

УДК 523.3

ИСТОРИЯ НАНОСПУТНИКОВ РУБЕЖА XX - XXI ВВ

Зарубина А. А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Одной из главных тенденций в развитии околоземной космонавтики за последние несколько десятилетий стала миниатюризация космических аппаратов. В связи с этим возник целый класс малых космических аппаратов, основу которого составляют нано- и микроспутники (аппараты весом от 1 до 10 и от 10 до 100 кг). В настоящее время большинство наноспутников представляют собой стандартизированную кубическую структуру «CubeSat», имеющую объем 0.1 м³. Наноспутники активно используются для экологического мониторинга, дистанционного зондирования Земли, прогноза землетрясений и исследований ионосферы.

Первый искусственный спутник Земли – «Спутник-1», запущенный 4 октября 1957 года в СССР, имел массу 83.6 кг и относился к малым космическим аппаратам. Запуск этого спутника произвел настоящий фурор в условиях «космической гонки» между Советским Союзом и США. «Спутник-1» успешно выполнил все научные задачи и завершил свой полет спустя 3 месяца после запуска. Тем временем США, после нескольких неудачных попыток запустить собственный спутник, наконец добились успеха и 31 января 1958 года на орбиту Земли вышел «Эксплорер-1». Этот наноспутник имел форму карандаша и весил чуть более 10 кг. Ему суждено было сделать одно из первых великих открытий в истории освоения космоса – подтвердить наличие радиационного пояса вокруг Земли. «Эксплорер-1» прекратил передачу сигнала 28 февраля 1958 года и просуществовал на орбите до марта 1970 года.

Этому успешному запуску предшествовали несколько неудачных стартов линейки американских наноспутников «Авангард», однако, метеоспутник «Авангард-2», запущенный 17 февраля 1959 года, успешно достиг орбиты Земли и даже осуществил запланированную передачу метеоданных.

6 декабря 1958 года был запущен американский аппарат «Пионер-3», предназначенный для изучения Луны с пролётной траектории, однако, поставленной задачи он не выполнил из-за раннего отключения двигателя.

В 90-х годах ускорились темпы микроминиатюризации в электронике, и, в связи с этим, снова возникла потребность в малых космических аппаратах. 7 июля 1998 года с российской подводной лодки с использованием баллистической ракеты «Штиль» были запущены два немецких спутника связи «Tubsat-N» и «Tubsat-N1». Эти наноспутники имели массы 8 и 3 кг соответственно и стали первыми в мире наноспутниками, запущенными с ракетой на орбиту из подводного положения. Они были предназначены для обеспечения мобильной связи и исследования магнитных полей Земли. Одним из главных участников проекта с российской стороны стал Государственный ракетный центр «КБ имени академика В.П. Макеева».

В 1999 году началась так называемая «эпоха студенческих наноспутников» - был внедрен стандарт «CubeSat», разработанный Калифорнийским политехническим и Стэнфордским университетами. В 2000 году произошло несколько университетских запусков малых космических аппаратов. Среди них были наноспутники Шведского института космической физики «Муниин» и Университета Аризоны «ASUSat-1». Аппараты имели массу 6 кг каждый. Первый предназначался для исследования

северного сияния и магнитного поля Земли, второй – для оценки методов недорогих снимков поверхности планеты.

Первый масштабный запуск наноспутников стандарта «CubeSat» произошел 30 июля 2003 года с космодрома Плесецк на российской ракете-носителе «Рокот». Были запущены несколько японских, датских и по одному американскому и канадскому наноспутнику. Часть аппаратов так и не вышла на связь, но в целом миссия прошла успешно. В 2005 и 2006 годах были запущены еще около двух десятков университетских наноспутников. 28 марта 2005 года с борта Международной космической станции был успешно запущен первый российский наноспутник «ТНС-0». На его борту были установлены простейшие солнечные датчики и датчик горизонта для проведения исследований вращательного движения аппарата. В последующие несколько лет количество запускаемых наноспутников начало возрастать. К программам запуска присоединились университеты Великобритании, Германии, Франции, Индии, России. В настоящее время 60 % от общего количества запусков приходится на США, около 17% - на Европу. Остальную долю реализуют Азия и Южная Америка. Наноспутниками всерьез заинтересовались коммерческие компании. В 2010 году была организована коммерческая компания Planet Labs. После четырех успешных запусков спутников «Dove» в апреле и ноябре 2013 года компания приступила к запуску пятикилограммовых наноспутников семейства «Flock» в 2014 году. Эти наноспутники в количестве 51 штуки, запущенные партиями, доставлялись на борт МКС, откуда выводились на околоземную орбиту и были предназначены для дистанционного зондирования Земли.

На сегодняшний день на орбите Земли находится около сотни спутников Planet Labs. 14 февраля 2017 года индийская ракета «PSLV» вывела на орбиту Земли 104 спутника, установив абсолютный рекорд по разовому запуску. В 2017 году планируется запуск 50 наноспутников проекта «QB-50», предложенного немецким Институтом гидродинамики им. фон Кармана. Предполагается, что группировка малых космических аппаратов будет изучать термосферу планеты от 90 километров и выше. В проекте принимают участие университеты нескольких стран, в том числе и Самарский национальный исследовательский университет им. ак. С.П. Королёва. На данный момент студенты и преподаватели Самарского Университета проводят испытания «SamSat-QB50» и окончательную подготовку к запуску, который планируется осуществить с космическим кораблем «Cygnum».

Таким образом, можно отметить тенденцию к увеличению числа коммерческих и университетских наноспутников и их активному использованию для научных исследований, дистанционного зондирования Земли, тестированию новейших технических решений, калибровки наземных и космических систем, а также для образования и для отработки практических навыков студентов. Уже на сегодняшний день благодаря наноспутникам доступны качественные фотографии земной поверхности и в ближайшем будущем предполагается предоставление быстрого доступа к сети «Интернет» из любой точки земного шара.

Библиографический список

1. Каширин А. В., Глебанова И. И. Анализ современного состояния рынка наноспутников как подрывной инновации и возможностей его развития в России // Молодой ученый. — 2016. — №7. — С. 855-867.
2. «Космическая техника» под редакцией К. Гэтланда. 1986 г. Москва.
3. Овчинников, М.Ю. ««Мальши» завоевывают мир» / М.Ю. Овчинников // Сборник научно-популярных статей – победителей конкурса РФФИ 2007 года / Рос. фонд фундамент. исслед.; под ред. В. И. Конова. – М., 2008. – №11. – С. 17 – 29.