая Зеландия, ОАЭ, Люксембург, Германия, Аргентина, Дания, Ис-



Рис. 1

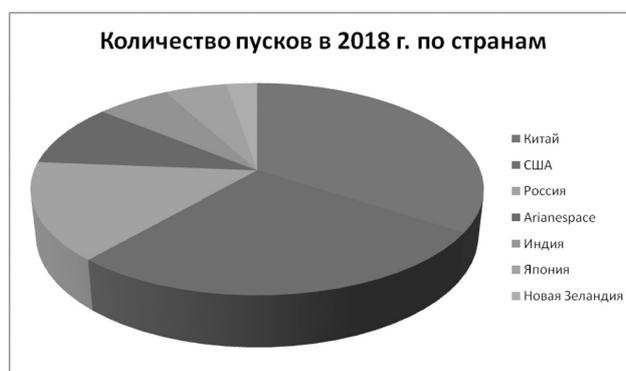


Рис. 2

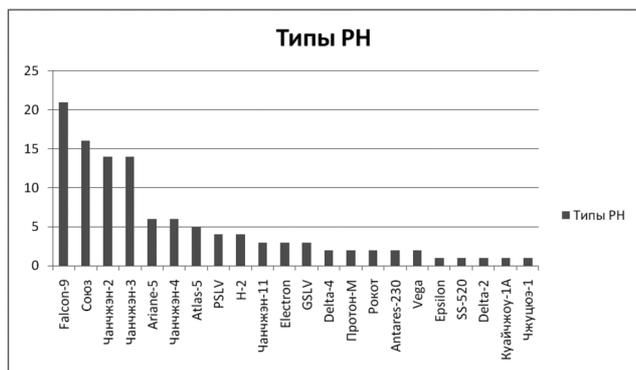


Рис. 3

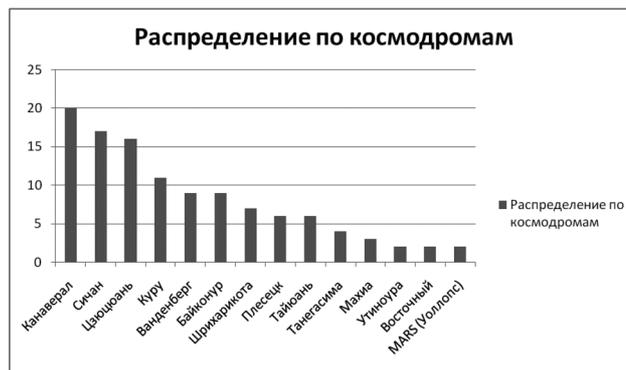


Рис. 4

пания, Кения, Коста-Рика, Турция, Бангладеш, Пакистан, Болгария, Индонезия, Малайзия, Филиппины, Бутан, Азербайджан, Сингапур, Катар, Марокко, Нидерланды, Казахстан, Бразилия, Швейцария, Польша, Италия, Австралия, Иордания, Таиланд и Саудовская Аравия.

Но запуски спутников в силах производить лишь несколько стран. Что они регулярно и делают.

При запусках КА в 2018 г. были использованы ракеты-носители 22 семейств. Конечно, приводимая ниже классификация весьма условна. Но общее представление о типах используемых носителей дает.

В минувшем году арсенал средств выведения у космических держав пополнился тремя носителями: «Фалкон Хэви», «Электрон» и SS-520. В принципе, новым носителем можно считать и модификацию GSLV Mk.3. Китайский носитель «Чжужоу-1» пока только учится летать.

Лидерство по количеству использований сохранил «Фалкон-9». Без учета «тяжелого» варианта он стартовал 20 раз. Все пуски были успешными.

На втором месте семейство РН «Союз». В 2018 г. 16 раз были запущены варианты 2.1а, 2.1б, 2.1в, СТ-А и СТ-Б. Один пуск был аварийным. Местами старта, как и раньше, были четыре космодрома на трех континентах: Байконур, Плесецк, Восточный и Куру в Европе, Азии и Южной Америке (рис. 3).

В 2018 г. активно использовались китайские носители семейства «Чанчжэн». Если их объединить, то общее количество пусков для ракет данного семейства составит 37. Абсолютный результат. Но все-таки варианты 2, 3, 4 и 11 сильно отличаются друг от друга. Поэтому и учитываются раздельно.

В России объявлено о начале работ по сверхтяжелой ракете. Летные испытания начнутся еще не скоро — в 2028 г. Поэтому что-либо говорить о ее перспективах преждевременно.

По-прежнему не летает российская «Ангара». Хотя в минувшем году у нее появились определенные «перспективы». Вплоть до ее использования в пилотируемой программе. Но до этого еще далеко и ситуация может много раз поменяться.

В остальном картина использования ракет космического назначения по сравнению с предыдущим годом изменилась незначительно.

В качестве стартовых площадок в 2018 г. было использовано 14 космодромов.

Новых стартовых площадок не прибавилось, все они эксплуатируются уже многие годы.

Обращает внимание, что не состоялось ни одного старта с китайского космодрома Вэньчан, несмотря на обилие космических запусков в Китае.

Космодром Махиа в Новой Зеландии стал эксплуатационным — в течение года с него было проведено три успешных пуска ракеты «Электрон».

Самой востребованной стартовой площадкой стал космодром на мысе Канаверал. С него были запущены 20 ракет — на одну ракету больше, чем годом ранее. Лидерство Канаверала сохраняется уже три года.

На втором и третьем местах оказались китайские космодрома Сичан и Цзюцюань. С них было выполнено 17 и 16 пусков, соответственно.

На четвертом месте закрепился космодром Куру в Южной Америке, используемый компанией «Арианспейс». В 2018 г. оттуда были запущены 11 ракет.

Пятое-шестое места разделили космодром Байконур и база ВВС США «Ванденберг». С каждого из них были запущены 9 ракет (рис. 4).

Надо сказать, что для Байконура это место совсем не типично. За последние несколько десятилетий он был либо первым, либо вторым. Но никак не пятым-шестым.

С остальных космодромов было выполнено пусков того же порядка, что и в предыдущие годы.

В 2019 г. можно ожидать активизации деятельности на космодроме Махиа. Но это будет целиком зависеть от того, как будут складываться дела у компании «Рокет Лэб», владельца стартовой позиции.

Также есть надежда, хотя и призрачная, что возобновятся пуски с «морского космодрома». По крайней мере, такие планы озвучил владелец космодрома, компания «S7 — космические транспортные системы». Но как будет на самом деле, покажет время.

## Заключение

Не все, что мы ждали от 2018 г. свершилось. Многие наши надежды «перетекают» на 2019 г.

Так, по-прежнему ожидаем первых полетов новых американских пилотируемых кораблей «Драгон-2» и «Старлайнер». Хочется надеяться, что испытания новых машин пройдут успешно и к концу наступившего года они войдут в строй действующих.

Ожидаем новых полетов тяжелого «Фалкона». И пусть ему сопутствует удача, как и во время первой миссии.

Ожидаем начало эксплуатации ракетоплана «Юнити» и ракеты «Нью Шепард» (англ. New Shepard), что будет означать начало долгожданной эры суборбитального космического туризма.

Хочется надеяться, что продолжится подготовка весьма любопытной миссии, которую задумало американское космическое агентство. В ближайшие годы американцы собираются отправить межпланетный зонд к одному из спутников планеты Юпитер — Европе. Этот объект Солнечной системы интересен тем, что предполагается наличие на нем подповерхностного океана. Ученые хотели бы поискать там следы жизни.

Если миссия состоится, то в океан планируется «выпустить» автономный робот, который и займется изучением этого загадочного мира [10].

Ожидаем проведение операций по забору образцов грунта на астероидах Югу и Бенни. Ожидаем запуск индийского лунного зонда «Чандраян-2» (санскрит चन्द्रयान-२) с луноходом. Ожидаем проведения «буровых работ» на Марсе, которые должен осуществить «Инсайт».

И, как обычно, ожидаем, что год будет безаварийным. Надоело повторять эту мантру. Но происходит.

И многого другого ждем от наступившего года. Поэтому до встречи через год, когда многие из наших ожиданий станут историей.

## Список использованных источников

1. А. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2017 г. // Инновации. 2018. № 2 (232). С. 7-14.
2. П. В. Виноградов, А. Б. Железняков, Б. А. Спасский. Актуальные направления развития космической робототехники // Робототехника и техническая кибернетика. 2015. № 4 (9). С. 3-12.
3. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2009 г. // Инновации. 2010. № 4. С. 18-21.
4. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2011 г. // Инновации. 2012. № 2. С. 3-6.
5. А. Железняков. Итоги 2012 космического года // Инновации. 2013. № 2. С. 3-6.
6. А. Железняков. Итоги космической деятельности стран мира в 2013 г. // Инновации. 2014. № 1. С. 39-43.
7. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2014 г. // Инновации. 2015. № 2. С. 5-11.
8. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2015 г. // Инновации. 2016. № 2. С. 3-6.
9. А. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2016 г. // Инновации. 2017. № 1. С. 7-14.
10. Б. А. Спасский. Автономная навигация необитаемых подводных аппаратов // Робототехника и техническая кибернетика. 2014. № 4 (5). С. 13-20.

## Cosmic activities countries of the world in 2018

**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 2018 is presented in this work. Analysis of the changes within the year and the perspectives of astronautics development in 2019 are given.

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям) продолжает отбор в Санкт-Петербурге и Ленинградской области молодых инноваторов для участия в конкурсе на получение гранта по программе «УМНИК» в размере 500000 руб.

### Цели программы:

1. Государственная поддержка молодых ученых, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность, и стимулирование массового участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности.
2. Проведение молодыми учеными и специалистами НИР с целью внедрения их результатов в хозяйственный оборот.
3. Стимулирование молодых ученых и специалистов к созданию малых инновационных предприятий, необходимых для коммерциализации результатов научных разработок.

В Программе принимают участие физические лица от 18 до 30 лет включительно, являющиеся гражданами России, и ранее не побеждавшие в программе «УМНИК».

Подробнее на сайте [www.fasie.ru](http://www.fasie.ru).