

Космическая деятельность стран мира в 2021 г.

Cosmic activities countries of the world in 2021

doi 10.26310/2071-3010.2021.277.11.001



А. Б. Железняков,

советник директора – главного конструктора,
Центральный научно-исследовательский институт робототехники и технической кибернетики,
г. Санкт-Петербург
✉ zheleznyakov@rtc.ru

A. B. Zheleznyakov,

Russian state scientific center for robotics and technical cybernetics, St. Petersburg

Проведен анализ результатов четырехлетнего цикла программы по выявлению лидеров трудовых коллективов в Концерне «ВКО «Алмаз – Антей» и с его учетом апробирован новый подход допуска к программе респондентов, предусматривающий не заявительный, как прежде, а рекомендательный характер. Проводится сравнительный анализ этих двух вариантов организации программы и их результативности.

The summarized information on results of space activity of the countries worldwide in 2021 is presented in this work. Analysis of the changes within the year and the perspectives of astronautics development in 2022 are given.

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

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

В историю освоения космического пространства минувший год войдет, возможно, как год, когда пилотируемые космические полеты стали чуть-чуть доступнее. Впрочем, могу и ошибаться — дверь в космос еще не распахнулась настежь. Правда, щелочка, в которую изредка удается протиснуться кому-то из землян, слегка увеличилась в размерах. Хочется надеяться, что тенденция продолжится и все большее число людей, не только профессионалов, готовящихся к полетам долгие годы, но и многих других, кому просто позволяет здоровье, отправятся покорять Вселенную.

В 2021 г. «легко причастных» к освоению космоса набралось целых восемь человек. Причем, экипаж одного из кораблей целиком состоял из тех, для кого полет в космос стал «подарком судьбы». Правда, кое-кому из них пришлось за этот подарок выложить весьма кругленькую сумму. Но это уже детали.

Еще двум десяткам землян удалось подняться к границе атмосферы и космоса, или даже преодолеть ее, совершив полеты на ракетоплане «Юнити» (англ. Unity) или ракете «Нью Шепард» (англ. New Shepard). Такие полеты можно назвать лишь условно космическими. Об этом разговор еще впереди. Но, учитывая, что за все годы космической эры подобных «мероприятий» было совсем немного, и этим смельчакам надо отдать должное — свою лепту в покорение космоса они внесли.

Символично, что все эти события выпали на год, когда мы отметили 60-летие первого полета человека в космос. В начале 1960-х гг. казалось, что человек вырвался на космические просторы и будет стремительно покорять все новые и новые рубежи. И летать в космос будут «по профсоюзным путевкам», как мечтал Сергей Павлович Королев.

В те годы этого не случилось. Как и потом. Так может сейчас получиться? Правда, «путевки» с той

поры существенно подорожали. Да и роль профсоюзов при распределении «заветных бумажек» значительно снизилась. Но что-то должно измениться.

I. Основные события года

Минувший год выдался весьма интересным и насыщенным. В космосе случилось много такого, что еще долго будет вспоминаться. А если все-таки забудется, это будет означать, что «не все то золото, что блестит».

Топ-10 за 2021 г.

1. Новые модули МКС

Одно из основных событий ушедшего года — завершение строительства российского сегмента Международной космической станции (МКС). Событие, прямо скажем, долгожданное. Многие даже успели потерять надежду на благоприятный исход. И, тем не менее, это свершилось.

В 2021 г. были запущены, выведены на орбиту и вошли в состав МКС многоцелевой лабораторный модуль «Наука» и узловой модуль «Причал». Первый был интегрирован в структуру станции летом минувшего года, второй — осенью.

В целом, все прошло благополучно. Правда, с «Наукой» пришлось изрядно поволноваться. Сначала при предстартовой подготовке то и дело вылезали абсурдные несоответствия, а потом после запуска выкидывала фортели двигательная установка. Но непослушную технику укротить удалось и спустя неделю после запуска модуль был пристыкован к МКС.

Дискуссия о необходимости запуска «Науки» велась несколько лет. Что и неудивительно — космический аппарат заложили еще в прошлом веке и у многих специалистов были, причем, не безосновательные,

возражения против его выведения на орбиту: старый, ненадежный и прочее.

Еще одним возражением против запуска «Науки» было решение о необходимости создания российской орбитальной служебной станции (РОСС). После публичного заявления вице-преьера российского правительства Юрия Борисова о том, что нам надо уходить с МКС и заниматься национальными программами, могло показаться, что из международного проекта мы уходим чуть ли не завтра и все, что сегодня делается на орбите уже мало кому нужно. Следовательно, и новый модуль запускать не надо — лучше его запустить через несколько лет и сделать основой новой станции.

Но, тем не менее, «Науку» запустили. И правильно сделали.

Да, этот модуль не «верх совершенства». Возможно, использовать его придется с некоторыми ограничениями. Но сколько бы «Наука» не проработала на науку (прошу прощения за тавтологию), определенную пользу она принесет. А в РОСС ей вряд ли бы нашлось место. Да и делать ее музейным экспонатом (звучали и такие предложения) также было преждевременно.

Поэтому, пусть летает. И МКС еще рано списывать в утиль — решение о ее эксплуатации до 2028 г. можно считать уже принятым.

Ну, а РОСС — это наше будущее. И, будем надеяться, что не такое уж и плохое будущее [1, 2].

2. Китайская космическая станция

Пока Россия занималась завершением строительства своего сегмента МКС, к сооружению своего орбитального дома приступили китайцы. Надо честно признать, приступили с размахом и уже минувшим летом на околоземной орбите начал функционировать второй форпост человечества в космосе.

Концепция построения китайской космической станции была одобрена еще в 2010 г. и первоначально ее строительство планировалось начать еще в 2016 г. Но возникли сложности технического характера, которые заставили отложить проект на несколько лет. Как оказалось, эти годы были потрачены не зря.

Создание китайской станции началось 29 апреля минувшего года с запуска базового модуля «Тяньхэ» (кит. 天和). Спустя месяц был запущен грузовой корабль «Тяньчжоу-2» (кит. 天舟二号), который успешно состыковался с модулем. А затем на станцию на корабле «Шэньчжоу-12» (кит. трад. 神舟十二号) прибыл первый экипаж.

С этого момента началась плановая работа китайских космонавтов на орбите. Первый экипаж пробыл в космосе три месяца, после чего благополучно вернулся на Землю. Вскоре на «Тяньхэ» прибыл следующий экипаж, которому предстоит проработать на станции уже полгода. Оба эти срока являются рекордными для китайской пилотируемой программы.

Завершение строительства китайской станции запланировано на 2022 г. Предполагается, что к базовому модулю будут пристыкованы модули «Вэньтянь» (кит. трад. 问天) и «Мэнтянь» (кит. трад. 梦天).

Китайская космическая станция должна стать третьей в истории космонавтики многомодульной

пилотируемой станцией (после станции «Мир» и МКС). В собранном виде она будет иметь массу около 60 т. Но со временем ее могут нарастить до 100-тонной конструкции.

Дважды в год на станцию будут прибывать новые экипажи. Каждый полет должен будет продолжаться по полгода. Не исключено, что Китай будет возить на свою станцию представителей других стран. Уже согласованы полеты пакистанского космонавта и космонавтов Европейского космического агентства.

Судя по тому, как развиваются события, еще раз и не два в ежегодных обзорах придется писать о китайских достижениях в космосе. В том числе и о китайской орбитальной станции, которая «пришла всерьез и надолго». И с этим придется считаться всем другим космическим державам [3].

3. Полеты космонавтов-непрофессионалов

Минувший год оказался насыщенным на космические полеты тех, для кого основной профессией являются не работа в космосе, а нечто другое. Таковых набралось за 12 месяцев аж восемь человек.

Шестерых из них можно смело отнести к разряду «космических туристов» — за их путешествие на орбиту была выложена кругленькая сумма. Причем, платили только двое. Но оплатили они шесть мест.

Еще двоим «повезло» и они стали участниками проекта «Вызов», который затеяли государственная корпорация «Роскосмос» и Первый канал. Речь шла о съемках на борту МКС ряда эпизодов художественного фильма. О том, за чей счет состоялся этот полет, говорить не будем.

Итак, восемь непрофессиональных космонавтов за один календарный год. В процентном отношении — это почти четверть всех землян, кому посчастливилось в 2021 г. побывать на орбите.

Прямо скажем, немало. И все-таки хотелось бы, чтобы в космос большинство летали работать, а не только за острыми ощущениями [4].

4. Мезонавты в условном космосе

Граница, отделяющая земную атмосферу от космического пространства, — это тот рубеж, преодолеть который или хотя бы приблизиться к нему, человек мечтал давно. Еще в те времена, когда не обладал ответственными техническими средствами.

С появлением мощных ракет и началом космической эры такая возможность появилась. Но практически все состоявшиеся до 2021 г. полеты ориентировались, в первую очередь, на достижение околоземной орбиты. При их совершении «пересечение» условной границы атмосферы и космоса происходило практически «незаметно». Полеты, состоявшиеся непосредственно к этому заветному рубежу, можно пересчитать по пальцам.

Летом минувшего года ситуация изменилась. Причем, изменилась кардинально.

С разницей всего лишь в девять дней два аппарата, ракетный самолет «Юнити» и ракета «Нью Шепард» с капсулой «Ферст стэп» (англ. First Step), оказались

в районе границы атмосферы и космоса. Впервые оба аппарата имели на своем борту пассажиров. Первый из них поднялся на высоту около 86 км, второй — «шагнул» за стокилометровый рубеж.

Правда, говорить о регулярных полетах пока рано. До конца года «Юнити» больше не поднимался в воздух, его коммерческая эксплуатация вновь сдвинулась на год. Да и старты ракеты «Нью Шепард», а их осенью и зимой было еще два, пока являются разовыми явлениями.

В средствах массовой информации состоявшиеся полеты поспешили назвать началом «эры космического туризма», а пассажиров стали именовать «астронавтами». Однако, эти названия не совсем точно отражают суть данного явления.

На мой взгляд, все эти термины имеют мало общего с тем, что сегодня происходит.

Во-первых, о термине «космический полет».

В самом общем виде, космическим полетом называется путешествие или транспортировка в/или через космос. При этом не оговариваются другие параметры таких миссий: время нахождения в космическом пространстве, скорость движения и прочее. В результате полеты аппаратов, созданных компаниями «Вирджин Галактик» (англ. Virgin Galactic) и «Блю Ориджн» (англ. Blue Origin), а, в перспективе, и другими фирмами, действительно совершают космические полеты.

Однако, «прикосновение» к космосу, когда само разделение атмосферы и космоса весьма условно, заставляя и сами полеты отнести к разряду «условно космических». И почему бы данный термин не «узаконить» и не использовать его для обозначения миссий аналогичных миссиям «Юнити» и «Ферст стэпа»?

Во-вторых, об участниках таких полетах.

Называть всех, кто находится на борту подобных аппаратов, космонавтами (или астронавтами), как-то язык не поворачивается. Для большинства из нас космонавт — это тот, кто достаточно длительное время находится в космосе и работает там. А не ограничивается совершением нескольких кульбитов в невесомости.

Я бы предложил называть всех, кто поднялся на высоту 80 км и чуть более мезонавтами. Согласно стандартной модели атмосферы Земли, мезосфера простирается до высот 80–90 км. Именно там, например, летают ракетопланы от компании «Вирджин Галактик». С некоторым допущением можно называть мезонавтами и участников полетов на ракете «Нью Шепард». Вводить еще один термин для тех, кто все-таки преодолел заветные 100 км, но этим и ограничился, мне кажется лишним.

При этом происходит четкое разграничение тех, кто летает на космических кораблях и на аппаратах, лишь отдаленно их напоминающих. И путаницы будет меньше.

И, наконец, в-третьих, о самом явлении.

Не стоит говорить о полетах «Юнити» и «Ферст стэпа» как о начале «эры космического туризма». Если сами такие полеты мы называем «условно космическими», то и новое направление туристической деятельности следует именовать как-то иначе. Самое разумное отнести их к категории «экстремального туризма». И не более того.

А «космическими туристами давайте все-таки именовать тех, кто отправляется за адреналином на орбиту вокруг Земли [5].

5. «Нашествие» на Марс

Настоящее «нашествие» земных посланцев на Марс случилось в первой половине 2021 г. Три космических аппарата, арабский, китайский и американский, друг за другом прибыли в район Красной планеты и сразу же приступили к ее изучению.

Первым, 9 февраля, на ареоцентрическую орбиту вышел арабский зонд «Аль-Амаль» (араб. **الأمال**). Уже 14 февраля он прислал на Землю первый снимок поверхности Марса с высоты 25 тыс. км.

Расчетное время работы «Аль-Амаля» оценивается в два года. За это время он должен создать полную картину марсианской атмосферы. А пока ему удалось получить уникальные изображения танцующих атмосферных огней, известных как дискретные полярные сияния.

О самом факте существования полярных сияний на Марсе известно с 2004 г., однако арабский аппарат имеет высокую орбиту и поэтому впервые смог сфотографировать их с ночной стороны Марса.

Через сутки после арабского аппарата к Марсу прибыл китайский зонд миссии «Тяньвэнь-1» (кит. **天問一號**). Сначала он вышел на орбиту вокруг Красной планеты, три месяца «присматривался», а 14 мая на Равнине Утопии высадил спускаемый аппарат с марсоходом «Чжужун» (кит. **祝融**). 22 мая марсоход начал свое путешествие по марсианской поверхности.

Задачей миссии «Тяньвэнь-1» является глобальное обследование Марса и детальное изучение одной области с помощью марсохода, включающие картирование морфологии и геологической структуры планеты, изучение характеристик поверхностного слоя и распределения водяного льда в нем, анализ состава материалов поверхности, измерение параметров ионосферы планеты, электромагнитного и гравитационного полей и получение информации о климате Марса.

Для «Чжужуна» первоначально отводилось всего 90 суток работы. Но уже более семи месяцев он «бороздит» инопланетные просторы и пока не собирается останавливаться на достигнутом.

Возможно, он проработает гораздо дольше, чем на это рассчитывали китайские инженеры. Достаточно вспомнить пример американских марсоходов «Спирит» (англ. Spirit) и «Оппортьюнити» (англ. Opportunity). Для них тоже отводили 90 суток работы на марсианской поверхности. В реальности же первый из них функционировал более шести лет, а второй — более 14 лет. Может быть, и китайскому марсоходу удастся продержаться не один год.

Самым зрелищным из китайской миссии стало селфи, сделанное вскоре после начала движения «Чжужуна». Съехав с посадочной платформы, марсоход проехал несколько метров и оставил на поверхности камеру. Затем возвратился к платформе и по команде с Земли был сделан по-настоящему уникальный

снимок, который можно считать «визитной карточкой» первой китайской экспедиции на Марс.

Третьим, 18 февраля, к Марсу прибыл американский марсоход «Персеверанс» (англ. Perseverance). В отличие от партнеров, он не стал выходить на ареоцентрическую орбиту, а сразу устремился к поверхности и совершил посадку в районе кратера Езеро.

«Персеверанс» имеет семь научных инструментов для изучения поверхности Марса. У него есть несколько камер для съемки и два микрофона для записи звука.

«Изиуминкой» миссии, конечно же стал беспилотный летательный аппарат вертолетного типа «Инженьюити» (англ. Ingenuity). До самого последнего момента не было уверенности, что ему удастся взлететь. А надежды на то, что удастся «принести пользу» при передвижении «Персеверанса», было еще меньше.

Тем не менее, вертолет совершил сначала испытательные полеты, а потом приступил к выполнению возложенной на него задачи — определять цели для марсохода. Уже состоялись 18 полетов. Во время самого продолжительного аппарат находился в воздухе почти две минуты. В наступившем году полеты будут продолжены.

Работа марсианской «тройки» еще принесет много интересных результатов. А пока стоит пожелать удачи и арабам, и китайцам, и американцам. Да и всем другим, кто намерен изучать Марс и другие планеты Солнечной системы [6].

6. «Старшип» и другие достижения частных компаний

В минувшем году продолжалось триумфальное шествие частных компаний по космическим просторам: новые старты, новые ракеты, новые технологии. Активнее всего на космическом рынке действовали стартапы из США и Китая.

Конечно, не все у частных компаний получается с первого раза, довольно много неудач. Но, «не ошибается тот, кто ничего не делает». А они, и это надо признать, делают очень и очень многое.

Как и в предыдущие годы, основные достижения в космосе пришлось на долю компании «Спейс-Экс» (англ. SpaceX).

Во-первых, компания все увереннее и увереннее эксплуатирует свой пилотируемый корабль «Крю Дрегон» (англ. Crew Dragon). Флот таких кораблей уже насчитывает три машины и идет строительство четвертой. По мнению специалистов компании «Спейс-Экс», этого будет достаточно для доставки экипажей на борт МКС и для вывоза на орбиту «космических туристов».

Во-вторых, компания продолжает развивать «многообразие» своего носителя «Фалкон-9» (англ. Falcon-9). Одна из первых ступеней — B1051 — уже использовалась в 11 запусках. Еще одна — B1049 — в десяти стартах. И, как заявляют представители компании, «это не предел».

В-третьих, все реальнее и реальнее «вырисовываются» контуры будущей транспортной системы «Супер Хэви/Старшип» (англ. Super Heavy/Starship). Еще год назад она казалась чистой фантастикой, но

сегодня обрела вполне реальные черты. Особенно после того, как на стартовую площадку в Бока-Чика (шт. Техас, США) впервые выкатили прототип этого гиганта.

И хотя по-прежнему нет уверенности, что этот монстр станет «кораблем будущего», возможность его полета в космос с каждым днем становится все реальнее.

Если не помешают обстоятельства, первый орбитальный полет «Супер Хэви / Старшип» состоится уже в начале наступившего года. Даже если старт будет неудачным, второй и третий полеты также не за горами [7].

7. «Люси» на небесах в алмазах

В октябре 2021 г. стартовала миссия NASA «Люси» (англ. Lucy), основной задачей которой станет изучение т.н. троянских астероидов Юпитера.

«Троянцы» — группы малых планет, находящихся в окрестностях точек Лагранжа L4 и L5 системы Солнце — Юпитер. Объекты весьма интересны и должны помочь специалистам разобраться в процессе формирования планет Солнечной системы.

Свое название миссия получила в честь скелета австралопитека Люси¹. Сам же австралопитек получил имя в честь песни группы «Битлз» (англ. The Beatles) — «Люси на небесах в алмазах» (англ. Lucy in the Sky with Diamonds). Ученые надеются, что и зонду удастся найти у «троянцев» что-то древнее. Не скелет, конечно. Но что-то сродни по значимости для науки.

Полезную нагрузку составляют три прибора: визуализатор высокого разрешения, оптический и ближний инфракрасный спектрометр, а также тепловой инфракрасный спектрометр.

В 2025 г. по пути к цели космический аппарат должен пройти мимо астероида главного пояса (52246) Дональдджохансон², а в 2027 г. прибыть в точку Лагранжа L4, где пролетит мимо четырех астероидов: (3548) Эврибат, (15094) Полимеда, (11351) Левк и (21900) Орус. После этого «Люси» вернется к Земле, совершит гравитационный маневр и направится в точку Лагранжа L5 системы Солнце — Юпитер, где посетит двойной астероид (617) Патрокл в 2033 г.

Да, путь долгий и не близкий. Но, похоже, «овчинка стоит выделки» [8].

8. Космический дартс

В ноябре минувшего года в полет отправился первый космический аппарат, задачей которого станет изменение траектории движения другого небесного тела. Надо честно признать, проект из разряда полужантасических. Тем он и интересен.

¹ Люси (англ. Lucy) — скелет женской особи австралопитека афарского (*Australopithecus afarensis*) AL 288-1, найденный французско-американской экспедицией 24 ноября 1974 г. в долине реки Аваш в Эфиопии. Люси, которая по оценкам жила 3,2 млн лет назад, — первый известный науке представитель своего вида.

² Назван в честь первооткрывателя окаменелости австралопитека Люси Дональда Джохансона.

В последние годы очень много ведется разговоров о необходимости защиты Земли от кометно-астероидной опасности. Чего только не предлагают специалисты! В том числе, и вариант изменения траектории движения потенциально опасных небесных тел, чтобы «увести» их подальше от нашей планеты и обезопасить землян.

Космический аппарат DART³ разработан специалистами Лаборатории прикладной физики Джонса Хопкинса и ряда центров NASA. Планируется направить его в один из астероидов системы (65803) Дидим⁴. Момент удара и кинетическое отклонение будут зафиксированы бортовой камерой. Моделирование показывает, что удар приведет к уменьшению орбитальной скорости небесного тела на 0,4 мм/с. Наблюдения за изменениями планируется вести с помощью легкого итальянского спутника-попутчика и телескопов на Земле.

Столкновение DART и астероида Дидим даст возможность оценить, насколько работоспособна теория стратегии планетарной защиты.

Ну что ж, посмотрим, насколько этот метод будет эффективен для защиты Земли [9].

9. Первое «прикосновение» к солнцу

В декабре, за пару недель до наступления нового года, произошло событие, не столь широко обсуждавшиеся, как другие, но несомненно очень важное с точки зрения освоения космического пространства — впервые в истории космический аппарат «прикоснулся» к Солнцу. Американский зонд «Паркер» (англ. Parker) пролетел через верхние слои атмосферы нашего светила — ее корону, собрал данные о частицах солнечной энергии и его магнитных полях.

Зонд «Паркер», названный в честь американского астрофизика Юджина Паркера (англ. Eugene Parker), был запущен 12 августа 2018 г. с мыса Канаверал. В ноябре того же года он сблизился с Солнцем до расстояния 24 млн км и передал первый сигнал на Землю.

В ходе своей миссии аппарат уже установил пару рекордов. Так, он стал самым близким к Солнцу объектом из всех когда-либо созданных человеком. Предыдущий рекорд принадлежал зонду «Гелиос» (англ. Helios), который подлетел к звезде на расстоянии 42 млн км. И второй рекорд, скорость, с которой движется аппарат — 21 ноября 2021 г. его скорость достигла 586864 км/ч. При этом от Солнца его отделяло 8,5 млн км.

Миссия «Паркера» рассчитана на семь лет. За это время он должен 24 раза сблизиться с Солнцем. Сле-

дующий пролет через солнечную корону ожидается в январе 2022 г.

Данные, собранные «Паркером», помогут метеорологам предсказывать важные изменения в космической погоде, которая влияет на Землю и на нас с вами. Как ни странно, но о ней мы знаем еще до обидного мало [10].

10. На смену «Хаббл»

В самом конце декабря 2021 г. с космодрома Куру европейская ракета-носитель «Ариан-5» (англ. Ariane-5) вывела в космос американский телескоп «Джеймс Вебб» (англ. James Webb), названный в честь второго руководителя NASA (1961-1968 гг.) Джеймса Вебба (англ. James Webb). Предполагается, что он придет на смену легендарному «Хаббл» (англ. Hubble), более тридцати лет работающему в космосе.

Проект представляет собой результат международного сотрудничества 17 стран, во главе которых стоит NASA, со значительным вкладом Европейского и Канадского космических агентств.

Ориентировочная стоимость проекта составляет \$9,815 млрд. Она будет расти по мере эксплуатации телескопа. Львиную долю расходов взяло на себя американское ведомство.

Телескоп «Джеймс Вебб» обладает составным зеркалом 6,5 м в диаметре с площадью собирающей поверхности 25 м², скрытым от инфракрасного излучения со стороны Солнца и Земли тепловым экраном. Космический аппарат будет размещен на гало-орбите в точке Лагранжа L2 системы Солнце – Земля.

Первоначально планировалось запустить телескоп еще в 2007 г. Однако, этому помещали финансовые и технические проблемы. В результате первый сегмент зеркала был установлен на телескоп лишь в конце 2015 г.

Если все пойдет нормально, то срок работы телескопа составит не менее шести лет, а запаса хладагента хватит примерно на 10 лет работы.

Первыми целями космического аппарата станут планеты и малые тела Солнечной системы, экзопланеты и протопланетные диски, галактики и скопления галактик, а также квазары.

Хочется надеяться, что снимки, которые будут сделаны «Джеймсом Веббом» будут столь же эффектны, как и фотографии с «Хаббла» [11].

II. Пилотируемая космонавтика

В ушедшем году стартовали восемь пилотируемых космических корабля. Это в два раза больше, чем годом раньше. Мы вновь выходим на такую же частоту полетов, как это было в «эпоху шаттлов» [12].

Тремя полетами «отметились» Россия и США, двумя — Китай.

Впервые за последние 13 лет состоялся полет пилотируемого космического корабля без его стыковки с другими космическими объектами — миссия «Инспирэйшн4» (англ. Inspiration4). В предыдущий раз в «автономку» уходил китайский космический корабль «Шеньчжоу-7» (кит. 神舟七号) в 2008 г.

³ DART — сокр. от англ. Double Asteroid Redirection Test — «Испытания перенаправления двойного астероида».

⁴ (65803) Дидим (др.-греч. Διδιμοξ) — небольшой быстро вращающийся околоземной астероид из группы «аполлонов», который характеризуется вытянутой орбитой, из-за чего, в процессе своего движения вокруг Солнца, он пересекает не только орбиту Земли, но и Марса. Главной особенностью этого астероида является наличие у него небольшого спутника, получившего временное обозначение S/2003 (65803) 1 и неофициальное название Диморф.

По три старта состоялись с космодрома Байконур в Казахстане и из Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал (шт. Флорида, США). Еще два корабля отправились в полет с китайского космодрома Цзюцюань.

А всего за 60 с лишним лет эры пилотируемых полетов было выполнено 328 успешных запусков кораблей с космонавтами на борту: 168 — в США, 152 — в СССР (России), 8 — в Китае.

В 2021 г. на околоземной орбите работали 34 космонавта (с учетом тех, кто начал свои полеты в 2020 г.). Это почти в два раза больше, чем годом ранее [12]. Да, космос становится населеннее. Будем надеяться, что это только начало массового освоения космических трасс.

Из тех, кто побывал на орбите в минувшем году, четырнадцать имели американское гражданство, восемь — российское, шестеро — китайское, четверо — японское, по одному — французское и немецкое.

В 2021 г. в космос отправились 14 «новичков»: россияне Петр Дубров, Клим Шипенко и Юлия Пересильд, американцы Джаред Айзекман (англ. Jared Isaacman), Сайан Проктор (англ. Sian Proctor), Хейли Арсено (англ. Hayley Arceneaux), Кристофер Семброски (англ. Christopher Sembroski), Раджа Чари (англ. Raja Chari) и Кайла Бэррон (англ. Kayla Barron), китайцы Тан Хунбо (кит. 汤洪波) и Е Гуанфу (кит. 叶光富), японцы Юсаку Маэдзава (яп. 前澤友作) и Едзо Хирано (яп. 平野陽三), немец Маттиас Маурер (нем. Matthias Maurer).

Среди тех, кто работал на орбите в 2021 г., было восемь женщин: Кэтлин Рубинс (англ. Kathleen Rubins), Шэннон Уолкер (англ. Shannon Walker), Кэтрин Макартур (англ. Katherine McArthur), Сайан Проктор, Хейли Арсено, Юлия Пересильд, Ван Япин (кит. 王亚平) и Кейла Бэррон. Большинство американки. Но были и россиянка Пересильд, а также китаянка Ван Япин.

Впервые в истории пилотируемых полетов наступление нового 2022 г. на орбите встретили 10 космонавтов. Причем, встречали не все вместе, а в двух точках околоземной орбиты — на МКС и на борту Китайской космической станции.

Да, 1 февраля 2022 г. китайцы будут встречать в космосе наступление Нового года по восточному календарю — впервые в своей истории.

Общий «налет» в 2021 г. составил 3197,6 человеко-дней (8,76 человеко-лет). Это в два раза больше, чем в 2020 г. В первую очередь, увеличение продолжитель-

ности связано с началом эксплуатации Китайской космической станции — почти полгода трое китайских космонавтов работали в космосе. А это в сумме дает 1,5 года. Кроме того, экипаж МКС уверенно «увеличился» до семи человек. Что также внесло свою лепту в суммарный налет.

А всего за период с 1961 по 2021 г. включительно земляне пробыли в космосе более 163 человеко-лет.

По состоянию на 1 января 2022 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 579 человек из 38 стран. Из числа летавших в космос, 512 мужчин и 67 женщин.

И в 2021 г. состоялось 17 выходов космонавтов в открытый космос. Это ровно в два раза больше, чем годом ранее [12].

Три выхода были осуществлен из российского модуля «Поиск», десять — из американского модуля «Квест» (англ. Quest) и четыре выхода с борта Китайской космической станции.

Во внекорабельной деятельности участвовали 17 космонавтов: шестеро американцев, шестеро китайцев, двое россиян, двое японцев и один француз.

Чаще других борт МКС покидали американец Виктор Гловер (англ. Victor Glover) и француз Тома Песке (фр. Thomas Pesques).

В 2021 г. начались, наконец-то, более или менее регулярные полеты к границе атмосферы и космоса. Состоялось пять миссий, две от компании «Вирджин Галактик» и три от компании «Блю Ориджин», в которых приняли участие 22 человека. Среди них были главы компании «Вирджин Галактик» Ричард Брэнсон (англ. Richard Branson) и компании «Блю Ориджин» Джефф Безос (англ. Jeff Bezos), американская летчица Мэри Фанк (англ. Mary Funk), участвовавшая в начале 1960-х гг. в подготовке женского полета в космос, канадский актер Уильям Шатнер (англ. William Shatner), снимавшийся в сате «Стар Трек» (англ. Star Trek), Лора Шепард Черчли (англ. Laura Shepard Churchley), дочь первого американского космонавта Алана Шепарда (англ. Alan Shepard), и другие.

III. Запуски космических аппаратов

В минувшем году в различных странах мира стартовали 144 или 145 ракет-носителей, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Такое разнотечение возникает

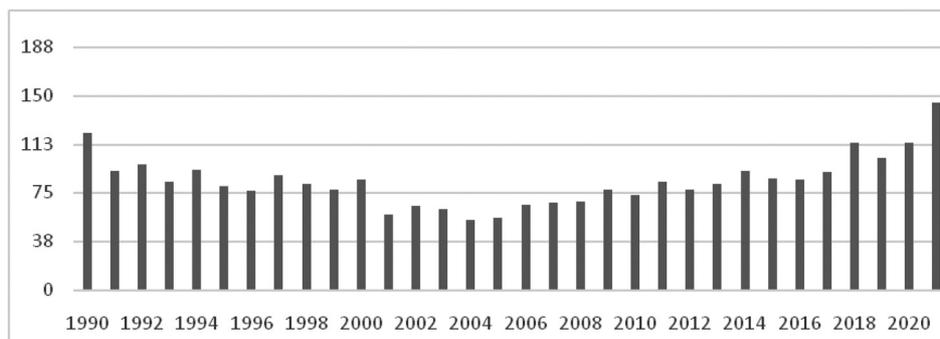


Рис. 1. Количество пусков

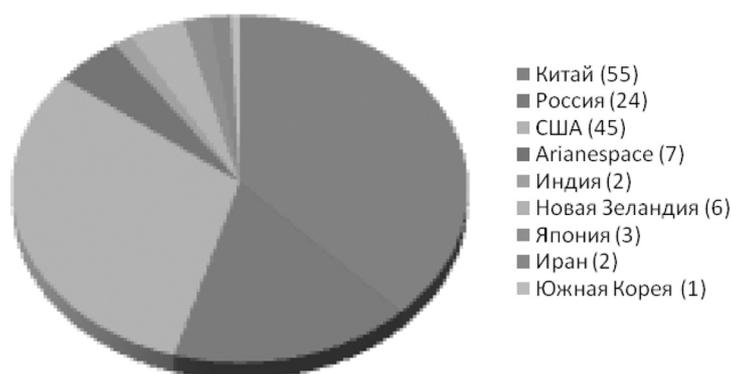


Рис. 2 Количество пусков в 2021 г. по странам

из-за того, что один запуск в Иране официально не подтвержден. Но данные американской разведки и Пентагона с большой вероятностью говорят за то, что старт ракеты в Иране состоялся и был неудачным. Практически все эксперты уверены в этих данных и включают запуск в свои статистические данные. Сделано это и в данной статье, и при дальнейшем анализе будет браться за исходную точку именно цифра 145.

В любом случае прошедший год стал наиболее активным за все годы космической эры. Был побит «рекорд» 1967 г., когда в мире состоялось 139 запусков.

Также прошедший год стал рекордным по числу успешных и частично успешных стартов — 135. Предыдущий «рекорд» был за 1984 годом, когда 129 запусков были успешными и частично-успешными (рис. 1).

Да, еще — в 2021 г. было произведено на 31 пуск больше, чем годом ранее [13-21].

В численном выражении 2021-й «пусковой» год выглядит следующим образом (рис. 2).

Как видно из диаграммы (рис. 2), на первом месте по количеству пусков уверенно расположился Китай — 55 космических стартов. Это максимальный показатель пусковой активности китайцев за все годы, как они занялись космической деятельностью. Это 37,95% от общемирового уровня.

На втором месте, благодаря пусковой активности компании «Спейс-Экс», расположились США — 45 стартов (31,04%). Чуть ниже, чем в 2020 г. Но порядок величин прежний.

На третьем месте Россия с 24 пусками (16,51%). Это на девять пусков больше, чем годом ранее.

Четвертое и пятое места занимают, как обычно, компании «Арианспейс» (англ. Arianespace) и «Рокет Лэб» (англ. Rocket Lab). В их активе семь и шесть стартов соответственно (4,83 и 4,15%).

Все прочие космические державы (Индия, Япония, Иран и Южная Корея) суммарно запустили восемь ракет (5,53%).

При изменении методики, когда в зачет для России идет пуск РН «Союз-СТ» с космодрома Куру, распределение мест никак не меняется.

Минувший год, как и 2020 г., стал довольно «аварийным» — неудачей закончились 10 стартов (6,89%). Почти половина неудач прихлась на долю частных, американских и китайских компаний, еще две — на долю Ирана (не очень везет иранцам с космическими запусками).

Очень неприятными оказались аварии носителей, происшедшие в Индии и Южной Корее. Индийская авария может в будущем пагубно сказаться на многих космических программах. В том числе и на пилотируемой программе «Гаганьян» (хинди गगनयान).

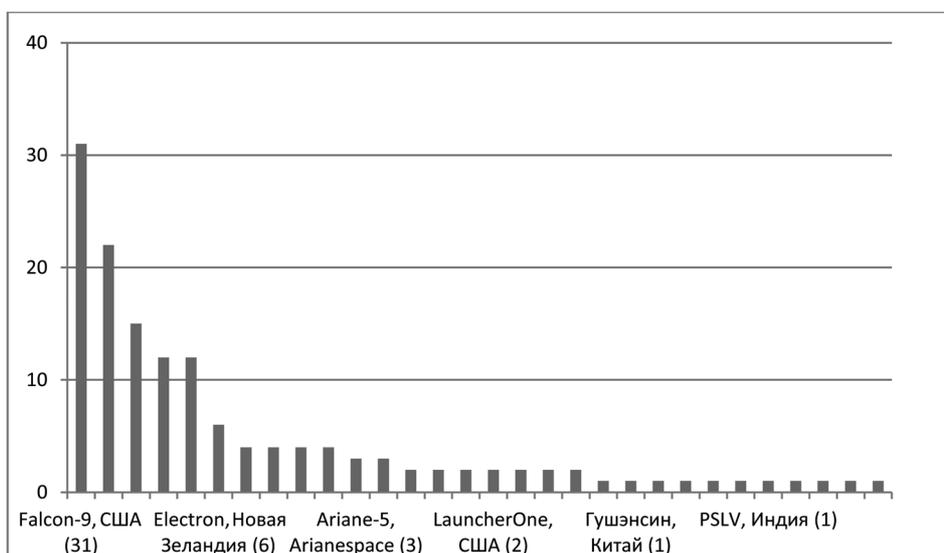


Рис. 3. Типы РН

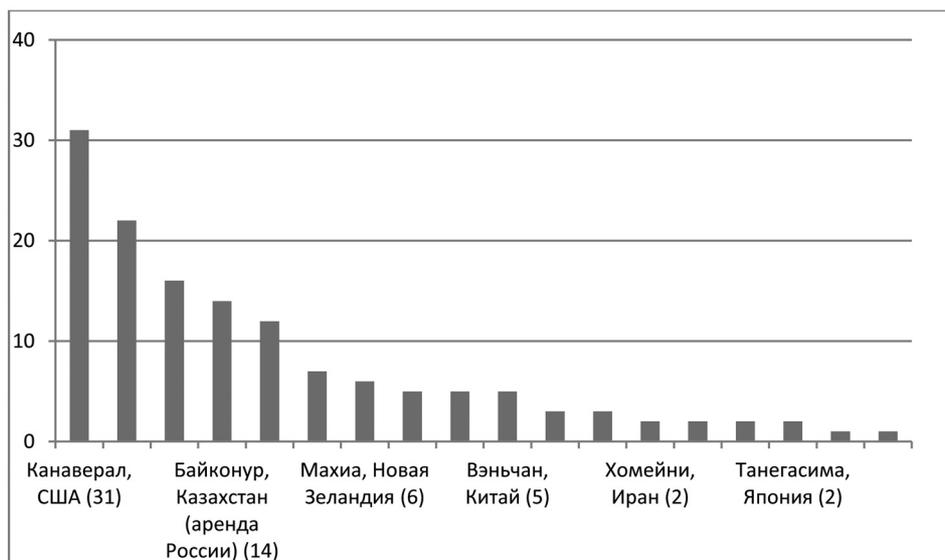


Рис. 4. Количество запусков РН с различных космодромов

В результате пусков РН в 2021 г. на околоземную орбиту было выведено более 1800 космических аппарата. Это новый абсолютный рекорд по числу запущенных спутников. Показатель 2020 г. превышен почти на 30%.

Еще два с половиной десятка космических аппаратов были утеряны в результате аварий.

Самый существенный вклад в формирование «орбитальной группировки» внесли компания «Спейс-Экс» со своей системой «Старлинк» (англ. Starlink) — запущены 989 спутников, и Россия, выполнившая несколько запусков для британской компании «ВанВэб» (англ. OneWeb) — запущены 284 спутник.

Если брать национальную принадлежность запущенных спутников, то подавляющее большинство за американцами, на втором месте британцы, на третьем — Китай.

На все прочие страны приходится гораздо меньше.

При запусках космических аппаратов в 2021 г. были использованы ракеты-носители 30 типов и семейств. Как обычно, данная классификация весьма условна и дает лишь общее представление об используемых носителях [13-21].

В минувшем году арсенал средств выведения пополнил ряд новых ракет: «научились» летать (имеются в виду успешные пуски) американские ракеты «ЛончерВан» (англ. LauncherOne) от компании «Вирджин Орбит» (англ. Virgin Orbit) и «Астра Рокет» (англ. Astra Rocket) от одноименной компании, китайская «Чанчжэн-7» (кит. трад. 长征七) с криогенной ступенью.

Все прочие ракеты ранее уже летали.

Лидировал по количеству использований в минувшем году носитель «Фалкон-9» (англ. Falcon-9) американской компании «Спейс-Экс» (рис. 3). В течение года были запущены 31 ракета. Все пуски были успешными. Лишь в двух случаях были использованы новые первые ступени носителя. Во всех остальных применялись ранее летавшие ступени. Ступень В1051

уже использовалась при запусках 11 раз, а ступень В1049 — 10 раз.

На втором месте российский «Союз» (в вариантах 2.1а, 2.1б и СТ-А). За год состоялись 22 пуска наследницы «Семерки». При этом ракета запускалась с четырех различных космодромов — из Плесецка, с Байконура, с Восточного и из Куру.

Третье место за семейством китайских носителей «Чанчжэн-4» (кит. трад. 长征四号甲火箭) в версиях С, D и F. Они стартовали 15 раз.

Из часто использовавшихся носителей надо отметить «Чанчжэн-2» (кит. упр. 长征二号) в версиях С, D и F — 12 использований, «Чанчжэн-3» (кит. упр. 长征三号) в версии В и С — также 12 использований, «Электрон» (англ. Electron) — 6 использований.

Другие ракеты летали значительно реже. Так, 11 носителей совершили в минувшем году по одному полету.

Множество американских и китайских стартапов разрабатывают легкие носители, но пока не вышли даже на этап летных испытаний.

В качестве стартовых площадок в 2021 г. было использовано 18 космодромов (рис. 4).

Наиболее интенсивно в минувшем году использовались стартовые площадки на мысе Канаверал (шт. Флорида, США). Оттуда была запущены 31 ракета космического назначения. Мыс Канаверал «держит» лидерство уже два года подряд [13-21]. Второе место уверенно занял китайский космодром Цзюцюань — 22 старта. Третье место занял другой китайский космодром — Сичан. В его активе 16 запусков.

Космодром Байконур вдвое улучшил показатели 2020 г. и уверенно вышел на четвертое место — 14 запусков.

На пятом месте еще один китайский космодром — Тайюань. Оттуда были запущены 12 ракет.

Прочие стартовые площадки, включая воздушный старт, отметились меньшим количеством пусков.

Надо отметить, что в минувшем году новых стартовых площадок не прибавилось, все ракеты стартовали оттуда, откуда и раньше.

Заключение

А теперь о том, что «год грядущий нам готовит», что мы ждем от него, к чему должны быть «морально готовы».

Пожалуй, самым ожидаемым событием года должен стать первый орбитальный полет корабля «Старшип» от Илона Маска. Его запланировали на первые месяцы 2022 г. Хотя, могут быть и задержки. Но не очень существенные, на месяц, в крайнем случае, на два месяца.

На то, что этот полет будет успешным, мало кто надеется. Даже самые отъявленные энтузиасты. Но победой будет даже то, если «Супер Хэви» со «Старшипом» просто оторвется от Земли. Пусть даже и уйдет после этого «за горизонт».

Очень важно сделать этот первый шаг. Тогда и второй шаг удастся сделать весьма скоро. На что Илон Маск очень надеется. А вместе с ним и мы надеемся.

Из других ожидаемых событий наступившего года можно отметить три.

Первое — это запуск автоматической межпланетной станции «Луна-25». В минувшем году старт вновь отложили. Будем надеяться, что этот перенос был

последним и в 2022 г. он все-таки состоится. А там, глядишь, станции удастся и на Луну сесть.

Второе — это запуск российско-европейской межпланетной станции «Экзо-Марс-2022». Может быть, кто-то помнит, что сначала проект носил название «Экзо-Марс-2018». Потом стал «Экзо-Марсом-2020». Затем изменился на «Экзо-Марс-2022». Будем надеяться, что новых трансформаций с названием не произойдет и станция благополучно «уйдет» в сторону Красной планеты.

Третье — это долгожданный полет с экипажем еще одного американского пилотируемого корабля «Старлайнер» (англ. Starliner). Что-то «Боинг» (англ. Boeing) отстал от своего конкурента, компании «Спейс-Экс». У спейсовцев пилотируемые корабли регулярно летают уже почти два года. А вот у боинговцев дело до сих пор не ладится.

На 2022 г. запланировано и множество других запусков. Пусть не таких «грандиозных», как названные выше, но и они будут интересны и значимы, и внесут свой вклад в дело освоения космического пространства. И отслеживать их мы будем с не меньшим вниманием, чем те, которые претендуют на «грандиозность».

А посему, до встречи через год. Как обычно.

Список использованных источников

1. И. Маринин. Оправданный риск//Русский космос. 2021. № 8 (30). С. 6-11.
2. И. Маринин. Станция с «Причалом»//Русский космос. 2021. № 12 (34). С. 32-35.
3. S. Clark. Assembly of Chinese space station begins with successful core module launch//Spaceflight Now Retrieved. 8 June 2021.
4. С. Носенкова. Сто задач для миллиардера//Русский космос. 2021. № 12 (34). С. 10-15.
5. А. Б. Железняков. Мезонавты в условном космосе//Воздушно-космическая сфера. 2021. № 3 (108). С. 50-57.
6. И. Афанасьев. Точка назначения — Марс//Русский космос. 2021. № 6 (28). С. 48-51.
7. Ph. Gaynon. SpaceX Starship: The Continued Evolution of the Big Falcon Rocket//NASASpaceFlight.com. 24 October 2020.
8. NASA, ULA Launch Lucy Mission to 'Fossils' of Planet Formation//NASA, Release № 21-133. 16 October 2021.
9. Д. Ляпин. Зачем ученые готовят миссию по столкновению с астероидом? Проект DART//Сетевое СМИ V-kosmose.com. 12 сентября 2021.
10. А. Грушина. Миссия — потрогать Солнце//Наука и жизнь. 2018. № 9. С. 2-9.
11. NASA's James Webb Space Telescope General Observer Scientific Programs Selected//NASA Retrieved. 30 March 2021.
12. А. Б. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2020 г.//Инновации. 2020. № 11. С. 30-40.
13. А. Б. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2019 г.//Инновации. 2020. № 1 (255). С. 2-8.
14. А. Б. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2018 г.//Инновации. 2019. № 3 (245). С. 17-24.
15. А. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2017 г.//Инновации. 2018. № 2 (232). С. 7-14.
16. А. Железняков. Космическая деятельность стран мира в 2016 г.//Инновации. 2017. № 1. С. 7-14.
17. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2015 г.//Инновации. 2016. № 2. С. 3-6.
18. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2014 г.//Инновации. 2015. № 2. С. 5-11.
19. А. Железняков. Итоги космической деятельности стран мира в 2013 г.//Инновации. 2014. № 1. С. 39-43.
20. А. Железняков. Итоги 2012 космического года//Инновации, 2013. № 2. С. 3-6.
21. А. Железняков. Космонавтика: итоги 2011 г.//Инновации. 2012. № 2. С. 3-6.

References

1. I. Marinin. Justified risk//Russian space. 2021. № 8 (30). P. 6-11.
2. I. Marinin. Station with «Berth»//Russian space. 2021. № 12 (34). P. 32-35.
3. S. Clark. Assembly of Chinese space station begins with successful core module launch//Spaceflight Now Retrieved. 8 June 2021.
4. S. Nosenkova. One hundred tasks for a billionaire//Russian space. 2021. № 12 (34). P. 10-15.
5. A. B. Zheleznyakov. Mazonauts in Conditional Space//Aerospace Sphere Journal. 2021. № 3 (108). P. 50-57.
6. I. Afanas'ev. Destination point — Mars//Russian space. 2021. № 6 (28). P. 48-51.
7. Ph. Gaynon. SpaceX Starship: The Continued Evolution of the Big Falcon Rocket//NASASpaceFlight.com. 24 October 2020.
8. NASA, ULA Launch Lucy Mission to 'Fossils' of Planet Formation//NASA, Release № 21-133. 16 October 2021.
9. D. Lyapin. Why are scientists preparing a mission to collide with an asteroid? DART Project//Network media V-kosmose.com. 12 September 2021.
10. A. Grushina. Mission is to touch the sun//Science and Life. 2018. № 9. P. 2-9.
11. NASA's James Webb Space Telescope General Observer Scientific Programs Selected//NASA Retrieved. 30 March 2021.
12. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of world in 2020//Innovacions. 2020. № 11. P. 30-40.
13. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of the world in 2019//Innovacions. 2020. № 1. P. 2-8.
14. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of the world in 2018//Innovacions. 2019. № 3. P. 17-24.
15. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of the world in 2017//Innovacions. 2018. № 2. P. 7-14.
16. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of the world in 2016//Innovacions. 2017. № 1. P. 7-14.
17. A. B. Zheleznyakov. Space: Results of 2015//Innovacions. 2016. № 2. P. 3-6.
18. A. B. Zheleznyakov. Space: Results of 2014//Innovacions. 2015. № 2. P. 5-11.
19. A. B. Zheleznyakov. Cosmic activities countries of the world in 2013//Innovacions. 2014. № 1. P. 39-43.
20. A. B. Zheleznyakov. Space: Results of 2012//Innovacions. 2013. № 2. P. 3-6.
21. A. B. Zheleznyakov. Space: Results of 2011//Innovacions. 2012. № 2. P. 3-6.