Аспирант из СПбПУ создает «начинку» для наноспутников и привлекает в науку школьников

В Год науки и технологий Илья Лавренюк, аспирант и ассистент Высшей школы прикладной физики и космических технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), рассказал о том, что такое наноспутники, в чем их преимущество перед полномасштабными космическими аппаратами и почему так важно вовлекать в космические исследования школьников.

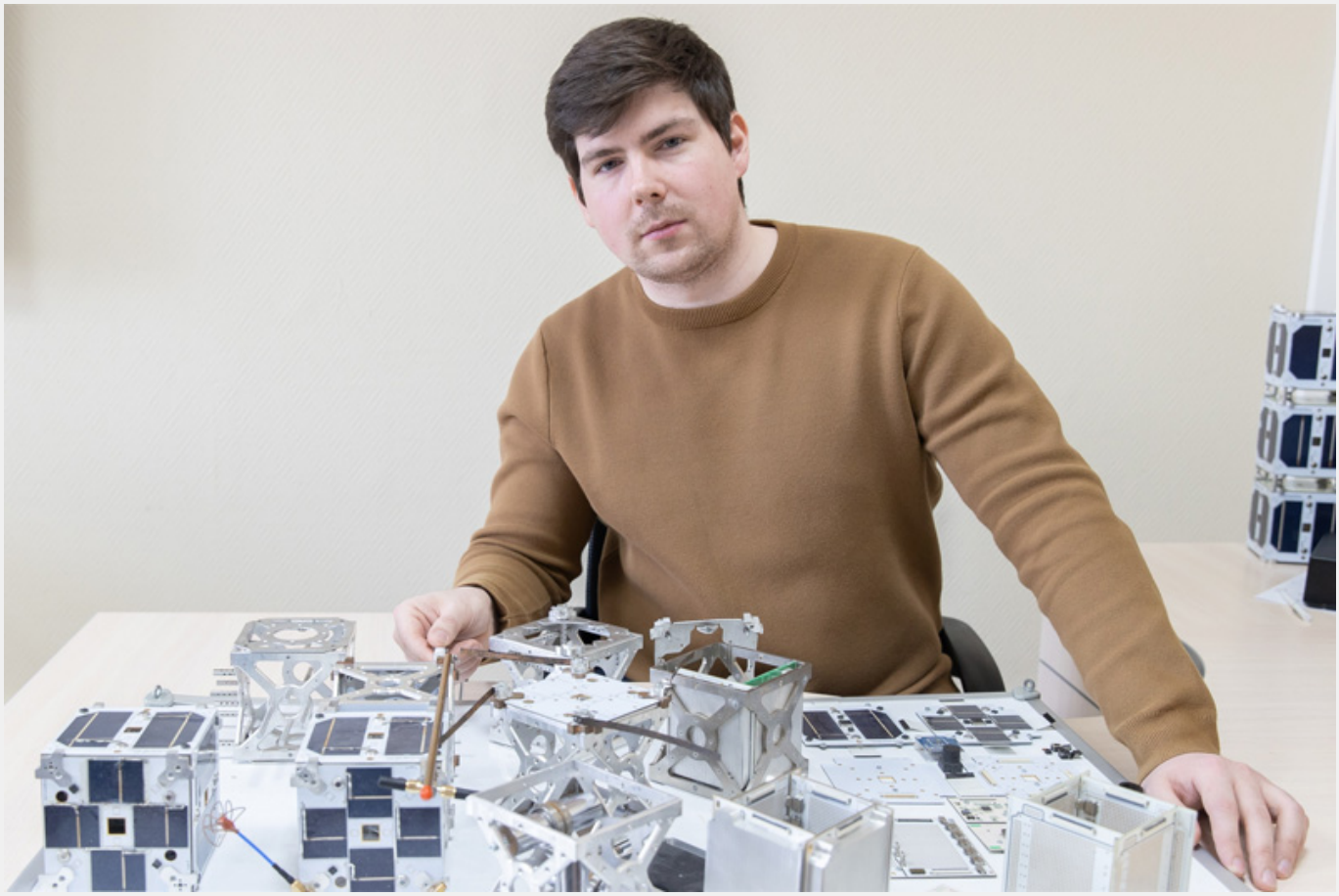
Полезная нагрузка

В космической отрасли нередко возникает потребность в проведении натурных экспериментов для того, чтобы понять, как та или иная новая технология будет работать на орбите в условиях невесомости, вакуума, космических излучений и перегрузок. Запускать для этого полномасштабные спутники, на создание которых порой уходит до 10 лет, слишком затратно с точки зрения ресурсов и времени. Благодаря развитию технологий, миниатюризации электроники человечество смогло позволить себе реализовывать функционал космического аппарата на маленьких платформах – микро- и наноспутниках (кубсатах).

25-летний аспирант, ассистент Высшей школы прикладной физики и космических технологий СПбПУ Илья Лавренюк вместе с коллегами занимается разработкой так называемой полезной нагрузки – телекоммуникационных систем, которые будут выполнять особую функцию в космическом аппарате, в частности – наноспутнике.

«В ноябре на орбиту в рамках проекта Space Pi будут запущены наноспутники Полихета, полезная нагрузка которых позволит осуществлять широкодиапазонный мониторинг поверхности Земли, — рассказывает Илья Лавренюк. — Ученики 9-11 классов будут анализировать данные, полученные с наших аппаратов, строить карты электромагнитного излучения на поверхности Земли в разных диапазонах. Это может быть полезно для экомониторинга и для других научных целей».

Помимо создания «начинки» для космических аппаратов, молодой ученый занимается преподавательской деятельностью и пишет научные статьи. Публиковаться в научных журналах Илья начал еще в магистратуре, где занимался разработкой технологий для связи пятого и шестого поколений (5G, 6G).



Преимущества миниатюрных спутников

По словам Ильи Лавренюка, создание любого спутника, в том числе и кубсата, начинается с идеи – того, что будет в основе полезной нагрузки космического

аппарата.

«Например, перед нами стоит задача создать коммуникационную систему, которая со спутников на орбите сможет получать сигналы автоматической идентификационной системы морских судов (АИС). Для этого строятся специальные математические модели, которые учитывают, что у нас есть корабли на Земле, цифровой приемник на наноспутнике в космосе, скорость спутника, мощность излучения сигналов и многие другие параметры», — объясняет ученый-инженер.

После того, как математическая модель разработана, и доказано, что создание спутника с новой полезной нагрузкой имеет преимущество перед предыдущими поколениями аппаратов, начинается создание космической системы связи.

«Фактически полезная нагрузка – это печатная плата, на которой расположено много разных электронных компонентов: вычислительные модули, которые выполняют обработку сигналов в цифре; радиопередающие тракты, которые информацию превращают в последовательность радиосигналов – модуляцию; радиоприемное устройство, которое позволяет получать из принятых радиосигналов информационный поток данных, — много разных узлов системы связи», — рассказывает Илья Лавренюк.

После того, как система космической связи создана, начинаются испытания устройства. В целом, разработка и испытание устройства занимает от полутора до двух лет.

«Это гораздо быстрее, чем создание и обработка полномасштабного космического аппарата, — поясняет ученый. — Это один из плюсов наноспутника. Кроме того, его можно дешево (по сравнению с большим аппаратом) запустить на орбиту, потому что он весит мало, а чем больше масса у аппарата, тем дороже его отправить в космос. Наноспутники весят от 1 до 10 кг, тогда как вес полномасштабных космических аппаратов может достигать нескольких тонн».

Космос для школьников

Когда в конце 1990-х годов ученые из США впервые занялись разработкой наноспутников, их основной целью было предоставление возможности для студентов, будущих инженеров аэрокосмической промышленности, работать с реальными космическими технологиями. Российские ученые пошли дальше. В рамках проекта Space Pi на базе СПбПУ, одним из кураторов которого является Илья Лавренюк, реальных космических технологий могут «коснуться» ученики старших классов школы.

«Концепция заключается в том, чтобы вырастить молодое поколение людей, которым не безразличен космос, — рассказывает молодой ученый. — В наших лабораториях есть места для школьников, чтобы они приходили и работали, пробовали себя во всем этом, предлагали свои идеи и потом уже принимали непосредственное участие в разработке наноспутников. Когда они видят, что их воспринимают всерьез, они начинают активнее проявлять инициативу».

У школьников в рамках проекта Space Pi уже есть возможность реализовывать свои идеи в космосе. 22 марта с Байконура на орбиту вместе со спутниками из 18 стран мира было запущено три российских кубсата. С этих спутников ребята получат информацию с систем дистанционного зондирования Земли, и смогут, в частности, отслеживать разливы рек на территории России, следить за лесными пожарами.

«Научные данные, которые собирают и обрабатывают школьники с наноспутников, в дальнейшем пригодятся, в том числе, для разработки систем предотвращения последствий природных катаклизмов», — считает Илья Лавренюк.

Слушайте об этом также в специальном выпуске подкаста «Переведи на человеческий»