

# КОНЕЦ ЭЛИТАРНОГО КЛУБА. КАК УСТРОЕНА КОСМОНАВТИКА XXI ВЕКА

ПАЙСОН Дмитрий Борисович,

доктор экономических наук, кандидат технических наук,  
член Международной академии астронавтики

DOI: 10.7868/50044394820010041

Мир изменился. Я чувствую это в воде, чувствую в земле, ощущаю в воздухе. Многие из того, что было, ушло, и не осталось тех, кто помнит об этом.

*Галадриэль из Лориэна*

**К**осмическая деятельность прошла существенный путь с конца 1950-х гг. При этом научные открытия и технические успехи очевидны и заметны, как принято говорить, “невооруженным глазом”, – а вот изменения в целях, составе участников, самой логике принятия решений часто нужно анализировать.

Вследствие однозначно оборонного генезиса ракетного дела как такового, поначалу космосом занимались военные и инженеры военно-промышленного комплекса. Благодаря вполне развитой системе связей с общественностью (при этом, что важно, как “на Востоке”, так и “на Западе”) в общественном сознании укоренился образ “ракетного ученого” (rocket scientist), “ракетчика”. При этом грань между ученым-строителем ракет и ученым-исследователем космоса оказалась изрядно размыта. Ближе к концу 1960-х гг., по мере “раскручивания” программы “Аполлон”, фокус постепенно начал смещаться в сторону инженеров-инноваторов. По мере того, как космическая деятельность все больше и больше приобретала инфраструктурный характер, обеспечивая базу для решения задач

связи и обороны, на поверхность вышел космический бизнес, но той яркости и ощущения прорыва, какой царил в первые десятилетия развития космонавтики, до недавних пор не было...

---

## РАССВЕТ. XXI ВЕК...

---

Сегодня вокруг Земли летает более 2000 искусственных спутников различного назначения. Это число практически удвоилось с ростом популярности микроспутников типа *cubesat*. На протяжении ближайшего десятилетия ежегодно на орбиту будет выводиться около пятидесяти “больших” коммерческих космических аппаратов. Космос населен земными роботами неравномерно: у связистов и метеорологов наиболее популярна геостационарная орбита высотой 36 тыс. км. Планету Земля наблюдают с высоты 300–400 км – это оптимально с точки зрения законов оптики и баллистики. Примерно здесь же летает и Международная космическая станция. А между низкой орбитой и геостационаром – много всего разного, включая нашу систему ГЛОНАСС и американскую GPS

примерно на 20 тыс. км и разнообразную “военку”. Космические телескопы часто оказываются на экзотических орбитах: российский “РадиоАстрон”, запущенный в 2011 г., провел восемь лет на орбите с апогеем около 340 тыс. км, а “Спектр-РГ” работает в точке Лагранжа  $L_2$  системы “Солнце–Земля”.

Дальше – уже только научные автоматы. Межпланетные станции побывали не только на Луне, но и в окрестностях всех планет Солнечной системы, включая разжалованный в свое время из планет Плутон, который автоматическая межпланетная станция “Новые горизонты” пролетела в 2015 г. (ЗиВ, 2015, № 6). Станция, кстати, не остановилась, а отправилась дальше, к “краю мира” – именно так переводится имя *Ultima Thule*, данное малому телу пояса Койпера, рядом с которым “Новые горизонты” пролетели в начале января 2019 г. (ЗиВ, 2019, №2). Если быть точным, то еще дальше оказались два “Вояджера”, вышедшие в межзвездную среду.

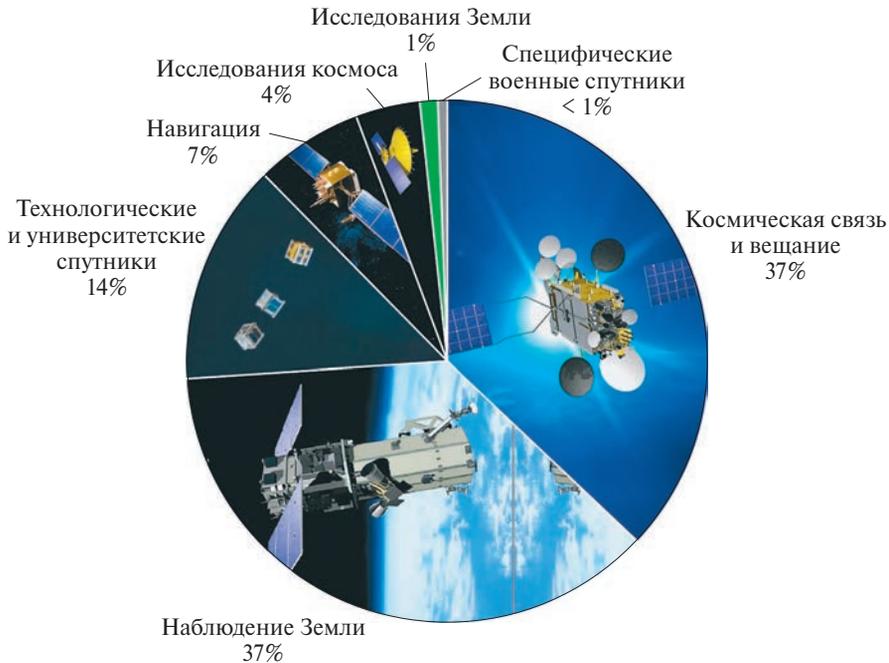
Несмотря на то, что в повседневной речи жаргонизм “ракетная наука”, *rocket science*, по-прежнему означает что-то очень сложное и трудоемкое (по-русски сейчас скажут “матан!..”), наука как таковая, то есть собственно космические исследования, занимают в мировых программах не такое большое место, как могло бы показаться, и существенная доля инноваций приходится на прикладные космические системы (которые раньше называли народнохозяйственными). На март 2019 г. американский “Союз обеспокоенных ученых” (*Union of Concerned Scientists*) в своей популярной общедоступной базе данных насчитал чуть более 100 космических аппаратов научного назначения из примерно 2060 спутников разных стран и народов. Два-три десятка земных автоматов на Марсе, Луне и в различных уголках



*Плутон – дальний рубеж Солнечной системы. Равнина, очертаниями напоминающая сердце, была позже названа Область Томбо в честь астронома-первооткрывателя Плутона Клайда Томбо. Фото получено с помощью приборов на борту AMC New Horizons (США) 13 июля 2015 г. Фото NASA*

Солнечной системы статистику существенно не меняют: научных аппаратов – меньше пяти процентов. Если не считать технологические “кубсаты”, которые в большом количестве строятся сегодня университетами и разного рода стартапами, больше всего на орбите спутников связи, вносящих непосредственный вклад в коммерческие прибыли компаний-операторов, затем следуют наблюдательные и навигационные аппараты.

Соответственно, год от года возрастает объем продаж в соответствующих секторах рынка. Согласно популярному отчету *State of the Satellite Industry* за 2019 г., в 2018 г. общие продажи на мировом космическом рынке составили около 360 млрд долларов, из которых примерно 126,5 млрд пришлось на коммерческие спутниковые услуги конечным пользователям. Суммарный объем национальных космических бюджетов



Распределение искусственных спутников Земли по назначению, по данным Union of Concerned Scientists на март 2019 г.

в этот же период составил 82,5 млрд долларов, из которых больше половины пришлось на космический бюджет США, включая военную и гражданскую составляющие.

## СУММА НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ

Итак, космос для Земли сегодня – повсеместное покрытие линиями связи, дистанционное зондирование Земли, глобальный метеопрогноз. По космическим каналам получают услуги телевещания около четверти всех пользователей в мире (около 400 млн домов). Спутники дают до 85% исходных данных для метеопрогноза. Бесплатная навигация с околоспутниковой точностью сделала возможным появление огромного количества общедоступных услуг, связанных с логистикой, транспортом, мониторингом. Недавно мне попалась

интересная цифра: пользуясь услугами спутников дистанционного зондирования, рядовой фермер может на 90% реже выходить из дома, чтобы визуально оценить состояние хлебов и посевов! Это уже не говоря о ключевой роли спутниковых каналов связи и данных съемки Земли в обеспечении военной безопасности.

Вклад космических технологий в фундаментальную науку – отдельная тема (ей и посвящен журнал “Земля и Вселенная”). С космической орбиты человек смотрит во Вселенную, пытается лучше понять устройство мироздания; и смотрит “внутрь себя”, используя данные медико-биологических исследований, поиска следов жизни и землеподобных планет для ответа на глубочайшие вопросы о происхождении, уникальности и перспективах развития жизни и разума. Но сейчас

“научный” космос, как мы видели, составляет лишь несколько процентов космической деятельности.

За прошедшие годы развитие космических технологий привело к созданию устойчивых “многоэтажных” спутниковых группировок и интеграции космического сегмента во все значимые сферы человеческой деятельности. При этом, будучи изначально исключительно делом государственным, мировая космонавтика сравнительно быстро оказалась в круге интересов предпринимателей.

В первые десятилетия после запуска Спутника развитие космической деятельности происходило по модели, отработанной ведущими державами в годы Второй мировой войны. Государство заказывало – промышленность выполняла госзаказ. В этом смысле деятельность американского или французского частного сектора не кардинально отличалась от рабо-

ты советских научно-производственных объединений, разве что у нас границы между “промышленностью” и “государством” в явном виде не существовало, а отношения заказчиков и исполнителей регулировались более сложно устроенным и не всегда явным механизмом.

Развитие технологий обусловило два качественных перехода во взаимоотношения государства и частного сектора.

Первый переход состоялся в 1970-х – 1980-х гг. Космическая связь к тому моменту “созрела” до полноценного окупаемого бизнеса, связанного с трансляцией телепередач и организацией межконтинентальной телефонной связи. Тогда была приватизирована первая международная компания спутниковой связи “Интелсат” (*Intelsat*), появился европейский спутниковый гигант SES, а консорциум европейских компаний вывел на рынок ракеты-носители семейства “Ариан” (*Ariane*), впервые



Освоение космоса как мост к новым берегам. Калязинская радиоастрономическая обсерватория и мост через реку Жабня



*Высшая форма общественного признания для астронома, программиста или астронавта – стать моделью для комплекта LEGO (набор “Женщины NASA”, 2017 г.)*

в истории спроектированные и используемые для запуска коммерческих полезных нагрузок. В конце 1980 – начале 1990-х гг., по мере постепенного “осыпания” “железного занавеса”, рынок становился все более конкурентным, поскольку на него пришли китайские и российские поставщики пусковых услуг, и “Протон” стал достойным спарринг-партнером “Ариана”. Впрочем, через несколько лет китайцы вынуждены были уйти с коммерческого пускового рынка из-за проблем с надежностью и американских ограничений, вызванных несанкционированной передачей спутниковых технологий. Сегодня полноценного возвращения китайских носителей на рынок все ожидают с трепетом, а “Протону” (или, вероятно, уже его сменщику – “Ангаре”) предстоит, по сути, “вторая попытка” после того, как несколько лет назад ведущим игроком рынка пусковых услуг стал *SpaceX* с *Falcon*.

Второй переход связан с радикальной демократизацией космической деятельности и появлением феномена *Space 2.0* (он же *New Space*), характери-

зующегося пришествием в космонавтику больших и малых стартапов, развитием венчурного бизнеса и появлением космических продуктов и услуг, рассчитанных на более или менее массовое потребление. Пожалуй, именно становление “нового космоса” ознаменовало наиболее радикальные изменения в самом подходе к роли “частников” и “новичков” в мировой космонавтике. До

сих пор изменения были скорее количественными – в штуках космических аппаратов, миллиардах долларов рыночных цен, гигагерцах пропускной способности и количестве научных публикаций. Приблизительно с 1990-х гг. ситуация начала меняться. Космическая деятельность перестала быть элитарной. Рост числа уже не космических держав, а стран-участниц космической деятельности и развитие космических технологий привели к тому, что “в космос” активно пошел средний и венчурный бизнес, причем пошел в те сферы, которые раньше считались достоянием исключительно военно-промышленных компаний-олигополистов. При этом соответствующие изменения в отраслевой структуре активно поддерживали прежде всего в США, в том числе – через специализированные нормативные акты. Наиболее яркий пример – программа NASA по коммерческой доставке экипажей и грузов на МКС.

## О СКИТАЛЬЦАХ ВЕЧНЫХ И О ТИКТОКЕРАХ

К началу XXI в. космонавтика вполне сложилась в качестве полноценного направления экономической и научной деятельности землян. Даже космиче-

ские исследования превращаются в рутину, или, во всяком случае, в “плановое мероприятие”. Сфотографированы, картированы, регулярно исследуются посадочными и орбитальными аппаратами планеты земной группы, планеты-гиганты и их спутники. На повестке дня – идентификация и дистанционные исследования землеподобных планет у отдаленных звезд, рост качества межпланетных исследований и возвращение к Луне с новой повесткой. Но вот именно тут, кажется, и начинаются вопросы.

При всем внешнем благополучии в развитии мировой космонавтики – человечество отчетливо тоскует по прорыву. Хочется чего-то значительного, сопоставимого с достижениями середины и второй половины прошлого столетия. Не работает ни лозунг “На орбиту – на работу”, ни попытки сравнить МКС с Большим адронным коллайдером в качестве еще одной конструкции “большой науки” (*megascience*).

Кажется, общественность истосковалась по космической романтике, причем не простой, а созвучной ее, общественности, актуальным чаяниям и настроениям. Сегодняшние герои “нового мира” – предприниматели, создатели нового, интересного и понятного обитателям Сети, авторы “мемов”, “видеоблогеры-трендсетеры” и “тиктокеры”. Илон Маск из дня сегодняшнего в этой роли смотрится куда органичнее Сергея Королева и Макса Фаже из дней минувших, хотя никто из вменяемых людей не оспаривает основополагающей роли пионеров космонавтики, в том числе и в ее сегодняшнем развитии.

Феномен *SpaceX* можно рассмотреть подробнее. Компания делает плюс-минус то же самое, что, например, *Boeing*. Сегодня, скажем, обе фирмы занимаются созданием новых пилотируемых кораблей для NASA,



Два времени – два образа – два героя (а, б): советский космонавт и Илон Маск.  
Рисунок (б): R. Kikuo Johnson для *Businessweek*

и модель контрактных отношений у них примерно одна и та же. *SpaceX* испытала свой *Crew Dragon* без экипажа в марте 2019 г. *Boeing* частично успешно испытал *Starliner* в декабре 2019 г. Тем не менее, Илон Маск и его проекты: пилотируемый и беспилотный корабль *Dragon*, коммерческий носитель *Falcon*, разного рода марсианские и телекоммуникационные мегапрограммы – у всех на слуху и вызывают отношение сродни религиозному, служат своего рода “лакмусовой бумажкой” для различения безоговорочных сторонников новизны и безнадежных консерваторов. Все потому, что достижения Маска для нынешней глобальной молодежи – это достижения “своего парня”, практически планериста и активиста Осоавиахима, а не подозрительных по контрреволюции старорежимных профессоров непонятных кафедр непонятных университетов и технических училищ.

Поэтому и символом космических достижений весны 2019 г. стал манекен по имени Рипли, названный в честь героической космонавтики-лейтенанта Джейн Рипли из фантастического киноцикла “Чужие” и проделавший путь на МКС и обратно на борту корабля *Crew Dragon*.

Манекен Рипли, конечно, не Гагарин и не Армстронг. Достижения компании *SpaceX* велики, однако разбор полетов “вне хайпа” требует определенного умственного усилия.

Корабли на МКС летали и продолжают летать: российские, европейские и японские, вплоть до 2011 г. – и американские “Шаттлы”. Да, *Crew Dragon* вместительнее и в целом авантажнее отечественного “Союза”, но “Союз” летает (после ряда более или менее значительных модернизаций) с середины 1960-х гг., а первый беспилотный *Dragon* отправился в космос

семь лет назад. Разрыв – полвека. За это время прекратилась “холодная война”, прекратил течение свое Советский Союз, люди высадились на Луне и создали айфоны. Вполне естественно, что у пилотируемой техники тоже нет никакого “иммунитета от развития” – вот она и развивается. И не манекен тут важен, а то, что *SpaceX* и лично Илон Маск смогли выстроить “ракетную науку” с нуля, на современных подходах к инвестициям, планированию, использованию доступного государственного задела, формированию кооперации, на новых решениях, доступных на рынке, а не требующих строительства специализированных заводов. Компании, отягощенной необходимостью ежегодно отрабатывать номер в рамках государственного заказа и конкурентного рынка, сделать подобное вряд ли бы удалось.

---

## КОСМИЧЕСКИЕ РОБОТЫ И ИМПЕРИИ

---

Частные компании принимали участие в космических программах в качестве подрядчиков, и американские пилотируемые корабли создавались именно частными компаниями (“Аполлон” – *Rockwell* и *Grumman*, “Спейс Шаттл” – *Rockwell*). Другое дело, что при создании корабля *Dragon* несколько сместились роли участников процесса, но в целом ситуация та же: частный сектор создает летательные аппараты за государственные деньги для решения государственных же задач, связанных с исследованием и освоением космоса.

Сегодняшний космос – это далеко не только государственные программы, однако роль государств и правительств остается уникальной – не такой, как, например, в авиации или в освое-

нии Мирового океана. Организационные (институциональные) предпосылки развития космонавтики на практике определены техническими, а теперь сами создают предпосылки для ускоренного развития техники. В этом смысле ситуация – с положительной обратной связью.

Чем она сегодня определяется?

Государство по-прежнему ключевой игрок, но не великий и не единственный. Роль его двояка: с одной стороны – регулятор, с другой – источник рынка для негосударственных игроков. А поскольку из всех космических предпринимателей последнего времени наиболее заметный (а также словоохотливый) – Илон Маск, именно его деятельность дает широкие возможности для более или менее утонченного анализа.

Например, задачи освоения Марса, как бы ярко, красиво и технически грамотно их ни преподносили на различных конгрессах, никак не вкладываются в логику функционирования сколь угодно визионерской частной компании, поскольку совершенно не предполагают монетарной отдачи на горизонте, представимом для бизнес-моделирования. Зато прекрасно вписываются в логику создания задела, который в нужный момент – внезапно! – окажется готов для финансируемой государством (или несколькими государствами) глобальной программы государственно-частного партнерства, предполагающей закупку техники и услуг у частного сектора. При этом вдохновляющие выступления и летные демонстрации играют в этом смысле разогревающую роль, подготавливая общество в целом и его представительные органы в частности к идее необходимости и неизбежности такого рода проекта, для которого – вот и технические решения почти готовы.

Еще более характерный, потому что более конкретный, пример – разработка (за собственный счет) и первый запуск в феврале 2018 г. “промежуточно сверхтяжелой” ракеты-носителя *Falcon Heavy*, доставившей на гелиоцентрическую орбиту красный электромобиль *Tesla*. Хотя недавно на ракеты *Falcon Heavy* начали появляться и коммерческие заказы, грузоподъемность и время появления очередной компоненты “стратегии превращения человечества в межпланетный вид” изумительно совпали с условиями большого, стратегически важного конкурса ВВС США на новый перспективный космический носитель, для которого наличие подобной утяжеленной модификации является важным требованием для успешного участия в конкурсе. Красная *Tesla* – вот она, уже летит в космосе; а возможность участвовать в тендерах ВВС на десятилетия вперед – это очень реальная, конкретная и приземленная цель для коммерческой компании.

В итоге государства остаются ключевыми участниками мировой космической деятельности: в качестве регуляторов – по всем направлениям, а в качестве заказчиков – всюду, кроме, пожалуй, космического телевидения, и освоение космоса здесь не исключение, скорее – наоборот.

Каковы же направления дальнейшей “эмансипации” бизнеса, состоится ли “третий переход”, связанный с открытием космическим бизнесом принципиально новых, ранее на Земле не виданных, направлений деятельности, и каковы перспективы частно-государственного взаимодействия в космосе – тема для отдельного разговора.