



flickr.com/kqedquest

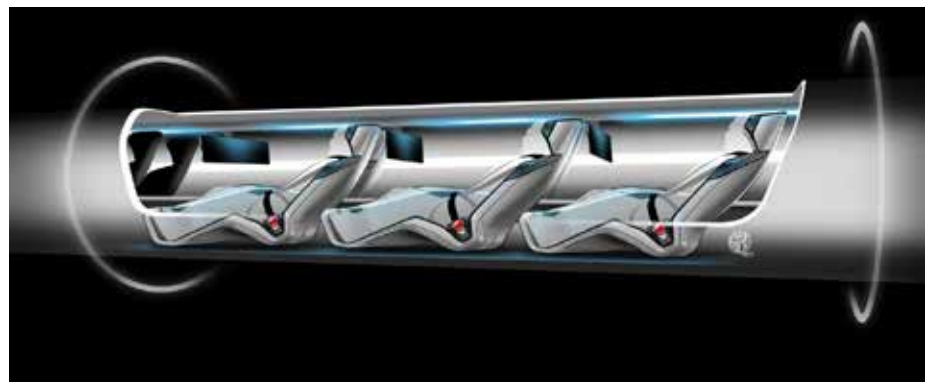
# За что не любят Илона Маска

**Н**аверное, в цивилизованных странах не осталось человека, который бы никогда не слышал об американском предпринимателе южноафриканского происхождения Илоне Маске. Электромобили «Тесла», компания «Солар-Сити» по производству солнечных батарей для индивидуальных домов, гигафабрика, призванная сбить цены на литий-ионные аккумуляторы большой емкости, ракеты «Фалькон-9» — вот неполный список его достижений.

Тем не менее, когда упоминаешь это имя в присутствии человека, связанного с космической отраслью, обычно слышишь в ответ возмущенное фырканье: «Ах, этот! Да у него, кроме пиара, ничего за душой нет. Он ничего нового не придумал, и вообще он обманщик вроде Остапа Бендера». Причем последнее время это можно слышать не только от российских космических специалистов, ревность которых к конкуренту из более благополучной страны вполне объяснима, но и от американцев.

Ну, допустим, что Маск действительно ничего не изобрел, кроме транспортной системы «Гиперлуп» ([http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop\\_alpha.pdf](http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha.pdf); см. рисунок внизу), перспективы которой пока туманны. Он скомбинировал и вывел на рынок существовавшие до него технические решения, сделал их модными. Это тоже большая заслуга.

Покойный Стив Джобс не изобрел ни персонального компьютера, ни смартфона. До «Эппла-II» существовал «Альтаир», до iPhone — Palm Pilot и множество других карманных компьютеров. Тем не менее заслуг Джобса в формировании современного облика информационных технологий не отрицают даже самые упорные ненавистники «Эппла».



## МЫСЛИ О БУДУЩЕМ

По-моему, основная вина Маска состоит в том, что он покусился на мечту. Он пытается, и безуспешно, реализовать то самое будущее, про которое мы все читали в классической фантастике 50—60-х годов. С электромобилями, с поездами быстрее звука, с многоразовыми ракетами, которые по расписанию, как трансатлантические пароходы, доставляют людей в поселения на Луне и на Марсе.

Все мы выросли на этой фантастике. И те из нас, кто пошел работать в высокотехнологичные отрасли, сделали это не без влияния Азимова, Брэдбери, Стругацких. И где-то в 70—80-е годы мы с разочарованием узнали, что это будущее не наступит. Что принципиальные физические ограничения не дадут сделать космический корабль, который не сгорит на 90% в атмосфере, выводя

на орбиту маленькую полезную нагрузку, что атомная энергия чересчур опасна, чтобы применять ее в быту, что робота нельзя выпускать на дорогу, потому что непонятно, кто должен нести ответственность в случае ДТП. Мы уже смирились с тем, что технический прогресс остановился, что звезды доступны нам только в виртуальной реальности.

И вдруг приходит какой-то южноафриканец и говорит: «А все-таки полетим на Марс», что в современном обществе потребления не меньше безумство, чем те же слова, сказанные Фридрихом Цандером в голодной послереволюционной России.

Оказывается, не надо никаких чудес, никаких прорывов в физической науке. Вполне можно построить многоразовую ракету на керосине и жидком кислороде. Вполне можно оснастить автопилотом обычный автомобиль и так далее. Кажется, что мы, те, кому сейчас 40—50 лет, бездарно потратили свою жизнь. Все, о чем мечтали наши отцы и чем, может быть, воспользуются наши дети и внуки, могли сделать мы, но, увы, упустили свой шанс.

Самый возмутительный проект Маска — конечно же Межпланетная транспортная система (ITS, Interplanetary Transport System; вот здесь подробная презентация [http://www.spacex.com/sites/spacex/files/mars\\_presentation.pdf](http://www.spacex.com/sites/spacex/files/mars_presentation.pdf)), известная также под ранним названием Mars Colonial Transport. Что же в ней такого еретического?

С момента возникновения космонавтики она развивалась как разновидность артиллерии в стиле жюль-верновской «Колумбиады» — улетает маленький снаряд, а остается огромная «пушка», стартовый комплекс. Даже лунные автоматические станции, доставлявшие на Землю лунный грунт, даже посадочные модули «Аполлонов» оставляли на Луне посадочную ступень, превосходящую по весу возвращаемую. В то время как фантастам было понятно, что для успешного освоения Солнечной системы космический транспорт должен напоминать

морской торговый флот или, на худой конец, авиацию — состоять из кораблей, которые многократно совершают рейсы из порта в порт, ремонтируются, заправляются, получают снабжение, но остаются теми же самыми кораблями.

ITS представляет собой именно такой корабль. На значительной части объектов Солнечной системы он может совершить посадку и взлет только за счет внутренних запасов топлива. Для старта с Земли ему потребуется дополнительный бустер, тоже, заметим, многоразовый, и дозаправка на орбите. Но даже долговременная орбитальная станция не нужна — только танкер на базе такого же корабля.

Таким образом, на межпланетные перелеты переносится бизнес-модель типичного торгового корабля, который ищет в порту прибытия фрахт и идет потом туда, где нашлись заинтересованные в перевозке груза.

Именно такая модель, полностью слитая с торгового судоходства XIX — первой половины XX века описана, например, Лемом в «Рассказах о пилоте Пирксе» или Артуром Кларком в «Раме». Это казалось невозможным. Большая часть специалистов по космонавтике во всем мире считает неизбежной и естественной модель «мы стреляем городами», как высказался однажды Сергей Павлович Королев. При этом прекрасно понимая, что эта модель никогда не сможет стать экономически выгодной и поэтому пилотируемая экспедиция на Марс десятилетия за десятилетием будет откладываться.

И тут выясняется, что можно по-другому. Используя те же самые технические средства, ну разве что метан вместо водорода.

Кстати, сейчас, после публикации проектов Маска, стремление использовать топливные пары «кислород + водород» и игнорирование пары «кислород + метан» кажется необъяснимым. Да, водород имеет чуточку лучшую удельную теплоту сгорания, позволяет добиться чуточку большего удельного импульса, но платой за это становится его чрезвы-

чайно низкая плотность, приводящая к увеличению размеров баков, и низкая температура, делающая работу с ним существенно более сложной, чем с жидким кислородом. В то время как температура кипения метана выше, чем у кислорода, плотность примерно как у керосина, и в целом получаются сплошные преимущества, даже если не рассматривать задачу производства топлива на Марсе из местных ресурсов, ради которой с метаном связался Маск.

Вообще Маск — пожалуй, первый в истории человек, который подошел к проблеме освоения космоса системно и начал атаковать задачу с разных направлений одновременно.

Во-первых, ракеты как средство доставки грузов. Во-вторых, электромотоцикл как транспортное средство, способное работать в бескислородной атмосфере. В третьих, «Гиперлуп» — электропоезд-капсула в вакуумной трубе, который явно вырос из эскизных проработок поездов для марсианской, а не земной плотности атмосферы, в-четвертых — солнечные батареи как источник энергии для поселений на других планетах.

Если допустить, что проекты Маска увенчаются полным успехом и колония на Марсе будет создана где-нибудь году к 2035-му, то потом, лет через сто, историки техники, конечно, напишут, что период стагнации с 1972 по 2030 год был необходим. За это время человечество «подтянуло тылы», превратило те материалы, которые были экзотикой в период первой космической гонки, в крупнотоннажную продукцию, доступную в любом супермаркете (а проект ITS был бы невозможен без легких композитных материалов, и этих материалов нужны сотни тонн), развило вычислительную технику и авионику (без чего были бы невозможны посадки первых ступеней «Фалькона-9»).

Но сейчас нам этого не видно. За последние 20 лет композитные материалы и микропроцессоры проникли в нашу жизнь постепенно. И мы просто не помним, как когда-то обходились без них, как продукты в магазине заворачивали в оберточную бумагу, а не паковали в полиэтиленовую стреч-пленку, как набирали телефонный номер на дисковом телефоне, какого размера были тогда батарейки в фонариках и на сколько часов их хватало.

Поэтому начинающая воплощаться в жизнь мечта фантастов 60-х годов кажется нам немым укором нашему поколению, которое не смогло ее реализовать. А только подготовило фундамент для ее реализации.

**Виктор Вагнер**

