

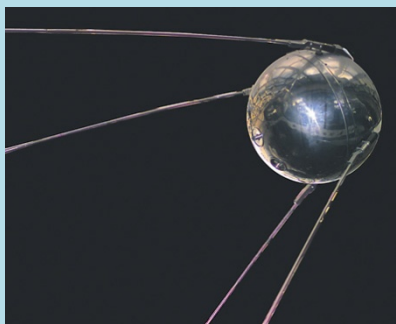
Итоги 60 лет космической эры

Полет на Луну в 2031 году абсолютно не актуален для отечественной ракетно-космической отрасли

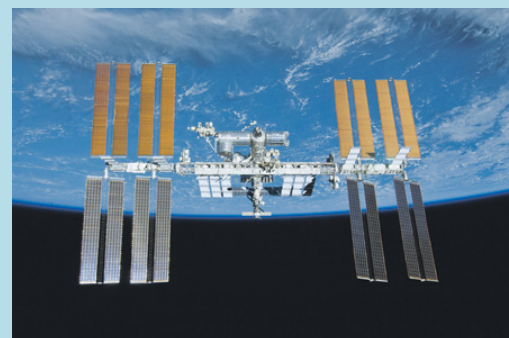
http://www.ng.ru/science/2017-02-08/9_6923_space.html

Независимая газета, 08.02.2017

[Иван Моисеев](#)



Космонавтика прошла путь от простейшего спутника до Международной космической станции. Иллюстрации с официальных сайтов NASA и ESA



Госкорпорация «Роскосмос», подводя итоги 2016 года, сообщила, что «в 2016 году Роскосмос осуществил 18 пусков в интересах государственных и коммерческих заказчиков. По программе Международной космической станции (МКС) Роскосмос выполнил 7 пусков (все – с космодрома Байконур). Количество коммерческих стартов составило 5...». И добавила несколько фактов/событий, которые следует рассматривать как положительные. В противовес несколько изданий опубликовали итоговые статьи с подборкой негативных событий. Более объективная и полная информация содержится в ежегодном обзоре космических событий во всех странах мира, которые регулярно публикует А.Б. Железняков. Автор данной статьи предлагает взглянуть на 2016 год в контексте пространства-времени, попытаться сравнить космическую деятельность в разных странах и в разные времена.

Пять волн космонавтики

Почти за 60 лет космической эры космонавтика прошла дорогу от ПС-1 (Простейшего спутника-1) до Международной космической станции (МКС), от первых снимков обратной стороны Луны до комплексных исследований системы Плутона на краю Солнечной системы. Соответственно осложнилась и задача описания того, что делается в космонавтике.

За период 1957–2016 годов 10 стран осуществили запуск 5244 ракет-носителей (РН), которые вывели в космос 7547 космических аппаратов (КА), принадлежащих 96 странам. Суммарная стартовая масса РН составила 1 978 482 т. Кроме того, 355 РН общей стартовой массой 91 872 т не удалось доставить свою полезную нагрузку (ПН) на орбиту.

Для 2016 года соответствующие цифры: 83 РН общей массой 49 059 т, 216 КА, принадлежащих 20 странам, три аварийные ракеты-носителя общим весом 1109 т.

Изменение интенсивности запусков за все время космической эры показано на графике (рис. 1).



Рис. 1. Изменение интенсивности запусков за все время космической эры.

На этом графике просматриваются основные характерные периоды. 1957–1966 годы. И Россия и США быстро наращивают спутниковые группировки, активно осваивая новую сферу деятельности. Основные задачи – испытания и отработка новой техники.

1967–1985 годы. Здесь образы действий России и США расходятся. США, определив основные направления прикладного использования КА, пошли по пути увеличения срока их активного существования и повышения качественных характеристик. Реализуются большие космические проекты (Apollo, SkyLab, Space Shuttle), обеспечивающие важные результаты малым числом пусков. У нас – увеличивали производство мощных РН для частых запусков короткоживущих спутников, прежде всего военных (спутники серии «Космос»).

1986–1995 годы. Перестройка в СССР; возникновение и нарастание экономического кризиса; отказ от стремления к военному паритету с США, как следствие – резкое сокращение числа запусков.

1996–2004 годы. Стабилизация числа запусков, прогресс обеспечивается ростом качества КА. Заметен спад пусковой активности США – более выгодно делать спутники, а пусковые услуги покупать у других стран.

2005 год – по настоящее время. Рост частоты запусков за счет активизации космической деятельности в «третьих странах», прежде всего в КНР.

Проблема выбора критерия

Переходя к оценке и сравнению космической деятельности в разных странах, необходимо найти параметр, по которому проводится сравнение. Количество запусков неплохо отражает ситуацию, когда суммируется достаточно большое количество разных

запусков. Если же запусков немного, этот параметр уже не годится. Нельзя приравнять запуск супертяжелой РН «Saturn-V» (стартовая масса 3038,5 т) и, скажем, легкую японскую РН Lambda 4S (стартовая масса 9,4 т). Кроме того, многие страны запускают свои спутники с помощью РН других стран и при оценке по числу запусков вообще выпадают из рассмотрения.

Не подходят в качестве искомого параметра объем финансовых затрат на космическую деятельность, прежде всего – из-за колебаний курсов разных валют, существенно отличающихся экономических условий в разных странах. И, что немаловажно, во многих случаях объем таких затрат не публикуется.

Не годится для таких оценок масса космических аппаратов – разные типы орбит требуют существенно разных затрат на их вывод. Например, одна и та же ракета «Протон» может вывести 20 т на низкую околоземную орбиту или только 2 т на геостационарную.

Рассмотрев разные варианты, можно определить достаточно адекватный параметр для оценки объема космической деятельности – суммарную стартовую массу РН. Запуск ракет-носителей в космическое пространство – ключевой элемент космической деятельности. Именно в запуске ракеты сосредоточены все научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, проведение испытаний и производство космической техники. Проведя такое суммирование, можно корректно сравнивать объем космической деятельности за разные периоды в разных странах и по разным целевым направлениям.

При использовании суммарной стартовой массы в качестве параметра оценки, в случае когда одной ракетой-носителем выводятся космические аппараты разных стран, условная стартовая масса распределяется по странам пропорционально массе соответствующей полезной нагрузки. Аналогичный алгоритм применяется и для сопоставления затрат на решение разных задач космической деятельности.

Автору не известны материалы, в которых оценка объемов космической деятельности производилась бы таким способом. Это связано с трудоемкостью метода. Но, на мой взгляд, лучше повозиться с поиском и обработкой исходных данных (стартовые массы различных РН, распределение масс по КА, запускаемых одной РН) и потом «спать спокойно».

С учетом точности исходных данных точность оценки суммарной стартовой массы составляет примерно 3%. Кроме того, следует отметить, что предлагаемый индикатор не учитывает:

- распределение активности в сфере НИОКР и капитального строительства;
- срок активного существования КА;
- эффективность разных РН; например, при равных массах КА, РН с твердотопливными ступенями несколько тяжелее;
- качественные параметры целевой аппаратуры.

Эти и некоторые другие параметры, характеризующие космическую активность, могут быть рассмотрены и учтены отдельно от общей, базовой оценки на основе стартовых масс ракет-носителей. В частности, важным параметром, не зависящим прямо от пусковой активности, является состояние национальной орбитальной группировки, число работающих в космосе КА. По данным Союза обеспокоенных ученых (США), это состояние орбитальных группировок на середину 2016 года характеризуется следующими цифрами: США – 576, РФ – 140, КНР – 181, другие страны – 522.

Космическая активность мира

Рассмотрев распределение суммарных стартовых масс РН, мы можем оценить сравнительную космическую активность стран мира. Для 2015 и 2016 годов соответствующий график показан на рис. 2.



Рис. 2. Сравнительная оценка интенсивности космической деятельности в разных странах мира.

Для чего все эти тонны ракет отправляют в космос свои нагрузки? По характеру решаемых задач все космические аппараты можно разделить на шесть классов.

1. Экономические. Это связь, метеорология, дистанционное зондирование Земли, навигация.
2. Оборонные. То, что заказывают военные ведомства. Это в первую очередь те же экономические задачи плюс некоторые специфические, например, система предупреждения о ракетном нападении, радиотехническая разведка, инспекция космических аппаратов других стран.
3. Научные. Исследования Луны и планет, космические телескопы, изучение характеристик космического пространства.
4. Пилотируемая программа. Полеты человека в космос, строительство космических станций, доставка грузов на станции.
5. Технология. Самые разнообразные космические аппараты, предназначенные для изучения условий и работы техники в космосе.
6. Запуск космических аппаратов в интересах других государств. Такие аппараты могут быть как чисто коммерческие, так и запускаемые по некоммерческим (чаще всего научным) программам, когда заказчик рассчитывается бартером, например результатами исследований.

Иногда возникают трудности в отнесении КА к тому или иному классу. Часто КА оборонного класса решают задачи экономики и наоборот. Иногда один КА решает задачи из разных классов, иногда трудно разграничить научные и технологические задачи. В таких случаях отнесение полезной нагрузки к тому или иному классу должно решаться при детальном рассмотрении ее характеристик и выделении основной задачи.

Сравнительная оценка приоритетов космической деятельности в ведущих космических странах показана на графике (рис. 3). Здесь надо отметить, что срез на интервале одного года показателен только на фоне приоритетов, сложившихся на протяжении более длительного периода. Так, распределение стартовых масс по направлениям космической деятельности для России в XXI веке выглядело следующим образом (в скобках то же для 2016 г.): 1. Экономические – 12,4% (5,5%). 2. Оборонные – 20,3% (18,4%). 3. Научные – 2,2% (3,1%). 4. Пилотируемая программа – 18,6% (38,0%). 5. Технология – 0,7% (2,4%). 6. Иностранные заказы – 45,8% (32,7%).

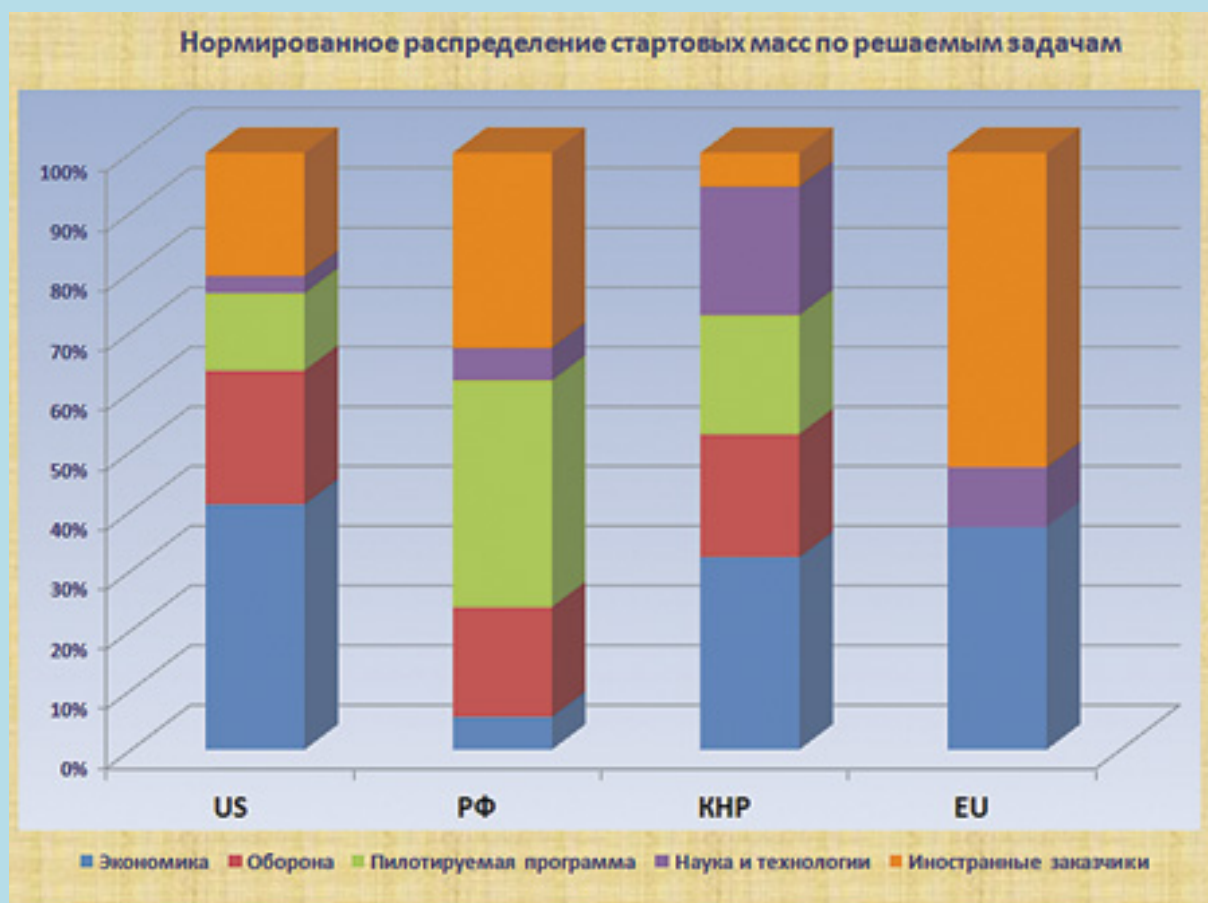


Рис. 3. Сравнительная оценка приоритетов космической деятельности в ведущих космических странах.

Статистика космической деятельности, фрагменты из которой приведены выше, позволяет ставить самые разные вопросы и находить ответы о настоящем и будущем космонавтики. Это и определение приоритетов, проблемы международной кооперации, вопросы аварийности. Например, динамика последних лет показывает обострение борьбы за сегмент пусковых услуг международного рынка, потерю ранее устойчивых позиций Российской Федерации в данном сегменте. С учетом запоздавшего реформирования отрасли, усложнившейся внутриэкономической и внешнеполитической ситуации это совсем не удивительно.

Сегодня для Российской Федерации целесообразно сосредоточить усилия на повышении качества космической деятельности, обеспечении роста производительности труда в этой отрасли, которая драматически отстает от соответствующих показателей конкурентов. И совсем уж не актуальными выглядят разговоры политиков о создании супертяжелой ракеты-носителя, полете на Луну в 2031 году, подготовке марсианской экспедиции, освещении из космоса ареала обитания белых медведей.

Об авторе: Иван Михайлович Моисеев – руководитель Института космической политики, научный руководитель Московского космического клуба, член Экспертного совета при правительстве РФ.