

Секция «Теоретические и прикладные задачи дистанционного зондирования Земли»

Малые спутники для космических исследований с открытым исходным кодом

Научный руководитель – Шалашов Михаил Андреевич

Шалашов Михаил Андреевич

Аспирант

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

E-mail: mihail.rsm@yandex.ru

В промежутке с 2010 по 2020 год микроспутники стандарта Cubesat сделали заметный скачок от исключительно студенческих проектов, решающих образовательные задачи, к полномасштабным коммерческим и научным проектам, способным решать широкий спектр прикладных и научных задач. Микроспутники, в том числе разработанные в стандарте CubeSat, запускаются в большом количестве на одном средстве выведения, как это осуществляется при запусках Falcon 9 с 60 микроспутниками для формирования группировки Starlink. При этом следует отметить, что по прогнозам на 2020-2025 годы более 60% микроспутников будут запускаться с целью дистанционного зондирования Земли. В качестве примера созвездий микроспутников, которые решают задачи мониторинга и зондирования Земли, можно привести такие группировки, как OneWeb и Starlink, которые насчитывают сотни спутников и в перспективе призваны решить задачу обеспечения глобального покрытия поверхности Земли и оперативность получения данных ДЗЗ. В данной обстановке прогнозируется стабильный рост группировок ДЗЗ до 10000 МКА на орбите к 2025 году.

Тем не менее, разработка миссии Cubesat всё еще является сложной задачей. Унифицированные, готовые к использованию, компоненты наноспутника имеют высокую стоимость даже для ведущих университетов Российской Федерации. На сегодняшний день существуют некоторые проекты ориентированные на снижение цены компонентов, но проблема их доступности все ещё не решена. Кроме того, от одного проекта к другому студенты сталкиваются с решением одних и тех же типовых задач, вместо того чтобы сфокусироваться на решении целевой задачи миссии. Частичным решением данной проблемы могут служить использование материалов проектов малых космических аппаратов (МКА) формата CubeSat с открытым исходным кодом. Рассматриваемые проекты МКА помимо космических запусков благодаря невысокой стоимости изготовления компонентов, могут быть использованы в лабораторной практике в школах и университетах. За счет открытости может быть повышена скорость разработки и снижены затраты на производство за счет COTS-компонентов.

Рассматриваемые в работе варианты открытых спутниковых платформ подходят для широкого перечня обучающих и прикладных задач, включая разработку МКА, системную инженерию, разработку конструкции МКА, планирование космической миссии, управление МКА и обработку телеметрии, разработку бортового ПО, сборку спутника, проведение комплексных испытаний, интеграцию и управление полезной нагрузкой на стенде и на орбите.

Например, рассматриваемый в [3] 1U кубсат EQUiSat (рисунок 1), созданный студентами Brown University's School of Engineering. Основная задача EQUiSat состоит в том, чтобы продемонстрировать доступность космоса для широких масс посредством постройки и запуска дешевого DIY CubeSat. Для выполнения основной задачи Brown Space Engineering проектируют EQUiSat как недорогой и строго документированный проект с открытым исходным кодом, позволяющий другим тиражировать подсистемы EQUiSat без

большого бюджета или опыта. Общая стоимость деталей для воспроизведения EQUiSat составляет 5000 долларов. Brown Cubesat Team придерживается философии «сделай сам», который позволяет минимизировать затраты, а также использовать производственные процессы, которые широко доступны в том числе и непрофессионалам.

Источники и литература

- 1) Гансвинд И. Н. Малые космические аппараты – новое направление космической деятельности // Международный научно-исследовательский журнал № 12 (78)
- 2) Петрукович А.А. Малые спутники для космических исследований // Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы, 2016, том 3, выпуск 4, с. 22-31
- 3) Adriano Camps (November 12th 2019). Nanosatellites and Applications to Commercial and Scientific Missions [Online First], IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.90039. <http://www.intechopen.com/online-first/nanosatellites-and-applications-to-commercial-and-scientific-missions>

Иллюстрации

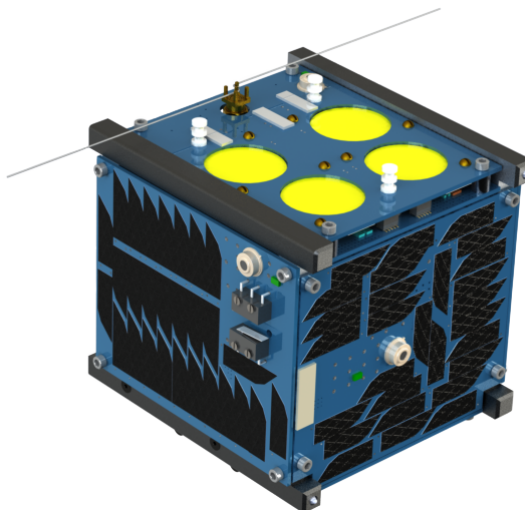


Рис. 1. EQUiSat - МКА с открытым исходным кодом