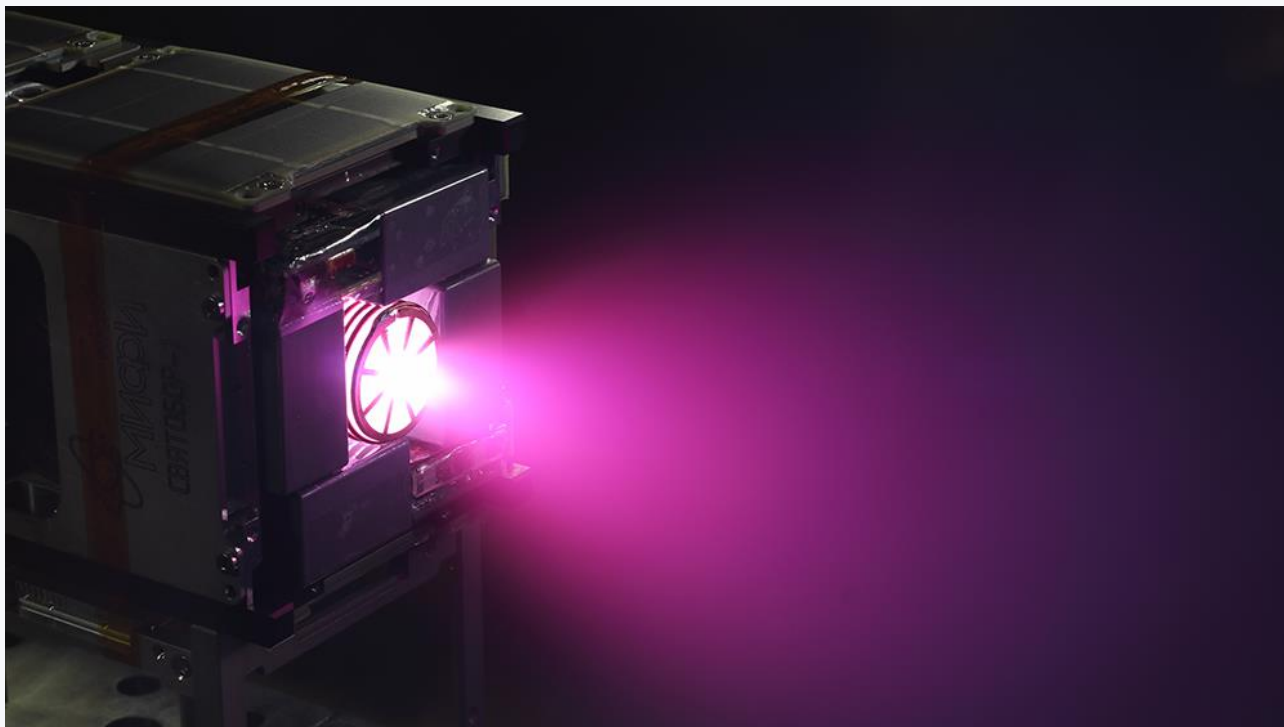


Дмитрий Анохин

29 июня 2023 в 17:44

Спутник — огонь: «Святобор-1» поможет разглядеть лесные пожары



Стартовавшая 27 июня с космодрома Восточный ракета-носитель «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат» вывела на орбиту аппарат дистанционного зондирования Земли «Метеор-М» и 42 попутных малых изделия, среди которых «Святобор-1» — первый спутник Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Вместе с образовательными и научно-исследовательскими задачами «Святобор-1» решает и практические. Ожидается, что он распознает очаги лесных пожаров и других стихийных бедствий, например наводнений, и передаст на Землю координаты для экстренного реагирования.

Полетное задание на дом

Впрочем, в первую очередь это все же просветительский и учебный проект. Создавался «Святобор-1» в Институте лазерных и плазменных технологий (ЛаПлаз) НИЯУ «МИФИ» на полученный в прошлом году грант Фонда содействия инновациям. Грантовая программа «Дежурный по планете» призвана повысить популярность космических исследований и разработок среди молодежи.

Над «Святобором-1» работал большой коллектив начинающих исследователей, причем бок о бок со студентами бакалавриата и магистратуры трудились старшеклассники. Так, 11-классница московской школы № 2083 занималась оптимизацией магнитной системы для плазменного

двигателя, а лицеист прединверситария НИЯУ «МИФИ» Кирилл Азаров готовил конденсаторную батарею.

«Грант в размере 3,95 млн рублей мы получили на условиях софинансирования на такую же сумму, — уточнил заведующий лабораторией плазменных ракетных двигателей Игорь Егоров. — На эти средства оборудовали прямо в нашей лаборатории центр управления спутником».

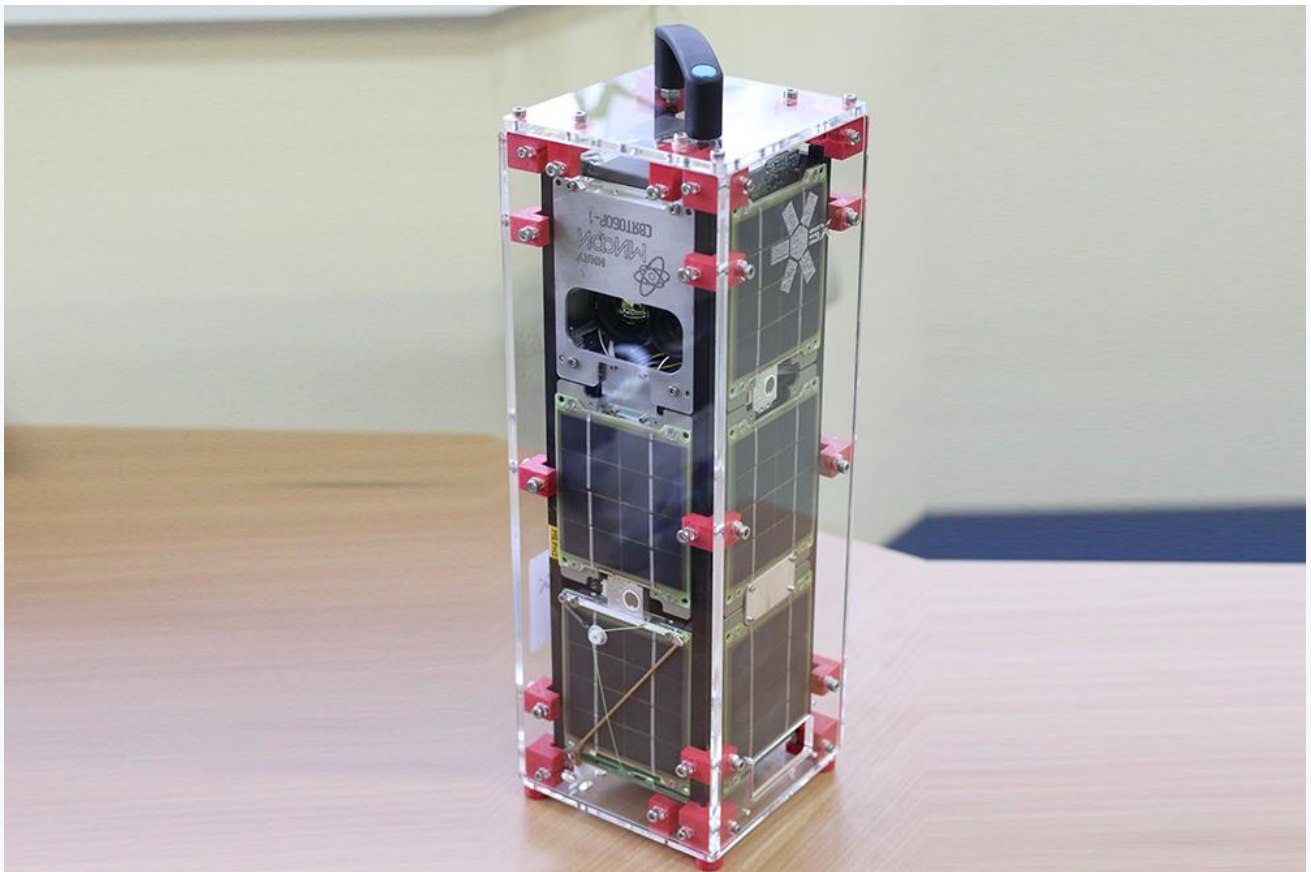
В новом лабораторном корпусе НИЯУ «МИФИ» мы беседовали за полторы недели до запуска. На крыше здания в это время устанавливали антенну — она и поможет общаться со «Святобором» несколько раз в сутки, когда тот будет в зоне прямой видимости. Человеку, отдающему команды, совершенно не обязательно находиться в это время в университете: через удаленный доступ программные коды можно отправить хоть из дома, хоть из электрички.

Орбитальные кубики

Весь грант пошел на приобретение спутниковой платформы. Так называют конструктивную базу, дорабатываемую и оснащаемую под конкретные цели. У «Святобора-1» серийная отечественная платформа OrbiCraft-Pro SXC3 стандарта CubeSat, предоставленная компанией «Спутникс». Решение уже давно зарекомендовало себя как идеальное для сверхмалых научно-исследовательских и коммерческих космических аппаратов (иногда их называют наноспутниками).

«Спутник-кубик с длиной ребра 10 см оснащен солнечными панелями и предусматривает различную масштабную компоновку. К примеру, 2U — это два соединенных кубика, 6U — шесть и т. д., — объясняет Игорь Егоров. — «Святобор-1» — 3U. В двух кубиках — бортовой компьютер, его энергетическая система, набор маховиков и гироскопов для ориентации всей платформы. В третьем — полезная нагрузка: два «глаза» — камеры инфракрасного и видимого диапазонов. Оптические характеристики наблюдательной системы таковы, что инфракрасная камера засечет очаг возгорания со 100-метровым пятном в поперечнике. Это «грубый» сигнал, а чтобы проверить и окончательно идентифицировать его, в дело вступит оптическая камера с линейным разрешением около 17 м».

Рослесхоз пока интереса к работе мифистов не проявил, а вот волонтерский проект «Битва за тайгу» отреагировал живо. О всех случаях сильного превышения температуры в лесах им будут сообщать дежурные центра управления спутником, чтобы волонтеры связывались с региональными подразделениями МЧС.



«СВЯТОБОР-1»

Габариты основания — 100×100 мм

Высота — 340,5 мм

Масса — 3,4 кг

VERA в будущее

«Святобор-1» вращается по полярной орбите, опоясывая планету на 560-километровой высоте. Земля под ним проворачивается, и в следующий виток камеры видят уже другую полосу 100-километровой ширины. Таким образом за определенный промежуток времени обеспечивается полный обзор земной поверхности. Но что делать, если потребуется срочно уточнить состояние на конкретном участке? Ждать несколько недель?!

Тут в дело вступает основная гордость и предмет главных научных интересов лаборатории — плазменная двигательная установка VERA (см. справку). С физической точки зрения это абляционный импульсный плазменный двигатель — одна из простейших разновидностей электроракетных двигателей. Технологии несколько десятков лет. Тем удивительнее, что ни один российский наноспутник до мифистской инициативы такими движками не оснащали.

Ежеминутно два разряда сообщают аппарату импульсы примерно по 1 мН·с, что, по словам Игоря Егорова, позволяет рассчитывать на тягу 30 мкН. В земных условиях это, конечно, микроскопические величины. Но в безвоздушном пространстве за трое-четверо суток наноспутник разгонится до скорости несколько метров в секунду. А при необходимости, предварительно поднакопив заряд, может «газануть» и сильнее. Этого уже достаточно для коррекции траектории: увеличивая или уменьшая высоту, можно варьировать фазу орбиты, чтобы в определенный момент увидеть нужный участок планеты.

В перспективе такие маневры могут обеспечивать равномерное распределение по круговой орбите группировки наноспутников, запущенной одной ракетой, чтобы, к примеру, отслеживать морские суда. Поэтому первый полет «Святобора-1» — не только тестирование системы обнаружения ЧС, но и опытная эксплуатация силовой установки, которая в будущем может сослужить очень важную службу. Кстати, натурные испытания в космосе она уже прошла: минувшей осенью два изделия успешно работали на орбите. Но то были «чужие», сторонние спутники. Теперь же НИЯУ «МИФИ» получил возможность протестировать VERA в боевых условиях с полной нагрузкой.

СПРАВКА

VERA (volumeeffective rocketpropulsion assembly — объемно-эффективная ракетнодвигательная установка) состоит из магнитной катушки, анода и катода со свечой зажигания и разделяющего их цилиндрического диэлектрика. Один вывод магнитной катушки подключается к плюсу конденсаторной батареи, другой — к аноду, катод коммутируется с минусом конденсаторной батареи. При подаче высоковольтного разряда в свече образуются свободные электроны, которые инициируют разряд по поверхности внутреннего канала диэлектрика. Его тонкий слой испаряется и в состоянии плазмы, сфокусированной и определенным образом направленной магнитным полем катушки, выбрасывается из сопла.

Источник: газета Страна РОСАТОМ <https://strana-rosatom.ru/2023/06/29/sputnik-ogon-svyatobor-1-pomozhet-r/>