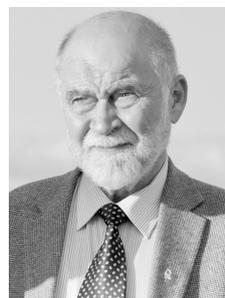


Частная космонавтика: тенденции и перспективы



А. Б. Железняков,
советник директора ЦНИИ робототехники
и технической кибернетики,
академик Российской академии
космонавтики им. К. Э. Циолковского
zhelez_al@inbox.ru



В. В. Кораблев,
д. ф.-м. н., профессор,
советник ректора Санкт-Петербургского
политехнического университета
Петра Великого

Рождение и становление «частной космонавтики» — одна из основных и, пожалуй, наиболее интересная тенденция современности. Причинами ее появления и столь бурного развития стали, во-первых, изменение геополитической обстановки, во-вторых, формирование новых взаимоотношений в мировой экономике, в-третьих, бурная информационная революция.

Кроме того, нельзя забывать и о «роли личности». Во многом благодаря появлению таких людей как Элон Маск, Ричард Брэнсон, Роберт Бигелю и родилась «частная космонавтика», сразу же получив мощный импульс для дальнейшего развития.

Проведенный авторами анализ показывает, что зарождение «частной космонавтики» произошло в самом начале 1990-х гг. и после десятилетия довольно «вялого» развития мощно ворвалось на мировую космическую арену, став там полноценным игроком.

Сегодня «частная космонавтика» часть космической деятельности человечества. И ее роль в освоении космического пространства должна возрасти в ближайшем будущем многократно.

Ключевые слова: частная космонавтика, коммерческое использование, космическая деятельность, пусковые услуги, государственное финансирование, частное финансирование.

Введение

В последние годы в освоении космического пространства все большую и большую роль играет «частная космонавтика». Ее рождение и становление — одна из основных и, пожалуй, наиболее интересная тенденция современности.

Причинами ее появления и столь бурного развития стали, во-первых, изменение геополитической обстановки, во-вторых, формирование новых взаимоотношений в мировой экономике, в-третьих, бурная информационная революция. Прочие факторы оказали гораздо меньшее влияние на космическую деятельность стран мира. Хотя полностью исключить их влияние нельзя. Но в некоторых случаях можно пренебречь.

Результатом происшедших изменений стал существенный рост частных инвестиций в космическую деятельность человечества. Причем денежные ресурсы вкладываются не только государством, но и частным бизнесом, и эти вклады уже сопоставимы один с другим по своим размерам.

Также важно отметить, что инвестиции носят, в основном, не краткосрочный характер, как это было раньше, но и направлены на перспективу со сроками окупаемости в десять и более лет. Это относительно новая тенденция, в корне меняющая сам подход к финансированию космической деятельности.

Вполне естественно, что частный бизнес инвестирует не во всю космонавтику, а лишь в те сектора, где неминуемо, быстро ли или не очень быстро, но будет получена прибыль. Поэтому основные ресурсы в данный момент направлены на реализацию таких крупномасштабных проектов, как «космический туризм», орбитальный и суборбитальный, создание грузовых кораблей, обеспечивающих грузопоток по маршруту «Земля – околоземная орбита – Земля» в интересах государственных заказчиков, создание аналогичных кораблей для обеспечения пассажиропотока по тому же маршруту в интересах тех же заказчиков, пусковые услуги.

Вероятнее всего, в обозримом будущем сфера интересов частных в космосе существенно расширится и, может быть, выйдет за пределы околоземной орбиты,

переместившись в глубины Солнечной системы. Например, на Луну и астероиды.

Говоря о «частной космонавтике», нельзя забывать и о «роли личности». Во многом благодаря деятельности в этой сфере таких людей, как Элон Маск из «Спейс-Экс», Ричард Брэнсон из «Вирджин Галактик», Роберт Бигелоу из «Бигелоу Аэроспейс», этот сектор бизнеса получил мощный импульс для своего дальнейшего развития. Эти личности не только финансово обеспечивают деятельность руководимых ими компаний, не только организуют разработку, производство и эксплуатацию космических средств, но и выступают генераторами технических идей, часто являющихся передовыми в своей области.

И результаты такого симбиоза «идей и возможностей» весьма и весьма эффективны.

О терминологии

До сих пор не существует однозначной трактовки понятия «частная космонавтика» и понимания того, какого рода деятельность можно и нужно относить к этой категории. Например, американская космонавтика с момента своего зарождения до настоящего времени априори являлась и является частной. То же можно сказать и о космических программах европейских стран, Канады и Японии. Хотя в отличие от американской космонавтики в этих странах была и остается существенная доля государственных интересов.

В то же время советская космонавтика была создана как элемент государственной политики и оставалась таковой до момента распада СССР. Да и российская космонавтика во многом сохраняет черты своей предшественницы, хотя кое-какие изменения наметились и в ней. Даже несмотря на довольно жесткий контроль со стороны государства всех аспектов такого рода деятельности.

Аналогичная ситуация характерна и для космонавтики Китая с теми же изменениями, которые происходят и будут происходить в ближайшее время во взаимоотношениях между государственным сектором и частными структурами.

Чтобы понять суть термина «частная космонавтика» и дать определение этого понятия, а также момент появления «частной космонавтики» как явления, необходимо проанализировать космическую деятельность и рассмотреть изменения ее структуры с течением времени. Проще всего это можно сделать на примере космонавтики США, где фактически и родилась «частная космонавтика». Тем более, что американская космонавтика за все 60 лет освоения космического пространства в наименьшей степени была подвержена влиянию политических факторов и все изменения, происходившие в ней, являлись следствием экономической деятельности.

Итак, любая космическая деятельность включает в себя три основные составляющие:

- 1) заказ и финансирование;
- 2) изготовление космической техники;
- 3) использование результатов космической деятельности.

Схематически эти составляющие могут быть представлены следующим образом:

Заказ + финансирование → Производство →
Использование.

В данной формуле многое зависит от того, кто формирует заказ, кто осуществляет финансирование этого заказа, кто является изготовителем технических средств для его реализации и кто является потребителем результатов космической деятельности. Авторы считают, что именно внутреннее соотношение в формуле космической деятельности и характеризует космонавтику той или иной страны как частную или как государственную.

Для более точной оценки формулы космической деятельности, а также для выявления момента фактического возникновения «частной космонавтики», рассмотрим несколько этапов космической деятельности.

Первый рассматриваемый нами этап охватывает период с середины 1950-х гг. до середины 1960-х гг. На эти годы приходится наиболее острое противостояние на международной арене двух сверхдержав, СССР и США, и двух социально-политических систем, социалистического лагеря и капиталистического мира. Противостояние касалось и только зарождающейся космической деятельности.

Этот этап характерен тем, что и основным заказчиком, и главным финансисомом, и фактически единственным потребителем результатов космической деятельности являлось государство. В то же время, основным изготовителем средств космической техники являлся частный сектор. Подобное распределение «обязанностей» характерно для всех отраслей американской экономики и выглядит естественно, как логичный и единственно возможный вариант.

В то же время, были и исключения, например, заказчиком ряда экспериментов на борту космических аппаратов выступали частные компании, изготовлением ряда научных аппаратов занимались государственные научные центры, технологии, разработанные при изготовлении ракет и спутников, находили применение в других областях человеческой деятельности, не связанных с космосом. Однако, подобные исключения составляли единичные случаи и особой роли не играли.

Формула космической деятельности на этом этапе выглядела таким образом:

100% (государство) → 100% (частный сектор) →
100% (государство)¹.

Второй этап охватывает период с середины 1960-х гг. до середины 1970-х гг. На эти годы приходится пик противостояния СССР и США, а также период, когда сверхдержавы смогли преодолеть свои глобальные противоречия и понять, что сотрудничество в космосе может принести, по крайней мере, политические дивиденды.

¹ Все численные оценки сделаны авторами статьи.

Этот этап характеризуется возрастанием роли частного сектора в качестве заказчика космических аппаратов. Это было обусловлено тем, что государство допустило крупные компании до одного из секторов космической деятельности, где они могли выступать не только как производители продукции, но и как заказчики такой продукции и потребители результатов космической деятельности.

Речь идет о рынке телекоммуникационных услуг. Первый коммерческий космический аппарат — Intelsat-1 — был запущен в 1965 г. С этого момента количество космических аппаратов, принадлежащих частным заказчикам, стало постоянно расти.

Допустив частных к рынку космических телекоммуникационных услуг, государство, тем не менее, сохранило жесткий технический контроль любой коммерческой деятельности в космосе, поставив во главу угла интересы национальной безопасности.

Кроме того, частный сектор стал активно расширять перечень продукции наземного сегмента, ориентированного на широкие массы потребителей.

Формула космической деятельности на этом этапе выглядела таким образом:

$$\begin{aligned} 90\% (\text{государство}) + 10\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow \\ 100\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow 90\% (\text{государство}) + \\ &+ 10\% (\text{частный сектор}). \end{aligned}$$

Третий этап охватывает период с середины 1970-х гг. до середины 1980-х гг. На эти годы, с одной стороны, пришлось новое обострение противоречий между сверхдержавами, но, с другой стороны, в этот же период стало расширяться сотрудничество в космосе, вовлекая в орбиту такого сотрудничества все новые и новые страны.

Для этого этапа характерны те же факторы, что и для предыдущего, за исключением ослабления технического контроля со стороны государства коммерческой деятельности в космосе.

Так как изменения произошли только в технической сфере и не касались вопросов взаимоотношений государства и частных, формула космической деятельности не изменилась:

$$\begin{aligned} 90\% (\text{государство}) + 10\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow \\ 100\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow 90\% (\text{государство}) + \\ &+ 10\% (\text{частный сектор}). \end{aligned}$$

Четвертый этап охватывает период с середины 1980-х гг. до середины 1990-х гг. В эти годы произошли глобальные изменения на международной арене (распад СССР и социалистического лагеря, политические изменения в Китае, окончание «холодной войны»), перестроились экономические отношения между странами, началась информационная революция (персональные компьютеры, Интернет, мобильные устройства). Все это стало толчком для смены ориентиров в космической деятельности.

Этот этап характеризуется значительным расширением перечня тех направлений космической деятельности, к которым были допущены частники. В первую очередь, это коснулось космических аппаратов

дистанционного зондирования Земли и навигационных систем в части наземного сегмента. Кроме того, по конверсионным программам частники получили доступ к средствам выведения полезной нагрузки на околоземную орбиту.

Новые информационные технологии увеличили интерес частных и к ставшим к тому времени традиционными для них телекоммуникационным системам. Что тут же привело к значительному росту числа находящихся на орбите коммерческих космических аппаратов.

Формула космической деятельности на этом этапе претерпела значительные изменения:

$$\begin{aligned} 85\% (\text{государство}) + 15\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow \\ 100\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow 60\% (\text{государство}) + \\ &+ 40\% (\text{частный сектор}). \end{aligned}$$

Пятый этап охватывает период с середины 1990-х гг. приблизительно до 2003 г. В эти годы произошла определенная стабилизация ситуации на международной арене, по крайней мере, в том, что касается глобальных изменений, выстроилась новая схема экономических отношений между странами, современные информационные технологии стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Некоторые сложности принес экономический кризис 1998 г. Однако падение мировой экономики в этот период было кратковременным и неглубоким.

Этот период в космонавтике характеризуется дальнейшим усилением позиций частных и расширением перечня услуг, к которым частный бизнес получил доступ. Например, на навигационный рынок.

Но, в первую очередь, это касается пусковых услуг. На рубеже столетий частный бизнес начал вкладывать деньги в разработку новых ракет-носителей, чего раньше не было. Причем, речь шла не об участии в каких-либо государственных программах, а о разработке ракет «с нуля». Но в те годы создать новые носители не успели, хотя финансирование таких работ было весьма существенным.

Еще одной особенностью этого периода можно назвать рождение «космического туризма». И, естественно, заинтересованность частного сектора в организации и осуществлении платных космических полетов для всех желающих. Причем, речь идет, в первую очередь, о суборбитальных полетах за границу атмосферы и космоса. Что проще в техническом плане и на порядок дешевле орбитального туризма.

На этом этапе формула космической деятельности выглядела следующим образом:

$$\begin{aligned} 80\% (\text{государство}) + 20\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow \\ 100\% (\text{частный сектор}) &\rightarrow 50\% (\text{государство}) + \\ &+ 50\% (\text{частный сектор}). \end{aligned}$$

Шестой этап охватывает период с 2003 г. до настоящего времени. В политическом и экономическом плане эти годы можно считать нестабильными («арабская весна», охлаждение отношений России и западных стран, падение цен на нефть, снижение темпов роста мировой экономики).

Этот период характеризуется отказом НАСА от ряда направлений своей деятельности и передачи их частникам. Фактически американское аэрокосмическое ведомство сформулировало новые «правила игры» и отдало частникам те направления, которые ему в настоящее время «неинтересны». В этот список попали не только прикладные спутниковые системы (дистанционное зондирование Земли, связь, навигация), но и пилотируемые полеты на околоземную орбиту и доставка грузов на борт Международной космической станции. «За собой» НАСА оставила пилотируемые полеты далее околоземной орбиты, освоение дальнего космоса, а также научные космические аппараты.

В результате в США началось активное создание ракет-носителей и космических кораблей, которое вскоре увенчалось первым успехом — на рынке запусков появились ракеты «Антарес» от компании «Орбитал Сайнс Корпорейшн» (ныне «Орбитал Эй-Ти-Кей») и «Фалкон-9» от компании «Спейс-Экс». Этими же компаниями были созданы и грузовые транспортные корабли «Сигнус» и «Дрегон», которые начали регулярные полеты к Международной космической станции. Ко всему прочему «Спейс-Экс» начал продвигать на мировом рынке свои пусковые услуги.

Уже в 2017 г. частники собираются представить свои первые пилотируемые корабли для доставки экипажей на околоземную орбиту. На тот же год намечено начало суборбитальных полетов, организованных для «космических туристов».

В результате, по состоянию на конец 2015 г. формулу космической деятельности можно записать следующим образом:

$$70\% (\text{государство}) + 30\% (\text{частный сектор}) \rightarrow 100\% (\text{частный сектор}) \rightarrow 40\% (\text{государство}) + 60\% (\text{частный сектор}).$$

Именно на шестом этапе и произошло рождение «частной космонавтики» как таковой. Перестав быть «коммерческой составляющей» космической деятельности, она стала обособленным субъектом этой деятельности, превратившись в бурно развивающуюся и, что немаловажно, постоянно совершенствующуюся структуру.

Таким образом, авторам кажется наиболее правильным следующее определение термина «частная космонавтика»: деятельность, связанная с негосударственным финансированием разработки и изготовления средств космической техники, и коммерческим использованием этих средств.

При таком подходе, естественно, доля «частной космонавтики» в формуле космической деятельности будет существенно меньше, чем у «частного сектора». Вместе с тем, эти расходы и доходы будут «очищены» от влияния государства.

Схожая динамика изменения соотношения между государством и частным сектором в формуле космической деятельности наблюдалась и в Европе, Японии и Индии. Правда, в европейских странах вклад частного сектора в заказ и финансирование работ был чуть ниже, чем в США. Еще в меньшей степени частники

вкладываются в Японии и совсем мало в Индии. Но тенденции для всех этих стран одинаковы.

Как уже было отмечено, в СССР, а позже и в России, государство определяло, направляло и контролировало космическую деятельность и единолично распоряжалось ее плодами. Эта ситуация не сильно изменилась и после изменений, происшедших в российской экономике в начале 1990-х. Даже став акционерными обществами, предприятия ракетно-космической отрасли фактически продолжали оставаться государственными, так как контрольные пакеты акций в них принадлежали правительству России. До недавнего времени, приблизительно до 2010 г., формулу космической деятельности для России можно было записать следующим образом:

$$100\% (\text{государство}) \rightarrow 100\% (\text{государство}) \rightarrow 100\% (\text{государство}).$$

Мелкие исключения лишь подтверждали общее правило.

В последние годы и в России появились компании, которые можно считать представителями «частной космонавтики». Пока их немного, как и число сотрудников в них работающих. Соответственно и их «вклад» в российскую космонавтику практически незначителен. Но можно надеяться, что уже в ближайшие годы и они проявят себя как полноценные участники ракетно-космической деятельности.

Аналогичное соотношение может быть применено и для остальных космических держав (Китай, Северная и Южная Корея, Иран). Пока «частной космонавтики» в этих странах нет. Но и там возможно усиление роли частных в ближайшем будущем. Особенно в Китае, где уже существуют соответствующие предпосылки.

Современное состояние «частной космонавтики»

Основная задача «частной космонавтики» — снизить себестоимость космических запусков и одновременно вернуть космонавтику в инновационные лидеры.

По различным оценкам, объем мирового космического рынка в 2015 г. составлял \$250-350 млрд. Приблизительно 33% от этого объема — это разработка и изготовление спутников и ракет-носителей, а также пусковые услуги (рис. 1), 56% — сервисные (телекоммуникационные, навигационные и прочие) услуги, предоставляемые с помощью космической техники, 11% — использование результатов космической деятельности (реализация данных, получаемых

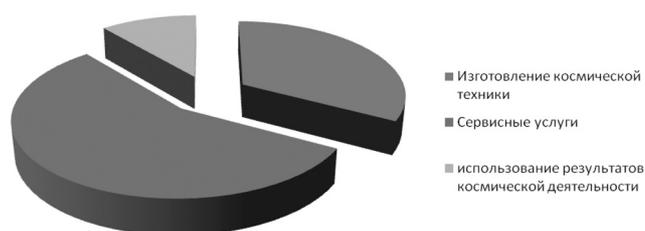


Рис. 1. Структура мирового рынка космической деятельности

с помощью спутников дистанционного зондирования Земли).

Как уже было сказано, авторы считают сроками рождения явления, называемого «частная космонавтика», первое десятилетие XXI века. Хотя предпосылки для ее появления стали фиксироваться десятилетием раньше. Но для удобства будем оценивать нынешнее состояние в сравнении с 2005-2006 гг.

Десять лет назад в США к представителям «частной космонавтики» можно было отнести лишь несколько компаний, подпадающих под данное авторами определение. Это компании «Спейс-Экс», «Орбитал Сайнс Корпорейшн», «Бигелу Аэроспейс», «Сьерра-Невада», занимавшиеся созданием космических ракет-носителей и космических аппаратов, «Бдю Ориджин», «Армагилло», «Вирджин Галактик», занятых разработкой суборбитальных ракет и аппаратов, и ряд других.

Кстати, все «поименно» перечисленные компании продолжают свою деятельность и сегодня. Чего нельзя сказать о компаниях, которые не были названы — они исчезли с рынка.

Общее число представителей «частной космонавтики» в те годы можно было оценить в 10-15.

Первые успехи, которые были достигнуты частниками в сфере пусковых услуг, разработки других средств космической техники, привлекли внимание к отрасли и инициировали появление новых коллективов, работающих на тех же принципах, что и крупные представители «частной космонавтики». Правда, речь при этом шла не о столь масштабных, наукоемких и финансово затратных проектах, как, например, разработка ракет-носителей «Фалкон-9» и «Антарес», или ракетопланов «СпейсШипТу» и «Нью-Шеперд». Но их деятельность полностью подпадала под сделанное определение «частной космонавтики».

К 2010-2011 гг. общее число таких компаний оценивалось уже в 50-60.

Еще большее число компаний пришло в «частную космонавтику» в последние пять лет, после того, как НАСА отдало на откуп частникам такие направления своей деятельности, как грузопоток «Земля – МКС – Земля» и пилотируемые полеты на околоземную орбиту. Значительно возросли частные инвестиции в эти сферы и значительно увеличилось количество компаний, которые в той или иной степени стали заниматься проблематикой «частной космонавтики».

В настоящее время число таких компаний, по разным оценкам, составляет от 150 до 300.

Динамику изменения численности представителей «частной космонавтики» можно проследить на рис. 2.

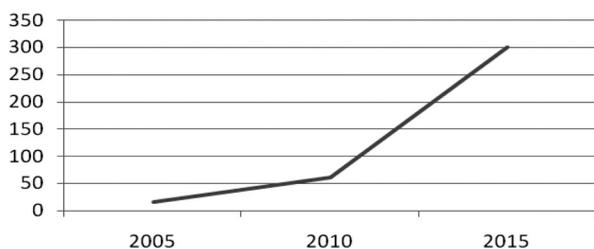


Рис. 2. Количество компаний, занятых частной космонавтикой

Аналогичная динамика наблюдается и в Европе. С той разницей, что количество компаний, занятых «частной космонавтикой» там на порядок меньше, чем в США.

Количество российских компаний, которые можно отнести к этой категории, составляет единицы. Из наиболее известных можно назвать три: «Dauria Aerospace», занимающуюся изготовлением малых космических аппаратов, «Космокурс», разрабатывающую проект по космическому туризму, и «Лин Индастриал», проектирующую сверхлегкие ракеты-носители. Но их вклад в ракетно-космическую деятельность России, как уже отмечалось, незначителен.

Тенденции развития

Проанализировав нынешнее состояние «частной космонавтики», можно предположить следующие сценарии ее дальнейшего развития.

Первый сценарий, который можно назвать «оптимистичным вариантом», предполагает нормализацию отношений России и западных стран, ускорение темпов роста мировой экономики, возврат цен на нефть к уровню 2008 г.

В этом случае можно прогнозировать существенное усиление космической деятельности и подключение к ней новых государств, расширение перечня услуг, предоставляемых в результате этой деятельности, создание новых технологий, используемых в космосе и на Земле, а также возрастание интереса к космосу со стороны простых граждан. Все это неминуемо приведет к усилению позиций «частной космонавтики».

Можно предположить, что вклад «частной космонавтики» в мировую космическую деятельность в «оптимистичном варианте» возрастет с 2-3% в 2015 г. до 15-20% в 2020 г., а к 2030 г. — до 35-40%².

Второй сценарий, который мы назовем «вариантом здравого смысла», предполагает сохранение нынешнего статус-кво на международной арене, санкции западных стран против России и ответные санкции России против западных стран в течение, как минимум, ближайших пяти лет, низкую цену на нефть, снижение темпов роста мировой экономики и в Китае.

В этом случае космическая деятельность останется на нынешнем уровне, расширение перечня услуг от космической деятельности и создание новых технологий, потребных при создании ракетно-космической техники, хотя и вырастет, но будет обусловлен только текущими потребностями, возрастет роль государственных структур, как основного заказчика результатов космической деятельности.

В такой ситуации вклад «частной космонавтики» в мировую космическую деятельность хотя и будет возрастать, но не с такими темпами, как в «оптимистичном варианте». Можно предположить, что к 2020 г. ее доля на мировом рынке не превысит 10%, а к 2030 г. составит не более 25-30%.

² «Вклад» частников в космическую деятельность сильно различается по странам. Поэтому сделанные авторами оценки о вкладе «частной космонавтики» в мировую космическую отрасль являются интегрированными.

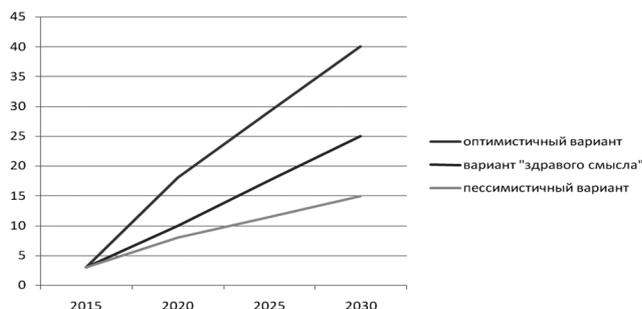


Рис. 3. Возрастаение роли «частной космонавтики» в мировой космической деятельности

Наконец, третий сценарий, который следует назвать «пессимистичным вариантом», предполагает дальнейшее охлаждение отношения между Россией и западными странами, стагнацию мировой экономики, сохранение низкой цены на нефть в течение более 5 лет, а также милитаризацию околоземного космического пространства.

В этом случае можно прогнозировать усиление роли государственных структур, как основного заказчика и потребителя результатов космической деятельности, усиление контроля государств над «частной космонавтикой» и, как следствие, снижение интереса частного бизнеса к освоению космического пространства.

В «пессимистичном варианте» можно ожидать незначительного возрастания роли «частной космонавтики» в мировой космической деятельности: до 10% в 2020 г. и до 15% в 2030 г.

Прогнозировать развитие «частной космонавтики» на период после 2030 г. тем более затруднительно из-за наличия множества неопределенностей. Можно лишь предположить, что и в дальнейшем будет наблюдаться увеличение ее вклада в мировую космическую отрасль, но конкретные значения показателей давать нецелесообразно.

Заключение

Каким бы ни был сценарий развития «частной космонавтики», оптимистичным или пессимистичным, можно уверенно говорить, что ее роль в мировой

космонавтике в ближайшие годы усилится. Темпы развития будут целиком зависеть от политической обстановки на мировой арене, а также от состояния дел в мировой экономике. Но в любом случае «частная космонавтика» состоялась как явление и ее роль в исследованиях космического пространства будет неизбежно возрастать.

Список использованных источников

1. А. Ионин. Мировая космонавтика: трансформация или смерть? // Воздушно-космическая оборона, № 5, 2014.
2. Н. Ризаева. Частная космонавтика: каковы перспективы ее развития и влияние на российскую экономику? // Школа жизни, 5 марта 2014 г. <http://shkolazhizni.ru/world/articles/65996>.
3. В. Надеждин. Проблемы и перспективы российской космонавтики // Информационно-аналитический портал союзного государства, 11 апреля 2016 г. <http://www.soyuz.by/news/expert/25648.html>.

Private astronautics: trends and prospects

A. B. Zheleznyakov, Advisor to the President of RSC «Energia», Academician of the Russian Academy of Cosmonautics n. a. K. E. Tsiolkovsky.

V. V. Korablev.

The birth and development of the private astronautics is one of the basic and probably the most interesting trend in the modern era. Causes of its appearance and such rapid development were: first, changes in geopolitical environment, secondly, formation of new relationships in the world economy, thirdly, explosive information revolution.

Moreover one cannot also forget about the role of personality. Due largely to the appearance of such people as Elon Musk, Richard Branson, Robert Bigelow private astronautics was born and gained powerful impetus for further development.

Analysis, that authors conducted, shows that private astronautics emerged in the very early 1990s, and after decade of sluggish growth it powerfully bursted into the world space arena becoming a fully-fledged player.

Currently private astronautics is a part of humanity's space activities. And its role in space exploration should increase repeatedly in the near future.

Keywords: private astronautics, commercial exploitation, space activities, launch services, state funding, private financing.