

Космическая деятельность стран мира в 2022 году

Cosmic activities countries of the world in 2022

doi 10.26310/2071-3010.2023.291.1.002



А. Б. Железняков,

советник директора главного конструктора Центрального научно-исследовательского института робототехники и технической кибернетики
✉ zheleznyakov@rtc.ru.

A. B. Zheleznyakov,

Russian State Scientific Center for Robotics and Technical Cybernetics, St. Petersburg

В статье приведена обобщенная информация о результатах космической деятельности стран мира в 2022 году. Дан анализ изменений, происшедших в течение года, и прогноз развития событий в 2023 году.

The summarized information on results of space activity of the countries worldwide in 2022 is presented in this work. Analysis of the changes within the year and the perspectives of astronautics development in 2023 are given.

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

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

Ушедшему 2022-му космическому году трудно дать краткую и однозначную характеристику. Больно от многогранен. В нём столько всего переплелось, что даже при серьёзном анализе трудно разобраться. Не говоря уж о кратком обзоре.

С одной стороны, в минувшем году были сделаны важные шаги по возвращению человека на Луну. И это не только миссия «Артемиды-1» (англ. *Artemis I*), о которой будет рассказано дальше. Но и оглашение китайских планов по отправке человека на Луну. Сделать это они намерены чуть позже, чем американцы, где-то в течение ближайших десяти лет (американцы анонсировали свою высадку в 2025 году).

Луна — это наше с вами ближайшее будущее. Поэтому это важно.

Однако, с другой стороны, многие космические проекты, которые могли бы заложить основу для новых направлений изучения космического пространства, из разряда «запланированных» перешли в разряд «отложенных». Не было бы так страшно, если бы речь шла о задержках в несколько месяцев или в пару лет. Но они откладываются не просто надолго, но ставится под сомнение возможность их реализации хоть когда-то. Это и по Венере, и по Марсу, и по внешним планетам Солнечной системы.

Обидно, что пересмотру подверглись не только космические программы отдельных стран, но и международные проекты. Как известно, осваивать космос выгоднее и эффективнее вместе, чем порознь. Но человечество упорно идёт по самому неэффективному маршруту.

Есть ещё в-третьих, что стоит отметить — в минувшем году вновь остро встал вопрос о недопущении милитаризации космического пространства. Чем это может закончиться, думаю, все прекрасно понимают. Но и то, что делается сегодня, также особой радости не вызывает, хотя до «звёздных войн» пока ещё далеко. И хочется надеяться, что этот термин так и останется уделом фантастов и никогда не станет реальностью.

И ещё один маленький «нюанс» к общей характеристике прошлого года — ведущие космические державы стали предоставлять гораздо меньше информации о тех космических аппаратах, которые они запускают. Речь, в основном, идёт о Китае и России. Мало того, что мы зачастую не знаем о назначении запускаемых спутников (для военных аппаратов это нормально), так ещё и о самих запусках мы стали узнавать постфактум. А вот это совсем не радует — чем меньше данных, тем труднее понимать то, что происходит.

Ну а пока ещё есть хоть какие-то источники информации, давайте оценим 2022-й год и попытаемся понять, каких рубежей смогла достичь мировая космонавтика и куда она будет двигаться в самом ближайшем будущем.

I. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА

Несмотря на то, что минувший год был «трудным» и далеко не все «ракетно-космические» ожидания удалось воплотить в жизнь, кое-что всё-таки произошло. Не факт, что плоды прошлогодней работы мы увидим в ближайшие годы. Но давайте хотя бы «зафиксируем» в космической летописи некоторые события.

Итак, основное за 2022 год.

1.1. Миссия «Артемиды-1»

Пожалуй, главное событие года — уже упомянутая выше миссия «Артемиды-1». Одно то, что это предтеча будущих пилотируемых полётов на Луну, делает это событие значимым. Плюс к тому — та новая информация о естественном спутнике Земли, которую удалось получить. Ещё одно зёрнышко удалось добавить в копилку наших знаний о космосе.

Миссия «Артемиды-1» носила ярко выраженный испытательный характер. В её ходе были испытаны и сверхтяжёлая ракета-носитель SLS (сокр. от англ. *Space Launch System*), и космический корабль «Орион»

(англ. *Orion*), и все те решения, которые были выбраны для реализации программы возвращения человека на Луну. Скажу сразу, что миссия была успешной. К удивлению многих. Настолько успешной, что в её ходе проверялось даже то, что изначально не планировалось. Правильный подход: есть возможность, сделай то, что всё равно придётся делать в будущем.

Миссия началась 16 ноября 2022 г., когда с мыса Канаверал стартовала самая мощная ракета современности SLS. Грузоподъёмность этого монстра высотой 98 метров составила 95 тонн на низкую околоземную орбиту. В будущем, в других версиях, её возможности увеличатся и на орбиту будет выводиться полезная нагрузка массой 131 тонна. [1]

В рамках миссии был запущен космический корабль «Орион», которому предстоит стать основным кораблём для полётов к другим небесным телам. Пока речь идёт только о Луне, но прорабатывается возможность его отправки и к околоземным астероидам, а также к Марсу. Правда, полёт к Красной планете пока прорабатывается чисто теоретически. С прицелом на будущее.

Планируется использовать «Орион» и для полётов к Международной космической станции (МКС). Но это не основная функция данного корабля. Скажу так, некий «побочный эффект». Да и зачем это делать, без крайней необходимости, когда есть «Дрэгон» (англ. *Dragon*) от компании «Спейс-Экс» (англ. *SpaceX*) и «Старлайнер» (англ. *Starliner*) от «Боинга» (англ. *Boeing*)?

В «лунном» варианте «Орион» может вместить четырёх космонавтов. При полёте на околоземную орбиту возможно увеличение численности экипажа до шести человек. В последнем случае корабль планируется запускать с помощью тяжёлых (а не сверхтяжёлых) ракет. Например, при помощи «Атлас-5» (англ. *Atlas-5*) или «Дельта-4» (англ. *Delta-4*).

А во время миссии «Артемиды-1» корабль «пилотировали» три манекена. Их «утыкали» множеством датчиков, чтобы оценить воздействие различных факторов полёта, включая космическое излучение, на человека

21 ноября «Орион» совершил облёт Луны с включённым двигателем, после чего перешёл на дальнюю ретроградную орбиту.

Пока «Орион» находился в окрестностях Луны, его телекамеры передавали завораживающие снимки, на которых были хорошо видны и Земля, и Луна. Да и сам корабль частенько попадал на снимки. Этакое «космическое селфи».

Пробыв несколько дней на ретроградной орбите, «Орион» совершил ряд манёвров и взял курс к дому. Миссия «Артемиды-1» завершилась 11 декабря приводнением корабля в Тихом океане неподалёку от западного побережья США. Его полёт признан полностью успешным. [2]

Какое-то время американским специалистам потребуется на полный анализ собранной в ходе миссии информации. Если не вскрыются какие-либо недочёты, то в США начнут готовить миссию «Артемиды-2» (англ. *Artemis II*), которая пока запланирована на 2024 год. Она должна полностью повторить миссию

«Артемиды-1». С тем, правда, отличием, что «Орион» будет пилотировать не манекены, а космонавты.

1.2. «Нашествие» на Луну

В обзоре за 2021 год речь шла о работе многочисленных земных станций близ Марса и на его поверхности. Тогда был использован термин «нашествие». Да и как иначе можно было назвать практически одновременный прилёт в окрестности Красной планеты китайской, американской и арабской межпланетных станций.

В новом обзоре вновь используется термин «нашествие», но применительно к нашей небесной соседке — Луне. К ней в минувшем году, помимо «Ориона» было запущено еще полтора десятка космических аппаратов. Как правило, небольших по размеру и узкоспециализированных по своему назначению. Но их было по-настоящему много.

Первым в направлении Луны был запущен южнокорейский аппарат KPLO¹, получивший собственное название «Данури» (кор. *다누리*). В космос его отправили 4 августа на ракете «Фалкон-9» (англ. *Falcon-9*). [3]

Спустя четыре месяца зонд достиг окрестностей Луны и вышел на полярную селеноцентрическую орбиту. Как минимум, год аппарат будет исследовать состав и структуру поверхности Луны, а также поищет залежи льда в полярных кратерах.

Общая масса зонда составляет 678 килограмм. Он оснащён двумя солнечными батареями, параболической антенной, двигательной установкой из восьми двигателей маневрирования и управления, а также научными инструментами. Помимо этого, на борту «Данури» находятся камеры для детальной фотосъёмки лунной поверхности.

А 16 ноября вместе с кораблём «Орион» ракета-носитель SLS запустила ещё 10 кубсатов, предназначенных для изучения Луны, космического пространства и одного из астероидов. Изначально планировался запуск 13 аппаратов, но три из них не успели подготовить к моменту запуска.

Аппарат «АргоМун» (англ. *ArgoMoon*) — кубсат, выведенный на гелиоцентрическую орбиту. Его масса 14 килограмм, а создан он был специалистами NASA². Задачей аппарата является получение изображения промежуточной криогенной двигательной ступени после отделения корабля «Орион». Эта операция должна была продемонстрировать способность кубсата для проведения точных манёвров в глубоком космосе.

После решения этой задачи, «АргоМун» в течение нескольких месяцев будет собирать телеметрические данные о состоянии бортовых систем и их поведении в вакууме.

Аппарат «БиоСентинел» (англ. *BioSentinel*) также был разработан в НАСА и запущен с астробиологической миссией. На его борту находятся почкующиеся дрожжи, которые будут использоваться для обнару-

¹ KPLO — Korea Pathfinder Lunar Orbiter.

² NASA — National Aeronautics and Space Administration.

жения, измерения и сравнения воздействия радиации на восстановление ДНК³ в течение длительного времени нахождения за пределами околоземной орбиты.

Аппарат CuSP (сокращение от англ. *CubeSat for Solar Particles*) массой 10,2 килограмма был создан специалистами Центра космических полётов имени Годдарда. Его разработали для изучения динамики солнечных частиц и магнитных полей.

Аппарат LunaH-Map⁴ разработали в Аризонском университете. Его задачей являлось составление карты распределения подповерхностного льда в районе южного полюса Луны.

Поисками льда должен был заняться и аппарат «Лунар АйсКубе» (англ. *Lunar IceCube*). Его разработали в Моргедском университете в штате Кентукки.

Лунную поверхность должен был изучать и ещё один аппарат НАСА — LunIR, а другой аппарат американского космического ведомства — «Тим Майлз» (англ. *Team Miles*) — был предназначен для апробации новых космических технологий (связь и навигация) в окололунном пространстве.

Приходится писать в прошедшем времени, т.к. данных о состоянии и функционировании LunaH-Map, «Лунар АйсКубе», LunIR и «Тим Майлз» нет. Возможно, они неработоспособны.

Как оказались неработоспособны и два японских аппарата: EQUULEUS⁵ и OMOTENASHI⁶.

Первый из них был создан в Токийском университете. Его задачей являлась проверка методов навигации в районе точки Лагранжа L₂ системы «Земля — Луна». Второстепенными задачами являлись изучение земной плазмосферы, а также фиксация вспышек на поверхности Луны, сигнализирующих о падении метеоритов. Связи с ним нет.

Другой аппарат должен был совершить посадку на поверхности Луны и заняться исследованием её поверхности. В частности, планировалось проводить измерения радиационной обстановки вблизи Луны, а также на лунной поверхности.

Проблемы с OMOTENASHI начались вскоре после его отделения от 2-й ступени ракеты SLS. Сначала сообщалось о нестабильной связи с ним, потом о проблемах в системе ориентации. После того, как стало ясно, что управлять аппаратом удаётся с трудом, было принято решение не сажать его на лунную поверхность, а просто «уронить». Но сделать даже это не удалось. Спустя три дня связь прервалась полностью и аппарат был объявлен потерян.

Неудачным оказался и полёт запущенного в ходе миссии «Артемиды» американского межпланетного аппарата «NEA Скаут» (англ. *Near-Earth Asteroid Scout*). Он должен был изучить не только Луну, но и околоземной астероид 2020 GE. Зонд был оснащён солнечным парусом, с помощью которого после двухлетнего полёта он должен был сблизиться с астероидом и, в иде-

але, столкнуться с ним, чтобы проверить возможность изменения орбиты небесного тела.

К сожалению, данный эксперимент, как и работы по изучению окололунного пространства, провести не удалось — связь с аппаратом так и не удалось установить. Где он теперь не знает никто. [4]

И ещё один запуск в сторону Луны, который состоялся в конце года. 11 декабря РН «Фалкон-9» был запущен японский посадочный модуль «Хакуто-R» (яп. ハクト). Его задачей является изучение лунной поверхности, на которую он должен опуститься в апреле 2023 года. Если ему удастся это сделать, то Япония станет четвертой страной, станции которой смогли мягко опуститься на лунную поверхность.

Кроме того, на борту «Хакуто» находится арабский луноход «Рашид» (араб. رشيد). Его масса 10 килограмм. А создали его учёные и инженеры Объединённых Арабских Эмиратов при значительной поддержке американских и японских специалистов. Как видим, арабы в последние годы довольно активно участвуют в космической деятельности.

Вместе с «Хакуто» был запущен и небольшой американский исследовательский аппарат «Лунар Флэшлайт» (англ. *Lunar Flashlight*). Его задачей станет изучение Луны с селеноцентрической орбиты. [5]

Как видим, не все лунники выполнили свои задачи. Зато их было много.

1.3. «Иду на таран!»

В ноябре 2021 года началась миссия межпланетного зонда DART⁷, разработанного американскими специалистами в рамках программы борьбы с астероидной опасностью. Основной целью полёта являлось изменение траектории движения астероида Диморф, спутника другого астероида (65803) Дидим. Для выполнения этой задачи космический аппарат должен был столкнуться с небесным телом.

Для начала представлю читателям астероид Диморф. Его открыли в 2003 году. Это околоземной астероид класса S. Имеет диаметр около 160 метров, а масса его оценивается в пять миллионов тонн.

Для сравнения: масса DART составляет чуть больше 600 килограмм.

Для наблюдения за столкновением естественного и искусственного небесных тел был задействован небольшой итальянский наноспутник LICIAcube⁸, который был отделён от основного аппарата за две недели до рандеву. В его задачу входила, в первую очередь, съёмка момента столкновения и фиксация последствий от удара.

Итак, 26 сентября 2022 года космический аппарат DART пошёл на таран. На его борту находилась камера, которая передавала снимки вплоть до момента столкновения. Последний качественный снимок был сделан с высоты 12 километров. С высоты 6 километров удалось отослать на Землю только фрагмент.

³ ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота.

⁴ LunaH-Map — Lunar Polar Hydrogen Mapper.

⁵ EQUULEUS — EQUilibriUm Lunar-Earth point 6U Spacecraft.

⁶ OMOTENASHI — Outstanding MOon exploration TEchnologies demonstrated by NAno Semi-Hard Impactory

⁷ DART — сокращение от англ. *Double Asteroid Redirection Test* — «Испытания перенаправления двойного астероида».

⁸ LICIAcube — Light Italian Cube Sat for Imaging of Asteroids.

В результате ударного воздействия на астероиде образовался кратер, а часть вещества была выброшена в космическое пространство. Наблюдения, в том числе и земными средствами, показали, что Диморф изменил свою траекторию. Если до удара он совершал оборот вокруг Дидима за 11 часов 55 минут, то после встречи с DART период обращения составил 11 часов 23 минуты. Согласитесь, весьма ощутимые цифры. Это не миллисекунды и миллиметры, а нечто более существенное.

Пока рано судить, насколько данный метод будет эффективен для защиты Земли от астероидной опасности. Особенно, если речь пойдёт о небесных телах размерами километр и более. Но полёт DART перевёл этот метод из разряда полуфантастических в разряд вполне реальных. Тем и ценна эта миссия. [6]

1.4. Китайская космическая станция построена

В 2022 году завершилось строительство первой очереди Китайской космической станции. Теперь у землян два форпоста на околоземной орбите, функционирующих в пилотируемом режиме. «Постоянное» население космоса достигло 10 человек.

В минувшем году были запущены два лабораторных модуля: «Вэньтянь» (кит. trad. 问天) и «Мэнтянь» (кит. trad. 梦天). После их стыковки с модулем «Тяньхэ» (кит. 天和) в Китае и было объявлено о завершении строительства станции I этапа.

В минувшем году на станции работали экипажи трёх пилотируемых кораблей. Причём, в конце года на китайской станции оказались одновременно шесть космонавтов — один экипаж «вахту сдал», другой — «вахту принял». Такого порядка китайцы намерены придерживаться и впредь, без консервации станции в ходе пересменки.

Конечно, в этом нет ничего нового. Методика «пересменки» на орбите известна ещё со времён комплекса «Мир». Более двадцати лет она применяется на МКС. Но китайцы сделали это впервые.

В ближайшие годы в состав станции могут войти и новые специализированные модули. В 2023 году возможен полёт на станцию иностранного космонавта, пакистанца или европейца. Про научную составляющую работы на Китайской космической станции и говорить не приходится — она весьма интересна и обширна.

Остаётся только пожелать Поднебесной новых успехов в космосе. [7]

1.5. И вновь дыра в «Союзе»

Многие уже начали потихоньку готовиться к наступлению Нового года, когда на МКС служилось чрезвычайное происшествие.

В ночь на 15 декабря, когда российские космонавты Сергей Прокопьев и Дмитрий Петелин завершали подготовку к очередному выходу в открытый космос, а до открытия люков оставалось полтора часа, датчики зафиксировали разрыв внешней системы терморегулирования корабля «Союз МС-22». В космос «забил» фонтан хладагента. Видеоролики с истекающей из корабля жидкостью заполнили просторы Интернета.

Естественно, и российское, и американское космические агентства тут же заявили, что угрозы для жизни экипажа станции нет. И, действительно, такой угрозы не было. Однако, выход в открытый космос был отменён, а специалисты приступили к анализу сложившейся ситуации. [8]

К сожалению, до конца года эту работу завершить не удалось и пока не совсем ясно, как будут события развиваться дальше. Ясно только одно — график работы экипажа на МКС в 2023 году придётся менять.

К настоящему моменту удалось установить, что разрыв произошёл из-за внешнего механического воздействия. Первым «подозреваемым» стал микрометеорит, который и пробил контур системы терморегулирования корабля. Для этого были все основания, так как именно в ночь на 15 декабря Земля проходит сквозь метеорный поток Геминиды. Участники работы в открытом космосе даже намеревались полюбоваться огненными следами метеоритов в атмосфере Земли.

Но расчёты показали, что ориентация станции была таковой, что микрометеорит не мог поразить «Союз МС-22». После этого приоритетной стала версия столкновения с частицей «космического мусора» Хотя и версию производственного дефекта пока окончательно не сбросили со счетов. Ещё предстоит собрать достаточно информации, чтобы понять, что же произошло в действительности.

Но главное в ситуации с пробоиной в корабле, не то, из-за чего это произошло. Главное в том, что же делать дальше. Пока полной определенности нет.

Дать 100-процентную гарантию в безопасном использовании корабля «Союз МС-22» для возвращения космонавтов на Землю будет весьма опрометчиво. Так же, как и говорить о том, что всё настолько плохо, что нужно предпринимать какие-то экстренные меры. Пока не будет проведён всесторонний анализ, решение принимать не будут. Это правильно.

Отсутствие однозначного ответа даёт возможность «пофантазировать» и нарисовать ряд возможных сценариев развития событий.

Начну с наименее вероятного варианта — после всестороннего анализа специалисты придут к выводу, что использование корабля «Союз МС-22» не представляет никакой угрозы и он может быть использован по своему назначению. В этом случае график работы на МКС не будет нарушен, весной 2023 года космонавты Сергей Прокопьев, Дмитрий Петелин и Франсиско Рубио штатно вернуться на Землю и можно будет в спокойной обстановке продолжить изучение причин появления отверстия в трубопроводе.

Более вероятным сценарием является отказ от дальнейшего использования корабля «Союз МС-22» в штатном варианте, то есть с экипажем, и его посадка на Землю в беспилотном режиме. Это самый безопасный и логичный вариант. В советские времена, когда на Байконуре практически всегда имелся резервный корабль так бы и поступили. Но сегодня резервного корабля нет, поэтому приходится что-то «придумывать».

Например, одно из предложений, это ещё один возможный сценарий дальнейшего развития событий, предполагает увеличение продолжительности работы на станции космонавтов Прокопьева, Петелина

и Рубио с шести месяцев до года и запуск корабля «Союз МС-23» в беспилотном варианте. В этом случае влияние аварии на график работы экипажа МКС будет минимален. Правда, «пострадавшими» окажутся те космонавты, которые планировали отправиться на орбиту весной следующего года. Им придётся задержаться на Земле до осени 2023 года. Такое уже бывало. Я имею в виду полёт в 2021 году «киноэкипажа», который также нарушил порядок смены экипажа.

При таком сценарии можно будет попытаться вернуть корабль на Землю, не рискуя чьими-то жизнями. А дополнительный опыт в будущем ещё может пригодиться — никто не рискнёт гарантировать, что подобная авария не повторится в будущем.

Следующий сценарий — запуск корабля «Дрэгон», который предназначается для туристической миссии на станцию и возвращение Прокопьева, Петелина и Рубио на нём. В этом варианте корабль может стартовать с Земли с одним космонавтом на борту, а возвратится с четырьмя. Вероятно, это самый простой сценарий. Хотя и в нём есть свои минусы.

Во-первых, скафандры. Их ещё надо изготовить, они шьются по индивидуальным меркам. В России, перед стартом «Союз МС-22» экипаж, конечно же, обмеряли. Но передадут ли эти данные в США. Ещё вопрос. Думаю, передадут.

Во-вторых, кто будет платить за рейс. По большому счёту, платить должен Роскосмос. Но, не исключено, что будет платить НАСА. Если сочтёт, что есть угроза жизни их космонавту, который стартовал на «Союз МС-22». Стоит отметить, что такой вариант рассматривает именно НАСА, не заговаривая о том, кто будет платить «Спейс-Экс» за «лишний» рейс.

Можно придумать и другие варианты развития событий. Но хочется надеяться, что всё закончится благополучно: и космонавты живыми и здоровыми вернуться на Землю, а эксплуатация МКС продолжится.

Помимо топ-5 основных событий (вдовое меньше, чем обычно), в космонавтике произошли и другие интересные события: новый рекорд интенсивности космических стартов, новые рекорды многозаговности ступеней ракеты «Фалкон-9», пуски ракет ряда частных компаний, авария ракеты «Нью Шепард» (англ. *New Shepard*) и так далее. Но уместнее эти события не выносить в разряд главных, а рассказать о них в других разделах обзора.

II. ПИЛОТИРУЕМАЯ КОСМОНАВТИКА

В ушедшем году стартовали семь пилотируемых космических корабля. Это всего на один старт меньше, чем годом ранее.

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

Все полёты проходили со стыковкой с орбитальными станциями. Пять операций пришлось на Международную космическую станцию (МКС), две — на Китайскую космическую станцию.

Три корабля стартовали из Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал (шт. Флорида, США). По два старта пришлось на космодром Байконур в Казахстане и на Цзюцюань в Китае.

А всего за 61 год пилотируемой космонавтики было выполнено 335 успешных запусков кораблей с космонавтами на борту: 171 — в США, 154 — в СССР (России), 10 — в Китае.

Общий «налет» в 2022 году составил 3712,3 человеко-дней (10,17 человеко-лет). Это на 614,7 человека-дней (1,41 человеко-лет) больше, чем в 2021 году. Увеличение объяснимо: а) из-за плохих условий в районе посадки все американские пилотируемые корабли находились на орбите чуть дольше, чем первоначально планировалось; б) смена экипажей на Китайской космической станции стала происходить без её консервации. По мелочам, по мелочам, так и набежало почти полтора года.

А всего за период с 1961 по 2022 год включительно земляне пробыли в космосе более 173 человеко-лет.

По состоянию на 1 января 2023 года в орбитальных космических полётах приняли участие 594 человека из 38 стран. Из числа летавших в космос, 524 мужчин и 70 женщин.

* * *

И о потерях среди космонавтов.

В 2022 году ушли из жизни: 5 апреля — канадский космонавт **Бьярни Валдимар Триггвасон** (англ. *Bjarni Valdimar Tryggvason*), 6 июня — российский космонавт **Валерий Викторович Юмин**, 7 августа — российский космонавт **Анатолий Васильевич Филипченко**, 30 августа — американский космонавт **Дон Лесли Линд** (англ. *Don Leslie Lind*), 7 сентября — российский космонавт **Валерий Владимирович Поляков**, 13 октября — американский космонавт **Джеймс Олтон Макдивитт** (англ. *James Alton McDivitt*), 16 октября — американский космонавт **Людвиг ван ден Берг** (англ. *Lodewijk van den Berg*), 12 декабря — первый польский космонавт **Мирослав Гермашевский** (пол. *Miroslaw Hermaszewski*).

А 15 сентября скончался американский лётчик-испытатель **Уильям Брайан Бинни** (англ. *William Brian Binnie*), совершивший в 2004 г. суборбитальный полёт на ракетоплане «СпейсШипВан» (англ. *SpaceShipOne*).

* * *

В 2022 году состоялось 15 выходов космонавтов в открытый космос. Это чуть меньше, чем в 2021 году. Хотя планировалось совершить больше выходов с МКС. Но были проблемы с американскими и российскими скафандрами, что заставило скорректировать график внекорабельной деятельности. О китайских планах информации нет.

Семь выходов были осуществлены из российского модуля «Поиск», пять — из американского модуля «Квест» (англ. *Quest*) и три выхода с борта Китайской космической станции.

Во внекорабельной деятельности участвовали 15 космонавтов: шестеро россиян, четверо американцев, трое китайцев, один немец и одна итальянка.

Чаще других в открытый космос выходил россиянин Олег Артемьев — 4 выхода.

* * *

В 2022 году состоялись три полёта к границе атмосферы и космоса. Это значительно меньше, чем ожидалось.

Причин этому, как минимум, две.

Во-первых, один из ведущих «игроков» этого сектора, компания «Вирджин Галактик» (англ. *Virgin Galactic*), вновь отложила начало коммерческой эксплуатации своих ракетопланов на 2023 год. очередной перенос. Нет уверенности, что это происходит в последний раз. Несмотря на то, что к этому уже можно было бы и привыкнуть, «Вирджин Галактик» «кормит» нас надеждами уже лет десять, всё равно жаль, что это случилось.

Во-вторых, у другого «игрока» данного сектора, компании «Блю Ориджн» (англ. *Blue Origin*), случилась большая неприятность — 12 сентября во время миссии NS-23 произошёл отказ маршевого двигателя и сработала система аварийного спасения. Хорошо, что на борту не было экипажа. Тем не менее, в «Блю Ориджн» решили пилотируемые полёты приостановить до того времени, пока не удастся разобраться в происшествии.

В других компаниях, которые уже достаточно давно заявили о своём стремлении наладить регулярные полёты к границе атмосферы и космоса, дела пока идут не шатко, не валко. Ни одна из них даже близко не подошла к испытательным полётам своих аппаратов. Не говоря уж об организации регулярных рейсов.

Да и количество желающих на такие полёты растёт не столь интенсивно, как ожидалось ещё несколько лет назад. Вероятнее всего, это связано с тем, что первые участники миссий «сняли все сливки». Они получили и славу первопроходцев, и смогли неплохо заработать на этом. Именно поэтому количество желающих в среде певцов и артистов и других медийных личностей, уменьшилось.

Можно предположить, что количество желающих вновь возрастёт при снижении стоимости билетов. То есть, когда путешествие станет доступнее большему количеству желающих. При нынешней стоимости билета, составляющей порядка 500 тысяч долларов (о точной стоимости ни «Блю Ориджн», ни «Вирджин Галактик» не сообщают), можно рассчитывать на несколько сот претендентов в течение ближайших пяти-семи лет. При падении цены вдвое количество возможных участников «прыжков в космос» увеличится приблизительно втрое. А по настоящему массовым этот экстремальный вид развлечений может стать при цене билетов в районе 30–50 тысяч долларов. Но до таких показателей ещё идти и идти.

III. Запуски космических аппаратов

В минувшем году в различных странах мира стартовали 186 ракет-носителей, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Из этого числа 179 стартов были успешными. Ещё шесть закончились авариями на различных участках выведения. [9–12]

Это максимальная интенсивность пусковой активности человечества за все годы космической эры — один старт в два дня. Рекорды предыдущего года, 145 пусков в целом и 135 успешных пусков, превышены на 41 и 44 соответственно.

По числу космических пусков уверенное первенство держат США — 78 стартов. Это 41,93% от общемирового уровня. 76 пусков были успешными, два — аварийными. Обе аварии пришлось на долю частной компании «Астра» (англ. *Astra*) с одноименной ракетой.

Из 78 пусков большую часть провели специалисты компании «Спейс-Экс» — 61. Фантастический успех! И снижать свою активность в будущем они не намерены. Наоборот, собираются нарастить число запусков.

По большому счёту это означает, что в плане пусковой активности с одной-единственной американской частной компанией может конкурировать только Китай, уверенно расположившейся на второй строчке рейтинга. За Поднебесной 64 орбитальных запуска (34,4% от общемирового уровня). Для китайцев это новый национальный рекорд.

Из китайских пусков два были аварийными. Обе неудачи пришлось на долю частных компаний, которые ещё только учат свои ракеты летать.

Таблица 1



На третьем месте Россия с 21 пуском (11,29%). Это на три пуска меньше, чем годом ранее, и существенно меньше, чем прогнозировалось. Основная причина снижения количества космических запусков — разрыв соглашения с британской компанией «ВанВэб» (англ. *OneWeb*).

Четвертое место заняла компания «Рокет Лэб» (англ. *Rocket Lab*), выполнившая девять запусков своей ракеты «Электрон» (англ. *Electron*) (4,84%). Эти запуски записаны за Новой Зеландией, с территории которой взлетали «Электроны». Однако, логичнее было бы записать их за США, т.к. «Рокет Лэб» компания всё-таки американская. Если это сделать, то американцы так и останутся на первом месте, но число пусков возрастёт до 87, что составит уже 46,77% от общемирового уровня.

Пятое место занимает компания «Арианспейс» (англ. *Arianespace*). В её активе в 2022 году всего шесть пусков (3,22%). Один из них был аварийным, а один пришёлся на долю закупленной у России РН «Союз СТ-Б». Даже если ракету приплюсовать к российским показателям, место России в рейтинге не изменится.

Позиции «Арианспейс» год от года ухудшаются. Она проигрывает в конкурентной борьбе компании «Спейс-Экс» Илона Маска (англ. *Elon Musk*). К тому же прекращение сотрудничества с Россией только ухудшает позиции «Арианспейс» на мировом рынке пусковых услуг.

Совсем чуть-чуть от «Арианспейс» отстала Индия. За индийцами пять пусков (2,69%). Один старт был аварийным.

Все прочие космические державы (Япония, Иран и Южная Корея) запустили по одной ракете (по 0,54%). Один пуск из этого числа, японской РН «Эпсилон» (яп. *イプシロンロケット*), был аварийным.

Вероятнее всего, в следующем году я изменю методику распределения ракет по странам и компаниям, так как компания «Рокет Лэб» намерена начать пуски своих ракет не только с космодрома в Новой Зеландии, но и со стартовых площадок, расположенных на территории США. Есть смысл записывать все пуски за страной, где расположена штаб-квартира компании, т.е. за США, чтобы не запутаться.

С Россией теперь будет полная ясность, за нашей страной будут записываться только те ракеты, которые стартуют с российских космодромов. Впрочем, других и не будет.

Наконец, чтобы было единообразие, вместо компании «Арианспейс» я буду писать Европейский союз (ЕС). Таким образом будут только отдельные государства или союзы государств, но не компании.

Впрочем, всё это будет со следующего отчёта. А пока так, как было и раньше.

В численном выражении 2022-й «пусковой» год выглядит следующим образом (таблица 2):

Таблица 2

Количество пусков в 2022 г. по странам



3.2. Космические аппараты

В результате пусков РН в 2022 г. на околоземную орбиту было выведено более 2500 космических аппаратов. Это приблизительно на 700 спутников больше, чем в 2021 году. И, естественно, новый абсолютный рекорд за всю историю практической космонавтики.

Самый существенный вклад в формирование «орбитальной группировки» вновь внесла компания «Спейс-Экс» со своей системой «Старлинк» (англ. *Starlink*). Британская компания «ВанВэб» серьёзной конкуренции американцам не составила. О причине уже упоминалось — разрыв Россией сотрудничества с британцами.

Подавляющее большинство спутников американские. Все прочие страны «даже близко не стояли».

3.3. Ракеты-носители

При запусках КА в 2022 г. были использованы ракеты-носители 35 типов и семейств. Как обычно,

данная классификация весьма условна и даёт лишь общее представление об используемых носителях. Уточнить информацию о каждом конкретном пуске можно в таблице 3.

Бесспорным лидером минувшего года стала РН «Фалкон-9», она стартовала 60 раз. Все пуски были успешными. А если приплюсовать запуск тяжёлого варианта этого носителя «Фалкон Хэви» (англ. *Falcon Heavy*), то показатель активности этой ракеты увеличится до 61 успешного старта.

Кстати, «Спейс-Экс» установила в 2022 году рекорд многоразовости — одна из 1-х ступеней совершила свой 15-й полёт.

На втором месте ракеты семейства «Чанчжэн» (кит. упр. *长征*) в версиях 2 В, 2 С, 2D, 2F, 3В, 4В, 4С, 5В, 6, 6А, 7, 7А, 8, 11, 11Н. На их долю пришлось 53 старта. Объединение всех типов ракет семейства «Чанчжэн», конечно, очень смелое допущение. Но это сильно упрощает анализ пусковой активности.

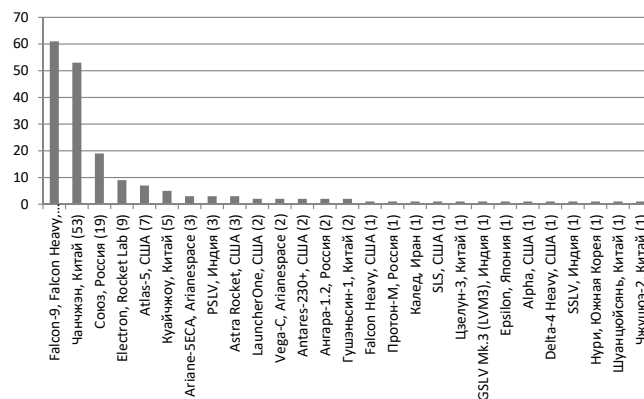
Третье место занимают российские ракеты семейства «Союз» в версиях 2.1 а, 2.1 б, 2.1 в и СТ-Б. Было выполнено 19 запусков.

Продолжались, хотя и с небольшой интенсивностью, пуски ракет-носителей, вошедших в арсеналы в различные годы, как давно, так и недавно: российских «Протон-М» и «Ангара-1.2», американских «Атлас-5», «Дельта-4», «ЛончерВан», «Антарес-230+» (англ. *Antares-230+*), европейских «Ариан-5ЕСА+» (англ. *Ariane-5ECA+*) и «Вега-Си» (англ. *Vega-C*), индийской PSLV и других.

В минувшем году свои первые полёты совершили ряд новых ракет. Наконец-то отправилась в свою первую полноценную миссию американская РН SLS. Впервые были запущены, не всегда, впрочем, успешно, китайские ракеты «Чжужоэ-2» (кит. *朱雀二号*), «Цзелун-3» (кит. *捷龙三号*), «Лицзянь» (кит. упр. *丽江*), индийская SSLV. Также состоялся первый полёт индийской ракеты GSLV в варианте Mk.3, получившей новое обозначение LVH3).

Таблица 3.

Пуски РН



Несколько слов об аварийности. В минувшем году было семь аварий. Это меньше, чем годом ранее, когда разбились 10 ракет. Но в этом направлении ещё предстоит работать и работать.

3.4. Космодромы

В качестве стартовых площадок в 2022 г. было использовано 19 космодромов, в т. ч. один «воздушный» и один «морской».

В последние годы наибольшая интенсивность запусков приходится на стартовые площадки на мысе Канаверал (шт. Флорида, США). Оттуда были запущены 57 ракет.

Второе место, как и годом раньше, уверенно занял китайский космодром Цзюцюань — 25 стартов. Однако, его отставание от мыса Канаверал в минувшем году увеличилось.

Третье-четвёртое место делят китайский космодром Сичан и База Космических сил США «Ванденберг» (шт. Калифорния, США). В активе каждого из них 16 запусков.

На пятом месте ещё один китайский космодром — Тайюань — с 14 запусками.

Серьёзно улучшил свои показатели российский космодром Плесецк. Теперь он на шестом месте с 13 космическими стартами.

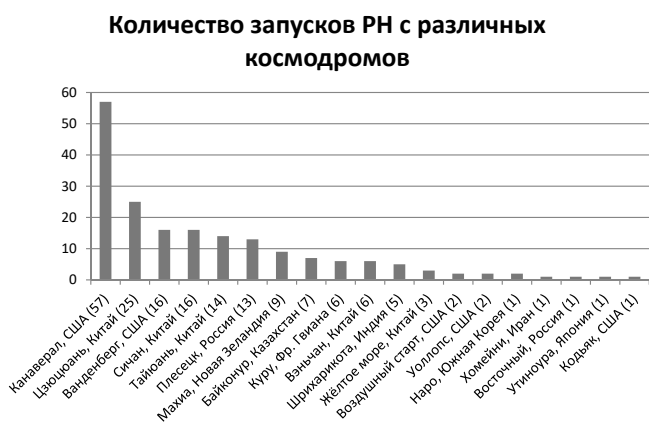
Седьмое место, как и год назад, занимает новозеландский космодром Махиа. Но в минувшем году он использовался активнее, чем раньше, отсюда состоялось 9 запусков.

На непривычном восьмом месте оказался космодром Байконур в Казахстане (арендуется Россией). С его стартовых площадок было запущено 7 ракет.

На девятом месте китайский космодром Вэньчан — 6 стартов.

Замыкает первую десятку индийский Космический центр Сатиша Дхавана на острове Шрихарикота — 5 запусков.

Таблица 4.



Прочие стартовые площадки, включая воздушный и морской старты, отметились меньшим количеством пусков.

В минувшем году новых стартовых площадок не прибавилось, все ракеты стартовали оттуда, откуда и раньше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Напряжённость и неопределённость, появившиеся в ушедшем году, негативно сказались на космонавтике. Ряд международных проектов либо были заморожены на неопределённый срок, либо вовсе закрыты. Да и национальные проекты в ряде стран были скорректированы. В такой ситуации делать долговременные прогнозы стало практически невозможно. Даже «дистанция» в один год может оказаться слишком большой — в минувшем году мы увидели, что решения могут быть приняты в течение дней и даже часов.

И всё-таки хочется надеяться на лучшее и ждать новых прорывов в космосе. Поэтому несколько короче, чем обычно, но некоторые ожидания я перечислю. В основном, те, которые плавно переехали из 2022 года и которые имеют высокие шансы на свою «осуществимость».

Во-первых, хочу надеяться, что наконец-то состоится первый полёт нового носителя «Супер Хэви» (англ. *Super Heavy*) с кораблём «Старшип» (англ. *Starship*). Эта ракета претендует на то, чтобы стать самой мощной ракетой современности. В ожидании этого старта мы провели весь год, но так и не дождалась. Теперь, похоже, специалисты «Спейс-Экс» вышли на финишную прямую в предполётной подготовке и старт всё-таки состоится где-то в начале 2023 года.

Во-вторых, хочу надеяться, что начнётся эксплуатация в пилотируемом режиме космического корабля «Старлайнер». В 2022 году корабль слетал на МКС, правда, без экипажа. Но отлетал более или менее успешно. Поэтому препятствий, чтобы нести на своём борту людей, нет. И это можно было бы сделать и в минувшем году. Однако, решили перестраховаться, ещё что-то изменить, и запланировали полёт на апрель наступившего года.

В-третьих, хочу надеяться, что наконец-то полетит (и, дай Бог, долетит) многострадальная «Луна-25». Её запуск пока запланирован на лето 2023 года. Но это только в том случае, если удастся разобраться с проблемой импортозамещения для системы мягкой посадки. Надежда на это есть. Главное, успеть к сроку, а то задержки становятся уже неприличными.

И, конечно, хочу надеяться, что год будет безаварийным.

Но ещё больше хочу встретиться с уважаемыми читателями через год. Как это происходит уже почти четверть века. И чтобы ничего нам не помешало.

Удачи всем нам!

Список использованных источников

1. Artemis 1 Press Kit (PDF). Archived (PDF) from the original on November 15, 2022.
2. Bravo, Christina. "Welcome to San Diego, Orion: NASA's Space Capsule Arrives to Port by Navy Ship". NBC 7 San Diego. Retrieved December 14, 2022.
3. «South Korea's 1st moon probe Danuri begins to enter lunar orbit». Space.com. 17 December 2022.
4. Foust, Jeff. "NASA seeking proposals for cubesats on second SLS launch". SpaceNews. Archived from the original on August 27, 2022. Retrieved August 29, 2020.
5. Rashid rover: Everything you need to know about UAE's Moon mission//The National News: UAE in space, December 12, 2022.
6. Clark, Stephen. Assembly of Chinese space station begins with successful core module launch//Spaceflight Now Retrieved (8 June 2021).
7. Лялин, Дмитрий. Зачем учёные готовят миссию по столкновению с астероидом? Проект DART//Сетевое СМИ V-kosmos.com (12 сентября 2021).
8. Информационное сообщение. Роскосмос (15 декабря 2022). Дата обращения: 15 декабря 2022.

9. Железняков А. Б. Космическая деятельность стран мира в 2020 году//Иновации, 2020, № 11, с. 30–40.
10. Железняков А. Б. Космическая деятельность стран мира в 2019 году//Иновации, 2020, № 1 (255), с. 2–8.
11. Железняков А. Б. Космическая деятельность стран мира в 2018 году//Иновации, 2019, № 3 (245), с. 17–24.
12. Железняков А. Б. Космическая деятельность стран мира в 2017 году//Иновации, 2018, № 2 (232), с. 7–14.

References

1. Artemis 1 Press Kit (PDF). Archived (PDF) from the original on November 15, 2022.
2. Bravo, Christina. "Welcome to San Diego, Orion: NASA's Space Capsule Arrives to Port by Navy Ship". NBC 7 San Diego. Retrieved December 14, 2022.
3. «South Korea's 1st moon probe Danuri begins to enter lunar orbit». Space.com. 17 December 2022.
4. Foust, Jeff. "NASA seeking proposals for cubesats on second SLS launch". SpaceNews. Archived from the original on August 27, 2022. Retrieved August 29, 2020.
5. Rashid rover: Everything you need to know about UAE's Moon mission//The National News: UAE in space, December 12, 2022.
6. Clark, Stephen. Assembly of Chinese space station begins with successful core module launch//Spaceflight Now Retrieved (8 June 2021).
7. Lyapin, Dmitry. Why are scientists preparing a mission to collide with an asteroid? DART Project//Network media V-kosmose.com (12 September 2021).
8. Announcement. Roscosmos (December 15, 2022). Date of access: 15 December 2022.
9. Zheleznyakov A. B. Cosmic activities countries of world in 2020//Innovayions, 2020, № 11, p. 30–40.
10. Zheleznyakov A. B. Cosmic activities countries of the world in 2019//Innovacions, 2020, № 1, p. 2–8.
11. Zheleznyakov A. B. Cosmic activities countries of the world in 2018//Innovacions, 2019, № 3, p. 17–24.
12. Zheleznyakov A. B. Cosmic activities countries of the world in 2017//Innovacions, 2018, № 2, p. 7–14.