

УДК 332

DOI 10.25799/AR.2019.80.1.057

Стратегия коммерциализации космической деятельности США

Камолов Сергей Георгиевич

Кандидат экономических наук, доцент,
завкафедрой государственного управления,
Московский государственный институт международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел Российской Федерации,
119454, Российская Федерация, Москва, просп. Вернадского, 76;
e-mail: skamolov@yandex.com

Шолохов Александр Николаевич

Исследователь,
кафедра государственного управления,
Московский государственный институт международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел Российской Федерации,
119454, Российская Федерация, Москва, просп. Вернадского, 76;
e-mail: alex.nic.sholokhov@gmail.com

Аннотация

Целью статьи является изучение стратегии коммерциализации рынка космических технологий и услуг в Соединенных Штатах Америки. Основное содержание исследования составляет анализ законодательных актов, принятых в области регулирования частной инициативы в космической отрасли. Авторы выявляют основные направления развития частной космонавтики в США за прошедшие 35 лет. Исследование показывает, что коммерциализация космической отрасли приводит к значительному сокращению затрат государственного бюджета и ускоренному росту частных инвестиций в высокотехнологичные сектора американской экономики. Достижение ощутимых результатов в коммерциализации космической отрасли стало возможным в связи с многолетней поступательной государственной политикой США, которая была ориентирована на создание условий для появления у частных компаний долгосрочных бизнес-интересов, связанных с космической отраслью. Основными механизмами коммерциализации космической деятельности стали: передача передовых технологий частным компаниям, либерализация рынка телекоммуникационных услуг, масштабное финансирование проектов по созданию космических аппаратов частными компаниями. Принципиально важным наблюдением является вывод о несменяемости вектора государственной политики по коммерциализации отрасли на протяжении уже нескольких десятилетий. Изучение опыта коммерциализации космической деятельности в зарубежных странах представляет определенный интерес для практиков, обеспечивающих стратегическое планирование развития российской ракетно-космической отрасли.

Для цитирования в научных исследованиях

Камолов С.Г., Шолохов А.Н. Стратегия коммерциализации космической деятельности США // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 1А. С. 564-572.

Ключевые слова

Инновации, государственное управление, ракетно-космическая промышленность, коммерциализация.

Введение

Коммерциализация космической сферы является приоритетом современной государственной политики во многих странах мира. Очевидно, что роль космоса как ключевого фактора развития традиционных и инновационных направлений экономики будет только возрастать. Специфика коммерциализации космической деятельности заключается в необходимости инвестирования значительных финансовых средств на длительные периоды времени, что подразумевает поиск действенных механизмов объединения интересов государства и бизнеса. Как показывает практика, в XXI веке именно такой партнерский подход позволяет достигать не только ощутимой социально-экономической отдачи от космической отрасли в рамках отдельно взятой страны, но и добиваться значительных успехов в мировых масштабах.

В этой связи опыт Соединенных Штатов Америки, которые являются сегодня абсолютным лидером на мировом рынке космической отрасли, контролируя долю свыше 74%, представляет как научный, так и практический интерес [Euroconsult, www]. Планово вовлекая бизнес в космическую индустрию, Соединенные Штаты смогли отказаться от использования института подрядчиков, принадлежащих государству, а также значительно коммерциализировать рынок околоземных космических услуг. Для выполнения этих задач были разработаны и внедрены определенные государственные механизмы.

Основная часть

В США, как и во многих странах, космическая отрасль в течение длительного периода времени служила государственным, преимущественно оборонным, интересам. С начала 1960-х годов, когда началась знаменитая «космическая гонка» между США и СССР. Цели в космической сфере того времени были настолько амбициозными, что только государство обладало необходимыми ресурсами для разработки, изучения, испытания, внедрения и использования космических технологий. В конце XX века космическая отрасль США стала объектом пристального внимания частных инвесторов, которые были готовы развивать ряд важных направлений в этой сфере. Объем частных инвестиций в коммерческий сегмент космической отрасли США в настоящее время превысил 3,9 млрд долларов [Sheetz, www]. Вместе с тем, доля государственных инвестиций в космическую отрасль остается также высокой. Так, в 2017 году на космические программы в совокупности было направлено 11,3% бюджета США [2017 Government Space Budgets Overview, www]. Полагаем, что направление таких значительных бюджетных средств в космическую отрасль является одним из главных условий для вовлеченности бизнеса, получающего четкие сигналы о стратегической роли космоса для США.

В развитии ракетно-космической отрасли США принимают участие ключевые органы законодательной и исполнительной власти: Конгресс США, Федеральное управление гражданской авиации США, а также ключевое звено – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА).

Исторически НАСА самостоятельно осуществляло производство различных космических аппаратов и занималось эксплуатацией всех элементов космической инфраструктуры. В процессе развития космической отрасли стало очевидно, что для достижения существенных результатов самостоятельных усилий государства было недостаточно, не хватало необходимых импульсов для динамичного развития космической отрасли и возникало все больше вопросов о рачительном использовании бюджетных средств. К примеру, стоимость программы Space Shuttle без учета инфляции составила 113 млрд долларов, а средняя стоимость подготовки и осуществления одной космической миссии превышала 700 млн долларов. Стоимость строительства шаттла «Эндейвор», пришедшего на замену шаттла «Челленджер» составила 1,7 млрд долларов [Space Shuttle era facts, www].

В начале 80-х годов прошлого века начинается реализация нового подхода, предусматривающего привлечение государством предпринимательских структур для реализации высокочрезвычайных и наукоемких проектов в космической отрасли. В рамках новой государственной политики освоения космоса Соединенные Штаты приняли ряд важных законодательных актов, направленных на создание системы налоговых льгот для частных компаний, ведущих научно-исследовательскую деятельность в области космонавтики, предоставление таким компаниям доступа к необходимой технической документации и научной инфраструктуре для проведения космических исследований.

Таблица 1 – Хронология принятия законов США по коммерциализации космической деятельности

Дата принятия	Наименование закона
1980 год	Закон Стивенсона-Вайдлера «О технологических инновациях» (Stevenson-Wydler Technology Innovation Act)
1982 год	Закон об инновационном развитии малого бизнеса (Small Business Innovation Development Act)
1984 год	Закон о коммерческих космических пусках (Commercial Space Launch Act of 1984)
1998 год	Закон о коммерческом космосе (Commercial Space Act of 1998)
2000 год	Закон о конкурентоспособности коммерческих космических перевозок (Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000)
2018 год	Закон о свободе предпринимательства американских компаний в космосе (The American Space Commerce Free Enterprise Act)

Источник: Составлено авторами по данным официального портала Конгресса США

В 1980 году был принят Закон Стивенсона-Вайдлера «О технологических инновациях» (Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980), предусматривающий принятие мер по развитию частной инновационной деятельности. Данный закон был направлен на обеспечение ускорения технологического развития страны через механизмы передачи частным компаниям государственных разработок и технологий. Существенная роль в дальнейшем технологическом и экономическом развитии США отводилась малому бизнесу [Stevenson-Wydler Innovation Act of 1980, www].

В 1982 году был подписан Закон об инновационном развитии малого бизнеса (Small Business Innovation Development Act), который стал основой масштабных программ по инновационной поддержке малого бизнеса SBIR (Small Business Innovation Research). Данная программа продолжает функционировать в наши дни, представляя собой посевной венчурный фонд, в котором участвует ряд правительственных ведомств США, в том числе и НАСА.

В середине 1980-х – конце 1990-х годов были приняты ключевые акты, предопределившие развитие коммерческого сегмента в космической отрасли. На фоне крушения шаттла «Челленджер» в 1982 году, НАСА приняло решение отказаться от использования космических челноков для орбитальных полетов и объявило о готовности приобретать услуги по доставке экипажей и грузов на околоземную орбиту у частных компаний. В этот период США принимают два закона, которые предопределили дальнейшее развитие частной космонавтики США, а именно Закон о коммерческих космических пусках (Commercial Space Launch Act of 1984) и Закон о коммерческом космосе (Commercial Space Act of 1998) [Commercial Space Launch Act of 1984, [www](#); Commercial Space Act of 1998, [www](#)].

Закон о коммерческих космических пусках 1984 года заложил фундаментальную основу коммерческого развития космической отрасли. Были упрощены условия получения лицензий на осуществление космической деятельности, введены механизмы расширения использования государственных технологий в коммерческих целях и определены ключевые требования к системам безопасной транспортировки человека в космическое пространство. В Законе о коммерческом космосе 1998 года сформулированы приоритетные направления развития частной космической отрасли США:

- использование Международной Космической Станции (МКС) в интересах не только государства, но и частных американских структур;
- коммерциализация запусков космических аппаратов;
- субсидирование коммерческих космических запусков;
- создание системы управления частными космопортами.

В соответствии с этим законодательным актом, органы государственной власти получили право привлекать частные компании для реализации государственных программ в космической отрасли. В 2004 и 2015 годах в Закон о коммерческих космических пусках было внесено значительное количество изменений, с учетом ощутимых успехов в развитии коммерческого сегмента космической отрасли, а также в связи с возникновением сложностей, связанных с импортом и экспортом элементов и готовых изделий, произведенных частными компаниями.

В рамках продолжения курса на дальнейшую либерализацию космической отрасли в мае 2000 года Президент США Билл Клинтон подписал закон, разрешающий коммерческое использование спутниковых снимков высокого разрешения и данных комплекса Global Positioning System (GPS) компании NAVSTAR, которая, являлась единственным оператором систем спутниковой навигации. Поводом для принятия такого решения явился запуск российского и европейского аналогов системы: ГЛОНАСС и ГАЛИЛЕЙ (Galileo). Эти инициативы нашли отклик в бизнес-кругах, что привело к созданию новых частных компаний, специализирующихся на космических услугах, разработке спутников GPS и продаже навигационных услуг. Если в 2015 году объем рынка услуг GPS составлял 27,2 млрд долларов, то в 2017 году он составил уже 37,9 млрд долларов [Global Positioning Systems, [www](#)].

В настоящее время для обеспечения взаимодействия с частными компаниями в НАСА существует специализированное подразделение — отдел развития космических рынков (Emerging Space Office, ESO) [Emerging Space Office, [www](#)]. В задачи данного подразделения входит поддержка частной инициативы в космической сфере, анализ рынка космических технологий, а также публикация статистических сведений, связанных с развитием космической отрасли в США. Кроме того, с августа 2011 года работает Центр продвижения науки в космосе (Centre for the Advancement Science in Space), являющийся некоммерческой организацией и управляющий американским сегментом МКС. На ежегодной основе Центр составляет

исследовательскую программу и выступает в качестве брокера, обеспечивающего доступ коммерческих компаний на космическую орбиту. Важный вклад в коммерциализацию космической деятельности вносят специальное подразделение НАСА – Управление космическими технологиями (Space Technology Mission Directorate) и два подразделения Федерального управления гражданской авиации США – Управление коммерческих космических перевозок (Office of Commercial Space Transportation) и Управление по коммерциализации космоса (Office of Space Commercialization).

Процессы коммерциализации открывали новые возможности не только для крупного, среднего, малого бизнеса, но и для особого класса предпринимателей – венчурных инвесторов, которых интересовали перспективы получения сверхприбылей, даже на фоне сравнительно высокого уровня затрат. В сравнении с другими отраслями экономики, первые венчурные фонды стали приходить на рынок космических услуг относительно недавно – в начале 2000-х годов. Преимущественно это были инвесторы из телекоммуникационной сферы, которые были заинтересованы в создании собственных космических систем в целях сокращения издержек, связанных с арендой коммуникационного и спутникового оборудования.

В 2000 году Конгресс США принимает Закон о конкурентоспособности коммерческих космических перевозок (Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000). Основная цель этого закона заключалась в том, чтобы оказать позитивное влияние на дальнейшее развитие коммерческих космических перевозок, а также расширить субсидирование отрасли [Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000, [www](#)]. В соответствии с положениями данного закона космические перевозки являются ключевой составляющей стабильного экономического развития США и их национальной безопасности. В перспективе доставка грузов в космос, по замыслу американских законодателей, должна стать такой же простой, как авиационное сообщение сегодня. В 2015 году в этот Закон были внесены важные поправки, которые позволяют резидентам США проводить разведку и добычу полезных ископаемых на космических объектах. Закон предусматривает механизмы приобретения прав на результаты коммерческой космической деятельности частными и юридическими лицами США и вводит режим наибольшего благоприятствования для деятельности в космосе на период до 2023 года [U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act, [www](#)].

В 2003 году, после катастрофы шаттла «Колумбия», Правительство США приняло решение о приостановке проекта Space Shuttle. Для обеспечения доставки грузов и астронавтов в космос НАСА планировало привлекать частные компании. В рамках реализации данной стратегии было инициировано две программы, главной целью которых являлось создание средств доставки полезной нагрузки на МКС — Commercial Orbital Transportation Services и Commercial Resupply Services. Помимо этого, был разработан проект коммерческой транспортировки экипажа на МКС — Commercial Crew Program. Победу в государственном тендере на реализацию данных проектов одержали компании Boeing и SpaceX, последняя – новичок в космической индустрии, предприятие, созданное предпринимателем Илоном Маском буквально «с нуля». Совокупный бюджет проекта НАСА Commercial Crew Program по производству коммерческих пилотируемых космических кораблей составляет более 8 млрд долларов [NASA's Commercial Crew Program, [www](#)]. В мае 2015 года Правительство США разместило дополнительную серию грантов, ориентированных на проекты государственно-частного партнерства и предусматривающих реализацию программ «Использование ГЧП для развития переломных технологий» (Utilizing Public-Private Partnerships to Advance Tipping Point Technologies) и «Использование ГЧП для развития системных возможностей возникающих

космических технологий» (Utilizing Public-Private Partnerships to Advance Emerging Space Technology System Capabilities) [NASA Announces New Public-Private Partnerships, www].

В 2015 году в США принимается новый пакет законодательных инициатив в космической сфере, которые были направлены на оптимизацию порядка лицензирования космической деятельности, совершенствование системы контроля и ограничений в области экспорта в частном космическом секторе США [Christensen, www]. В апреле 2018 года Палата представителей США приняла Закон о свободе предпринимательства американских компаний в космосе (The American Space Commerce Free Enterprise Act), направленный на реформирование организации системы дистанционного зондирования Земли и упростивший порядок предварительного согласования и одобрения частных космических миссий государственными организациями.

Правительство США, несмотря на имеющиеся устойчивые позиции в мировой космической отрасли, продолжает реформу национальной политики в области коммерциализации, начатую 35 лет назад. Наряду с текущими задачами по освоению околоземной орбиты формируется долгосрочная повестка США в космической сфере, ориентированная на создание новых экономических рынков и переход к коммерческому освоению Солнечной системы [NASA Strategic Plan 2018, www]. Для достижения этих целей будут предусмотрены значительные финансовые ресурсы. Так, на 2017 год общий бюджет НАСА составил 15 млрд долларов, из которых порядка 53% было направлено на обеспечение пусковой деятельности и расходы, связанные с транспортировкой полезных грузов. 24% составили расходы на содержание и эксплуатацию орбитальной группировки. Предполагается, что в 2027 году бюджет НАСА превысит 20 млрд долларов, при этом на подготовку астронавтов, их доставку, а также транспортировку грузов будет потрачено порядка 44% бюджета [NASA's Budget, www].

Каждый социально-экономический процесс, в сущности, диалектичен. Осмысливая значительные успехи США в коммерциализации космической деятельности, мы видим возникновение определенных рисков, с которыми столкнется американское правительство в краткосрочной или долгосрочной перспективе. Условно эти риски мы группируем в четыре категории.

Технологические риски. Передача технологий частным компаниям, а также предоставление им возможности самостоятельно вести разработки для ведения деятельности в околоземном космическом пространстве, на фоне снижения финансирования этого направления в деятельности НАСА в долгосрочной перспективе может привести к снижению научного потенциала управления.

Инфраструктурные риски. Увеличение количества запусков космических летательных аппаратов потребует существенного обновления инфраструктуры, связанной с космическим мониторингом и управлением коммерческими космическими полетами.

Управленческие риски. В связи с ростом количества коммерческих пусков (по оценке, в 2030-х годах в околоземном пространстве будет находиться не менее 10,000 частных космических объектов [Weeden, www]), для исполнения международных обязательств, а также сохранения контроля над околоземным пространством, США будут должны усовершенствовать не только инфраструктуру, но и систему управления полетами.

Правовые риски. Трансформация структуры космической отрасли и участников мирового рынка космических услуг создаст условия для правовых коллизий международного и национального законодательств, которые потребуют совершенствования основ международного космического права на уровне Организации Объединенных Наций.

Заключение

Несмотря на данные риски, США продолжает активную коммерциализацию космической отрасли. В рамках данного процесса государство смогло значительно снизить стоимость космических пусков, открыть для частных компаний доступ к передовым разработкам в ракетно-космической отрасли, оптимизировать расходы профильных государственных ведомств. В настоящее время у США нет официального документа, который назывался бы «Стратегия коммерциализации космоса», однако совокупность принятых государством решений, полученные результаты и перспективы развития частного рынка космической деятельности свидетельствуют о наличии стратегической позиции, высокой осмысленности и целенаправленности действий Правительства США. Эта неформальная стратегия основана на пяти постулатах:

- стратегический подход к планированию;
- координированная работа органов государственной власти;
- значительные бюджетные ассигнования;
- коммерциализация имеющихся технологий;
- привлечение крупного, среднего и малого бизнеса, а также венчурного капитала.

Коммерциализация космической отрасли США – результат сложной многолетней работы. Какой конкретно опыт может быть реализован в России – покажет время. Однако широкую научную дискуссию необходимо уже разворачивать сегодня.

Библиография

1. 2017 Government Space Budgets Overview.
2. Christensen I. Regulatory reform is not a one-off event. URL: <https://spacenews.com/op-ed-regulatory-reform-is-not-a-one-off-event/>
3. Commercial Space Act of 1998. H. R. 1702 (105). URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-105hr1702enr/pdf/BILLS-105hr1702enr.pdf>
4. Commercial Space Launch Act of 1984. Pub. L. No. 98–575, 98th Cong. 1984. October. URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-98/pdf/STATUTE-98-Pg3055.pdf>
5. Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000. URL: <https://www.congress.gov/bill/106th-congress/house-bill/2607>
6. Emerging Space Office. URL: http://www.nasa.gov/offices/oct/emerging_space
7. Euroconsult. The leading global consulting firm specialising in space markets. URL: <http://www.euroconsult-ec.com>
8. Global Positioning Systems (GPS) Market Size, Share & Trends Analysis Report by Deployment, By Application (Aviation, Marine, Surveying, Location-Based Services, Road), And Segment Forecasts, 2018-2025. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gps-market>
9. NASA Announces New Public-Private Partnerships to Advance ‘Tipping Point’, Emerging Space Capabilities. URL: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-announces-new-public-private-partnerships-to-advance-tipping-point-emerging-space>
10. NASA’s Budget. URL: <https://www.nasa.gov/news/budget/index.html>
11. NASA’s Commercial Crew Program Progressing for Future of U.S. Human Spaceflight. URL: <https://www.nasa.gov/content/commercial-crew-program-the-essentials/>
12. NASA Strategic Plan 2018. URL: https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_2018_strategic_plan.pdf
13. Sheetz M. Space companies received \$3.9 billion in private investment during ‘the year of commercial launch. URL: <https://www.cnbc.com/2018/01/18/space-companies-got-3-point-9-billion-in-venture-capital-last-year-report.html>
14. Space Shuttle era facts. URL: https://www.nasa.gov/pdf/566250main_SHUTTLE%20ERA%20FACTS_040412.pdf
15. Stevenson-Wydler Innovation Act of 1980. URL: www.nasa.gov/offices/ogc/commercial/15uscsec3701etseq.html
16. U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. Pub. L. 114–90. 2015. November 25. URL: <https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf>
17. Weeden B. Commercial space innovation needs more government certainty. URL: <https://spacenews.com/commentary-commercial-space-innovation-needs-more-government-certainty/>

The US commercial space strategy

Sergei G. Kamolov

PhD in Economics, Associate Professor,
Head of Department of Public Governance,
Moscow State Institute of International Relations (University)
of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation,
119454, 76, Vernadskogo st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: skamolov@yandex.com

Aleksandr N. Sholokhov

Researcher,
Department of Public Governance,
Moscow State Institute of International Relations (University)
of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation,
119454, 76, Vernadskogo st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: alex.nic.sholokhov@gmail.com

Abstract

The article deals with the strategy of space technologies and services commercialization in the United States of America. The study focuses on the analysis of legislative acts adopted in the field of regulating private initiatives in the space industry. The authors identify the main directions of development of space commercialization in the United States over the past 35 years. The study shows that the commercialization of the space industry leads to significant reduction in state budget expenditures and accelerated growth of private investment in the high-tech sectors of the American economy. Tangible results in the commercialization of the space industry have been achieved due to the long-term progressive state policy of the United States, which was focused on creating appropriate conditions for the emergence of long-term business interests in private companies related to the space industry. The main mechanisms for the commercialization of space activities are: the transfer of advanced technologies to private companies, the liberalization of the telecommunications services market, and the large-scale financing of private spacecraft projects. It is fundamentally important to note that the vector of state policy on the commercialization of the industry has been remarkable stable for a few decades already. The study of the experience of commercialization of space activities in foreign countries is of particular interest to practitioners who provide strategic planning for the development of the Russian rocket and space industry.

For citation

Kamolov S.G., Sholokhov A.N. (2019) Strategiya kommersializatsii kosmicheskoi deyatel'nosti SShA [The US commercial space strategy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (1A), pp. 564-572.

Keywords

Innovation, public governance, space-rocket industry, commercialization, economics.

References

1. 2017 Government Space Budgets Overview.
2. Christensen I. Regulatory reform is not a one-off event. Available at: <https://spacenews.com/op-ed-regulatory-reform-is-not-a-one-off-event/> [Accessed 12/12/2018]
3. Commercial Space Act of 1998. H. R. 1702 (105). Available at: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-105hr1702enr/pdf/BILLS-105hr1702enr.pdf> [Accessed 12/12/2018]
4. Commercial Space Launch Act of 1984. Pub. L. No. 98–575, 98th Cong. 1984. October. Available at: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-98/pdf/STATUTE-98-Pg3055.pdf> [Accessed 12/12/2018]
5. Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000. Available at: <https://www.congress.gov/bill/106th-congress/house-bill/2607> [Accessed 12/12/2018]
6. Emerging Space Office. Available at: http://www.nasa.gov/offices/oct/emerging_space [Accessed 12/12/2018]
7. Euroconsult. The leading global consulting firm specialising in space markets. Available at: <http://www.euroconsult-ec.com> [Accessed 12/12/2018]
8. Global Positioning Systems (GPS) Market Size, Share & Trends Analysis Report by Deployment, By Application (Aviation, Marine, Surveying, Location-Based Services, Road), And Segment Forecasts, 2018-2025. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gps-market> [Accessed 12/12/2018]
9. NASA Announces New Public-Private Partnerships to Advance ‘Tipping Point’, Emerging Space Capabilities. Available at: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-announces-new-public-private-partnerships-to-advance-tipping-point-emerging-space> [Accessed 12/12/2018]
10. NASA’s Budget. Available at: <https://www.nasa.gov/news/budget/index.html> [Accessed 12/12/2018]
11. NASA’s Commercial Crew Program Progressing for Future of U.S. Human Spaceflight. Available at: <https://www.nasa.gov/content/commercial-crew-program-the-essentials/> [Accessed 12/12/2018]
12. NASA Strategic Plan 2018. Available at: https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_2018_strategic_plan.pdf [Accessed 12/12/2018]
13. Sheetz M. Space companies received \$3.9 billion in private investment during ‘the year of commercial launch. Available at: <https://www.cnn.com/2018/01/18/space-companies-got-3-point-9-billion-in-venture-capital-last-year-report.html> [Accessed 12/12/2018]
14. Space Shuttle era facts. Available at: https://www.nasa.gov/pdf/566250main_SHUTTLE%20ERA%20FACTS_040412.pdf [Accessed 12/12/2018]
15. Stevenson-Wydler Innovation Act of 1980. Available at: www.nasa.gov/offices/ogc/commercial/15uscsec3701etseq.html [Accessed 12/12/2018]
16. U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. Pub. L. 114–90. 2015. November 25. Available at: <https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf> [Accessed 12/12/2018]
17. Weeden B. Commercial space innovation needs more government certainty. Available at: <https://spacenews.com/commentary-commercial-space-innovation-needs-more-government-certainty/> [Accessed 12/12/2018]