

Илон Маск: космический предприниматель

В сентябре 2001 года Илон Маск обсуждал возможность запуска космических аппаратов частными лицами со своим бывшим однокурсником Адео Ресси. Уолтер Айзексон, автор биографии Маска, передаёт эти рассуждения: *«Для частного лица, очевидно, слишком дорого строить ракету. Или нет? Без каких материалов невозможно обойтись? Единственное, что действительно необходимо, думал он, это металл и топливо, которые не так уж и дороги»*. Оба пришли к выводу, что попытка вполне возможна.

Сегодня Маск – главный акционер Tesla и владелец X (бывшей Twitter) – считается самым богатым человеком в мире и решительно поддерживает избрание Дональда Трампа, советником которого он станет. Однако в этой статье речь пойдёт только о его деятельности в качестве космического предпринимателя.

Потерпите неудачу быстро и попробуйте снова

В мае 2002 года Маск, к тому времени уже ставший миллионером после продажи компании по производству софта “Zip2” корпорации Compaq, приобретает небольшой калифорнийский стартап и меняет его название на SpaceX. Сейчас это одна из самых важных космических компаний в мире, наряду с китайской CASC, производителем ракет “Чанчжэн” (200 запусков только за последние 5 лет). SpaceX не котируется на бирже, но её стоимость оценивается в 250 млрд долл. Успех не был бы настолько громким, если бы не ключевой вклад таких заказчиков, как НАСА и Пентагон (15 млрд долл. за последнее десятилетие). Не последнюю роль, впрочем, сыграли и уникальные методы управления Маска.

В апреле 2023 года, накануне первого полёта супер-ракеты SpaceX “Starship”, когда запуск оказался под пристальным вниманием регулирующих органов, Маск разразился: *«Именно так и происходит упадок цивилизаций. Они перестают рисковать [...], их артерии затвердевают, [и это происходит] когда вы слишком долго добиваетесь успеха»*. Айзексон пишет, что *«когда дело доходило до создания ракет, [Маск] верил в метод “fail-fast”: быстро провалиться, рисковать, учиться на неудачах, анализировать и исправлять ошибки, пробовать снова»*.

Спустя три года разработок двигателя с привлечением команды инженеров, до этого работавших на TRW (компанию, создавшей ракетную двигательную установку, которая доставила Армстронга и Олдрина на Луну), в 2005 году SpaceX завершила создание ракеты “Falcon 1”. Её название позаимствовано из саги “Звёздные войны”: Маск считает, что находится в самом начале приключения, которое может привести человечество к колонизации Марса.

От Тихого океана до мыса Канаверал

SpaceX планировала запустить “Falcon 1” с базы ВВС США Ванденберг, расположенной всего в нескольких километрах от её завода. Однако, поскольку сроки затягивались, компания решила принять предложение армии США использовать стартовую платформу на островке Кваджалейн в центре Тихого океана. С марта 2006-го по июль 2008 года три попытки запуска закончились неудачей, четвёртая удалась в сентябре 2008 года и стала последней, поскольку к тому времени закончилось финансирование.

После успешного запуска “Falcon 1” SpaceX подала заявку на участие в программе НАСА “Commercial Resupply Services”, то есть на осуществление полётов к Международной космической станции (МКС), как для пополнения её запасов, так и для перевозки астронавтов после вывода из эксплуатации корабля “Shuttle”. В декабре 2008 года НАСА предложила 1,6 млрд долл. за 12 полётов на МКС туда и обратно.

Чтобы предоставлять такие услуги, SpaceX понадобилась более мощная ракета-носитель. Так появилась “Falcon 9”, цифра в названии которой соответствует количеству двигателей “Merlin”, участвующих в её запуске. Это ракета-носитель высотой 48 метров, в 10 раз более мощная, чем “Falcon 1”, и способная нести капсулу “Dragon”, которая может пристыковываться к МКС.

Для запусков “Falcon 9” SpaceX арендовала и переоборудовала стартовые площадки на мысе Канаверал – сначала “SLC-40”, а затем “LC-39A”, с которых ранее стартовали корабли “Apollo” и “Shuttle”. В июне 2010 года состоялся первый успешный запуск “Falcon 9”, а позднее в том

же году капсула “Dragon” вернулась на Землю после тестовой миссии. “Crew Dragon” совершила 9 полётов с астронавтами на МКС, в то время как её конкурент – капсула “Starliner” компании Boeing – совершила лишь один полёт, вернувшись обратно без экипажа по соображениям безопасности.

Восстановление и повторное использование

Высокая стоимость космических миссий обусловлена тем, что ракеты-носители являются одноразовыми. SpaceX решила, что сможет добиться огромной экономии, если будет восстанавливать и повторно использовать первую ступень каждой ракеты, которая содержит топливо и тяговые двигатели. В декабре 2015 года эта операция впервые удалась, а в апреле 2017 года восстановленная первая ступень была повторно использована на ракете “Falcon 9”. С тех пор менее чем за 10 лет разгонные блоки были аккуратно возвращены на землю 348 раз и повторно использованы 323 раза, некоторые из них – более чем в десятке полётов.

В середине прошлого десятилетия Европа выбрала традиционную одноразовую конструкцию для новой ракеты “Ariane 6” на фоне скептического отношения к рентабельности восстановления. Как сказал *Les Echos* один из экспертов, для повторного запуска разгонные блоки необходимо переоборудовать и тестировать, а топливо, расходуемое на плавное снижение, ограничивает общую тягу и нагрузку ракеты. Наконец, заказчики могут не захотеть использовать ракету “секонд хенд”.

В 2017 году Тори Бруно (гендиректор ULA – альянса Boeing и Lockheed Martin) заявил, что выгода от восстановления в принципе невелика, не более 10 %. Ален Шармо (гендиректор ArianeGroup) задаётся вопросом: «*Является ли повторное использование панацеей? В долгосрочной перспективе, на горизонте 2050 года, безусловно, да [...], но в среднесрочной перспективе это не так однозначно*» (*Le Figaro*, 15.12.2017). Таблица запусков SpaceX и ArianeGroup наглядно демонстрирует отставание Европы и потерю технологического лидерства, в том числе и по причине этого выбора.

Starlink и Украина

В начале 2015 года Маск объявил о создании подразделения SpaceX под названием Starlink. Идея заключалась в том, чтобы вывести на низкую орбиту группировку в 40 тыс. спутников, способных покрыть весь земной шар и обеспечить подключение к Интернету. Цель – финансирование межпланетных полётов за счёт продажи услуг Starlink. Исследования показали, что 50 спутников уплощённой формы можно вывести на орбиту с помощью ракеты “Falcon 9”, которая сегодня используется в половине запусков спутников.

В настоящее время Starlink имеет 6,4 тыс. спутников на орбите и заявила о 4 млн клиентов и доходе в 6,6 млрд долл. в 2023 году. Созвездия низкоорбитальных телекоммуникационных спутников буквально затмевают собой крупные спутники на геостационарной орбите. Что касается последних, то заказы на их производство у Boeing, Loral, Airbus и Thales Alenia Space упали с 22 в 2015 году до 5 в 2018-м. Миссия по их выводу на орбиту обычно возлагалась на ракеты “Ariane” – ещё одна причина нынешнего европейского кризиса.

В феврале 2022 года, в начале вторжения России на Украину, вице-премьер последней Михаил Фёдоров попросил у Маска разрешение на использование спутниковой связи Starlink. Маск согласился, и через год в стране появилось 100 тыс. приёмных антенн. Starlink успешно противостояла попыткам российских военных нарушить её работу. Международная пресса восхваляла её успехи, доказанные на практике, что разожгло аппетиты многих западных армий.

В октябре 2022 года Маск приказал инженерам прервать работу станции в радиусе 100 км от Крыма, чтобы предотвратить атаку украинской беспилотной подводной лодки на российскую военно-морскую базу в Севастополе. По его мнению, нападение означало бы пересечение красной линии, о чём ему ранее сообщил российский посол.

Любопытно, как это событие передаёт Айзексон в своей книге. Маск предупредил о своём решении украинское правительство, российского посла, американского советника по безопасности Джейка Салливана и главу Объединённого комитета начальников штабов Марка Милли. Таким образом, прямые контакты Маска с лидерами институтов со всего мира – явление не новое.

SpaceX создала оборонное подразделение под названием Starshield, которое оказывает услуги Пентагону и американским силовым структурам, включая Национальное разведывательное управление (NRO), совместно с которым компания управляет некоторыми спутниками-шпионами. Космические силы США подписали со Starshield конфиденциальное соглашение об использовании группировки Starlink, которое включает «особые условия», предотвращающие прерывание её работы, пишет *Space News* (3.10.2023).

Мега-ракета “Starship”

В октябре прошлого года с пятой попытки удалось запустить миссию “Starship”. Со стартовой площадки в Бока-Чика (штат Техас) взлетела гигантская ракета, состоящая из первой ступени “Super Heavy” высотой 70 метров, приводимой в движение 33 двигателями, на которой был установлен космический корабль “Starship” длиной 50 метров. SpaceX планирует сделать оба аппарата восстанавливаемыми, а “Starship” – главным средством полётов на Луну и Марс.

В ходе октябрьских испытаний “Super Heavy” отделилась на высоте 70 км, вернулась на стартовую базу, замедлилась почти до зависания и была поймана двумя манипуляторами, “палочками для еды”, как их называли, установленными на башне “Mechazilla”. Это потребовалось, поскольку у “Super Heavy” нет посадочных опор, что позволяет экономить массу. В последующих испытаниях захват не удался, но SpaceX планирует и дальше использовать эту технику.

В заключение, возвращаясь к Маску, отметим, что “палочки для еды” – это отсылка к мастеру Мяги и его фильму “Каратэ-пацан”, в котором герой ловил этими палочками муху. Это возвращает нас к Starlink, срок службы спутников которой составляет 5 лет: когда группировка будет полностью сформирована, потребуется ежегодно заменять 8 тыс. спутников; “Falcon 9” уже не подойдёт. Грузоподъёмность “Starship” составляет 150 тонн, что в 18 раз больше, чем у “Falcon 9”, и теоретически стоимость одного запуска в 7 раз меньше.

Ноябрь 2024 г.

КОСМИЧЕСКИЕ ЗАПУСКИ SPACEX И ARIANESPACE		
	<i>SpaceX</i>	<i>Arianespace</i>
2010-14	13	41
2015-16	16	24
2017	17	11
2018	21	11
2019	13	9
2020	25	7
2021	31	6
2022	61	5
2023	98	3
2024*	94	2
Всего	389	119

Примечание: *до конца октября; запуски Arianespace включают “Ariane 5”, “Ariane 6”, “Vega” и “Союз” (последний – до 2021 года).

Источник: SpaceX, Arianespace, *Les Echos*, *Le Figaro*.