Запуск малого космического аппарата «Маяк» – первого в России спутника, созданного на добровольные пожертвования, состоялся 14 июля этого года. На 25 дней он должен был стать самой яркой мерцающей звездой на ночном небе, но не стал…

Что же случилось со спутником, который после выхода на орбиту должен был раскрыть солнечный отражатель в виде пирамиды из очень тонкой (в 20 раз тоньше человеческого волоса) металлизированной пленки?

С версией разработчиков малого космического аппарата можно ознакомиться здесь https://geektimes.ru/post/291835/

Поскольку у КФУ существует уникальный астрономический комплекс широкоугольного мониторинга небесной сферы с субсекундным временным разрешением Mini-MegaTORTORA (MMT) http://astroguard.ru/ – единственный в мире телескоп такого типа, мы решили узнать, зафиксировал ли он «Маяк». Дело в том, что ММТ обнаруживает сотни спутников каждую ночь. Этот многоканальный мониторинговый телескоп, установленный на Северном Кавказе, предназначен для поиска источников оптического излучения в околоземном пространстве, галактике и на космологических расстояниях.

О том, что удалось увидеть при помощи МТТ, рассказал директор Астрономической обсерватории им.В.П.Энгельгардта – Межкафедрального образовательно-научного центра космических исследований и технологий, профессор Института физики КФУ **Юрий Нефедьев**:

– Основной задачей разработанного российскими энтузиастами сверхмалого (масса около 4 килограммов) спутника «Маяк» было развертывание на низкой околоземной орбите тонкопленочного отражателя. Отражатель должен был иметь форму тетраэдра, площадь каждой грани – 4 квадратных метра. По оценке разработчиков спутника, в случае успешного раскрытия отражателя, «Маяк» должен был наблюдаться с Земли как очень яркий движущийся объект. Ярче него на небе должны были быть

только Солнце и Луна.

Во время запуска отражатель «Маяка» находился в сложенном состоянии и спутник имел форму прямоугольного параллелепипеда размером 30 x 10 x 10 сантиметров – то есть представлял собой космический аппарат стандарта CubeSat. Этот стандарт в настоящее время широко распространен, количество запущенных за последние годы спутников типа CubeSat исчисляется десятками и сотнями. В том же запуске, в ходе которого на орбиту был выведен «Маяк», было запущено еще 59 спутников аналогичного размера и формы (а всего в этом запуске на различные орбиты было выведено 73 спутника). Поскольку одновременно было запущено большое количество сходных по размеру космических аппаратов, распознать и идентифицировать их весьма непросто. По состоянию на сегодняшний день эта задача до конца не решена даже Космическим командованием ВВС США: в открытой части их спутникового каталога присутствуют 9 неидентифицированных объектов, связанных с запуском, в ходе которого на орбиту был выведен «Маяк». Один из этих девяти объектов – это и есть сам «Маяк», остальные 8 – другие спутники, выведенные в том же запуске. Но который из этих 9-ти является «Маяком», этого американская система контроля космического пространства пока не знает.

Система ММТ при наблюдении космических объектов, находящихся на околоземных орбитах, работает следующим образом. Производится мониторинг определенного участка неба (поле зрения системы составляет 100 квадратных градусов), при этом осуществляется съемка выбранного участка с частотой 10 кадров в секунду. Полученные кадры обрабатываются с использованием специально разработанного программного обеспечения. В процессе обработки на кадрах выделяются звезды, объекты искусственного происхождения (спутники), метеоры и прочие категории объектов. Серия измерений по одному спутнику, полученная в разных кадрах за время одного пролета, называется проводкой. Полученные проводки записываются в специализированную базу данных, где

они проходят отождествление с публично доступными источниками орбитальной информации. В качестве основного такого источника используется упоминавшийся выше спутниковый каталог Космического командования ВВС США. После такого отождествления становится понятно, какой именно спутник наблюдался системой ММТ на данном участке неба в данное время.

В ходе запуска 14 июля 2017 года ракеты-носителя «Союз-2.1а» с разгонным блоком «Фрегат» на различные околоземные орбиты были выведены 73 космических аппарата, и среди них – спутник «Маяк». В ходе наблюдений этого запуска системой ММТ, по состоянию на 9.08.2017 (более поздние данные еще находятся в обработке), получены измерения по 15-ти различным космическим объектам рассматриваемого запуска. Среди измеренных системой ММТ объектов нет ни одного, чей блеск был бы ярче хотя бы 3-й звездной величины. С учетом того, что разработчики «Маяка» оценивали его расчетный блеск после раскрытия отражателя как минус 10-ю звездную величину, можно уверенно говорить, что система ММТ не наблюдала космический аппарат «Маяк» с развернутым отражателем. При этом не исключено, что среди измеренных системой ММТ неидентифицированных объектов этого же запуска спутник «Маяк» в нераскрывшемся виде действительно присутствует, но мы не можем сказать, какой из наблюдавшихся объектов является «Маяком», так как они все внешне похожи друг на друга (представляют собой прямоугольные параллелепипеды размером 30 х 10 х 10 сантиметров).

– Мы согласны с мнением команды разработчиков «Маяка»: отражатель спутника по каким-то неизвестным причинам не раскрылся. При этом считаем, что оценка блеска развернутого отражателя, данная разработчиками, является завышенной. Но даже несмотря на это, при условии раскрытия отражателя, система ММТ достаточно уверенно смогла бы наблюдать этот объект.

В качестве примера работы системы ММТ по прикладным задачам (наблюдения спутников относятся именно к этому направлению) можно привести результаты наблюдения другого сверхмалого

космического аппарата типа CubeSat – британского спутника InflateSail (именно об этом спутнике пишет создатель «Маяка» А.Шаенко в своей статье на https://geektimes.ru/post/291835/). Этот аппарат при запуске имел такие же габариты, как и «Маяк» – 30 х 10 х 10 сантиметров. После выхода на орбиту на космическом аппарате InflateSail была развернута внешняя конструкция. Но если на «Маяке» это должен был быть светоотражающий тетраэдр, то на спутнике InflateSail раскрылась надувная мачта высотой 1 метр, на верхушке которой развернулся аэродинамический «парашют» площадью 10 квадратных метров. Вот этот спутник (InflateSail) система ММТ видит очень хорошо: уже получено три проводки, при этом измеренный ММТ блеск InflateSail оказывается несколько выше, чем блеск других спутников типа CubeSat. Более высокий, по сравнению с другими аналогичными аппаратами, блеск является подтверждением того, что внешняя конструкция на спутнике InflateSail раскрылась успешно.

Стоит отметить, что круг решаемых системой ММТ прикладных задач весьма широк. В частности, измерения, получаемые системой ММТ, позволяют оценивать состояние находящихся на околоземных орбитах ступеней ракет-носителей и нефункционирующих космических аппаратов. Эти данные могут быть использованы для изучения проблемы космического мусора и обеспечения безопасности космических полетов.

Автор: Лариса Бусиль