

УДК 005.6

doi:10.18720/SPBPU/2/id19-155

Татьяна Сергеевна Лебедева

Павел Павлович Удалов

*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ SPACEX И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ КАЧЕСТВА В ОТРАСЛИ КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается компания SpaceX, ее деятельность и роль в мировой экономике. Введен неглубокий экскурс в устройство ракеты-носителя. Также освещена экономическая сторона этого вопроса, касающаяся причин внедрения инновационных технологий в современное ракетное производство. С точки зрения маркетинга выявлены причины стагнации отрасли. Выводы о плюсах и минусах компании SpaceX.

Ключевые слова: экономика качества, космическая отрасль, ракета-носитель, инновации, технологии.

T. S. Lebedeva

P. P. Udalov

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SPACEX AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY OF QUALITY IN THE SPACE LAUNCH INDUSTRY

Summary. This article discusses the company SpaceX, its activities and the role of the global economy. Introduced a shallow excursion into the device launch vehicles. The economic side of this issue is also highlighted, concerning the reasons for the introduction of innovative technologies in modern rocket production. From the point of view of marketing, the reasons for the stagnation of the industry have been identified. Conclusions about the pros and cons of the company SpaceX.

Keyword: economics of quality, space industry, launch vehicle, innovation, technology.

В последние годы стремительное развитие рынка космических полетов приблизительно в полтора раза обгоняет темпы роста мирового ВВП, также значительное увеличение объемов в сфере частных спутниковых услуг [1–3]. Возросшее количество спутников на околоземных орбитах требует все большего и большего числа ракет-носителей, но лишь несколько стран в мире способны обеспечить «доступ в космос» всем нуждающимся. Конкуренция на рынке коммерческих запусков растет. Главные игроки на мировой арене в космической сфере: Роскосмос, американский ULA, операторы пусковых услуг из Индии, Китая, а также частная корпорация SpaceX. Но что же нового и привлекательного она может предложить, чего не могут предложить государственные организации, и как это может повлиять на экономику не только отдельного государства, но и целой отрасли космических полетов в целом?

В начале 2000-х мультимиллионер Илон Маск, будущий ген. директор SpaceX, ставит перед собой задачу – высадить человека на Марс, красного близнеца Земли. Конечно, сложность реализации такого проекта скрывается не в отсутствии соответствующих технологий, а в высокой цене запуска ракетоносителей. Отказываясь платить американским компаниям, Маск посещает Россию, принимая во внимание вероятность приобретения и ремонта ракеты «Днепр», что в свою очередь составило примерно \$19 млн. Ценообразование и финансовые риски вынудили Маска на приобретение своих пилотируемых ракетоносителей [4].

Двигатель Merlin, сконструированный специалистами SpaceX, получился весьма успешным. Именно это гарантировало триумф носителям типа Falcon 9 одно– и многоразовых ракет, где в первую ступень встроено до девяти двигателей Merlin, когда на первой ступени ракеты Atlas-5 вмонтирован лишь один ракетный двигатель, но это не помешало SpaceX конкурировать с Boeing, Lockheed Martin, т. к. Илон Маск сделал ракеты намного дешевле и быстрее и он продвинулся в сфере неоднократного использования двигателей и ступеней носителей, уничтожая монополию ULA [5].

Конкуренция инновационной компании с госкорпорациями дает новое начало ракетно-космической гонке. Причем как показал недавний запуск Falcon 9, доставивший Dragon на МКС, SpaceX становится не просто создателем ракет, но и оператором запусков, что также подводит на мысли о разрушении монополии государства на полеты в космическое пространство.

В частных полетах в космос главное – это конечная стоимость доставки груза на орбиту.

Предположим, что одна ступень в состоянии «летать» 10 раз. Ниже приведен расчет стоимости одноразовых и многоразовых ракет компании SpaceX.

Таблица 1

Сравнение стоимости ракет компании SpaceX [5]

	Falcon9	Falcon Heavy
Стоимость пуска, \$ млн	61	90
Оценка общей наценки, %		40
Себестоимость, \$ млн	37	54
Часть первой ступени от всей стоимости ракеты, %		75
Стоимость первой ступени, \$млн	28	41
Издержки, \$ млн	9	14
Ресурс (количество полетов)		10
Оценка себестоимости первой ступени на полет, \$ млн	2	3
Оценка себестоимости одного полета многоразовой РН, \$ млн	12	15
Снижение себестоимости,\$ млн	24	38
Снижение цены, %		50
Стоимость пуска,\$ млн	49	71
Экономия по сравнению с одноразовой ракетой, %		20
Прибыль до вычетов с одноразовой ракеты, %		38
Прибыль до вычетов с многоразовой ракеты, %		76

Экономия, которая получается из-за многократного использования первой ступени, может быть разделена между SpaceX и за-

казчиком по-разному. Именно она должна снизить итоговую цену ракетносителя на 20–40 % (до \$49,3 млн). Все будет зависеть от политики Маска. Многие эксперты отмечают, что при использовании многоразовых ракет остается много проблем, которые сначала будут снижать КПД повторного использования первых ступеней. В расчетах опущена стоимость топлива и техобслуживания полета, которое достигает до \$100 тыс. Оценка себестоимости Falcon 9 может быть занижена, а ресурс первой ступени – завышен.

В то же время стоимость запуска Atlas-5 составляет \$187 млн, а ракетносителя Протон – \$80 млн [6].

По данным FAA, прибыль от пусковых услуг в 2016 году составил \$2,4 млрд. Это на \$290 млн больше, чем в прошлом году. США осуществили 11 пусков, ЕС – 8, Российская Федерация – всего 2. США заработали \$1,2 млрд., а ЕС \$1,1 млрд.

Принимая во внимание, что в 2017 году запланирован запуск ракеты Falcon Heavy, а в 2020 году – ракетносителя New Glenn (компании Blue Origin), которая уже располагает шестью контрактами на запуск, конкуренция между компаниями должна только обостряться.

В то же время цена запуска Atlas-5, разработанный американской компанией ULA, не опускается ниже \$110 млн, а запуск носителя Delta IV компании Boeing составляет \$380–400 млн! Конечно, при таком раскладе SpaceX является более привлекательным вариантом для коммерческих сделок. Вступая в новую «холодную войну», компания ULA будет вынуждена снижать издержки и стремиться быстрее выпускать новые тяжелые ракетносители, например, тяжелый носитель Vulcan, а Россия, в ответ на вызовы, срочно должна выпускать и внедрять в использование новые ракетносители типа «Ангара» [7].

SpaceX – действительно многообещающая компания. К 2021 году много грандиозных планов по освоению космоса: Vulcan (ULA), Ariane 6 (Arianespace SA), New Glenn (B. O). Это будут менее затратные носители, но Маск двигается дальше и задает все больший темп развития космических полетов. Его организация запустила 10 ракетносителей в этом году, в планах еще до 12 запусков. А в 2019 году

запланировано до 52 пуска, невероятная цель. Однако в 2018 году запланирована добиться результатов в спасении передней части ракеты, которая стоит примерно \$5,9 млн [8].

На данный момент у SpaceX более чем 40 заказов на космические полеты, но у других госкомпаний ближайшие пару лет полностью запланированы, поэтому что будет происходить сейчас, откликнется лишь через несколько лет. Но уже сейчас можно сказать, что при отсутствии аварий и диверсий, SpaceX займет приличную часть рынка коммерческих запусков.

Компания SpaceX – новая ступень в процессе освоения космоса, потому что именно Илон Маск пытается сделать полеты в космос действительно бюджетными (по меркам таких программ и процессов). Следственно, когда на рынке, в котором господствовало несколько крупных организаций, контролирующих цены на полеты, появляется новый игрок, который, грубо говоря, разрушает все старые обычаи и порядки, которые были раньше. Илон Маск запускает новую космическую гонку, новый толчок в научном и техническом процессе, конечно, он же и изменил экономику целой отрасли – космических полетов: он разрушает монополию на полеты, предлагая заказчикам более «вкусные» варианты. Большие монополии тоже пытаются не отставать, вводя в отрасль новые наукоемкие товары (новые двигатели, новые ракетносители).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Окрепилов В. В., Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Кузьмина С. Н.** Применение суперкомпьютерных технологий для моделирования социально-экономических систем // Экономика региона. 2015. № 2 (42). С. 301-312.
2. **Panfilova O., Okrepilov V., Kuzmina S.** Globalization impact on consumption and distribution in society, Matec web of conferences, Federal Register. 2018. T. 170. C. 01032.
3. **Chernikova A., Golovkina S., Kuzmina S., Demenchenok T.** Supplier selection based on complex indicator of finished products quality // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 19. Ser. “Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport, EMMFT 2017” 2017. C. 012045.

4. <http://www.spacex.com/>
5. <https://www.faa.gov/>
6. <https://www.roscosmos.ru/>
7. <http://kosmolenta.com/index.php/863-2016-04-26-resuability-economy>
8. <http://www.forbes.ru/kompanii/340181-trudnosti-roskosmosa-pochemu-spacex-ilona-maski-operezhaet-drugih-igrokov>

УДК 005.6

doi:10.18720/SPBPU/2/id19-156

*Татьяна Сергеевна Лебедева
Юлия Станиславовна Ледовская
Александра Игоревна Филимохина*

*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЯ TATA NANO ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ЕГО СТОИМОСТИ

Аннотация. В данной статье освещаются особенности технологического решения компании Tata MOTORS, выпустившей самый дешевый в мире автомобиль Tata Nano. В данной статье также представлены технологические решения, которые позволили добиться столь низкой стоимости станка. Сравнительный анализ экономики Индии (до и после выпуска автомобиля на рынок). Рассмотрен вопрос внедрения Tata Nano на российский рынок. А также предложены возможные изменения некоторых технологических механизмов станка, в рамках приведенной выше стоимости.

Ключевые слова: качество, показатель, автомобилестроение, технологические решения, стоимость.