

Министерство образования и науки Российской Федерации

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Борисоглебского городского округа

Борисоглебская средняя общеобразовательная школа №12

Конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы»

Тематическое направление «Космические технологии»

«Анализ космической погоды»

Подготовила:

Иванцова Екатерина Романовна,

Обучающаяся 11 класса

МБОУ БГО Борисоглебской СОШ №12

Руководитель:

Позднякова Наталия Сергеевна

Учитель информатики и ИКТ

МБОУ БГО Борисоглебской СОШ №12

Цель работы:

Основная цель работы – интегрировать полезную нагрузку в виде группировки из магнитометра и счётчика радиационных частиц в уже существующую систему космического аппарата CubeSat, для создания наноспутника, способного измерять космическую погоду (анализировать состояние магнитного поля и радиационную обстановку на орбите Земли и передавать накопленные данные с целью их обработки и использования).

Дополнительная цель (цель на будущее) - впоследствии детальной проработки основной цели запуск данного наноспутника на орбиту и сбор данных. При удачном результате – начало разработки проекта солнечного паруса.

Актуальность:

Актуальность проекта – помощь метеозависимым людям и операторам наземных и воздушных технических устройств избежать пагубных воздействий геомагнитных бурь. Также в перечне перспективных тематик Госкорпорации «Роскосмос» по разработке и созданию малых космических аппаратов (КА) на пятой позиции находятся КА мониторинга космической погоды Земли (ионосферные измерения).

Задачи проекта:

Основной задачей проекта является переход от идеи к рабочей инженерной модели. Это происходило в несколько шагов:

- Научиться работать со служебной системой CubeSat и с ЦУП (центром управления полётом) производства компании «Спутникс»;
- Интегрировать в служебные системы наноспутника полезную нагрузку собственного производства из доступных датчиков: магнитометра и счётчика радиационных частиц (счётчика Гейгера);
- Проведение полного цикла испытания с аппаратом по-возможности.

Практическая часть.

Базовыми системами этой инженерной модели являются закупленные у компании «Спутникс» части: система электропитания с аккумулятором и контроллером заряда (СЭП), модуль центрального процессора – бортовой компьютер (БК), ультракоротковолновый (УКВ) приёмопередатчик. От базовой системы выведена системная шина (шина CAN), к которой подключаются платы полезной нагрузки. Системная шина содержит линии питания и коммуникационные интерфейсы. Полезной нагрузке предоставляется доступ к радиоканалу для отправки собранных данных на Землю.

Рисунок 1. Общий вид наноспутника.

Рисунок 2. Техническое описание инженерного решения.

Полезная нагрузка состоит из: платы ArduinoNano, счётчика Гейгера и магнитометра на платформе Arduino. Счётчик Гейгера и магнитометр подключены к плате ArduinoNano, куда поступают все данные, полученные с этих детекторов. Сама плата в свою очередь подключена к шине CAN для получения питания и передачи данных в бортовой компьютер.

Рисунок 3. Полезная нагрузка.

Испытания

Инженерная модель проходила несколько испытаний в лабораториях ОЦ «Сириус». В качестве испытания для счётчика Гейгера был использован местный контрольно-пропускной пункт с рентгеном. Для испытания магнитометра был использован имитатор магнитного поля. Инженерная модель вращалась по трём осям и передавала данные. Наноспутник прошел все испытания.

Рисунок 4. Имитатор магнитного поля.

Результат

Созданная инженерная модель выдержала все испытания. При доработке корпуса, добавлении солнечных панелей и антенны может быть запущена в космос с МКС. Прогноз, сгенерированный на основе данных, полученных со спутников, находящихся недалеко от Земли, является практически всегда верным. Поэтому наш спутник поможет метеочувствительным людям и операторам технических устройств правильно действовать во время прихода геомагнитных бурь, что позволит сократить расходы на технику и поможет людям чувствовать себя лучше.

Перспективы.

Конечным аппаратом данного проекта будет являться «Synoptix» (6-12U). Он будет находиться немного дальше точки Лагранжа L1 и будет оборудован складным солнечным парусом. Но для этого нужно накопить опыт работы с аппаратами данного типа и запустить на орбиту Земли наноспутник CubeSat и научиться работать с его системами. В этом мне поможет сделанная инженерная модель с полезной нагрузкой. На этом этапе я протестирую технологические решения (магнитометр и счётчик Гейгера) и получу опыт для дальнейшей работы над проектом.

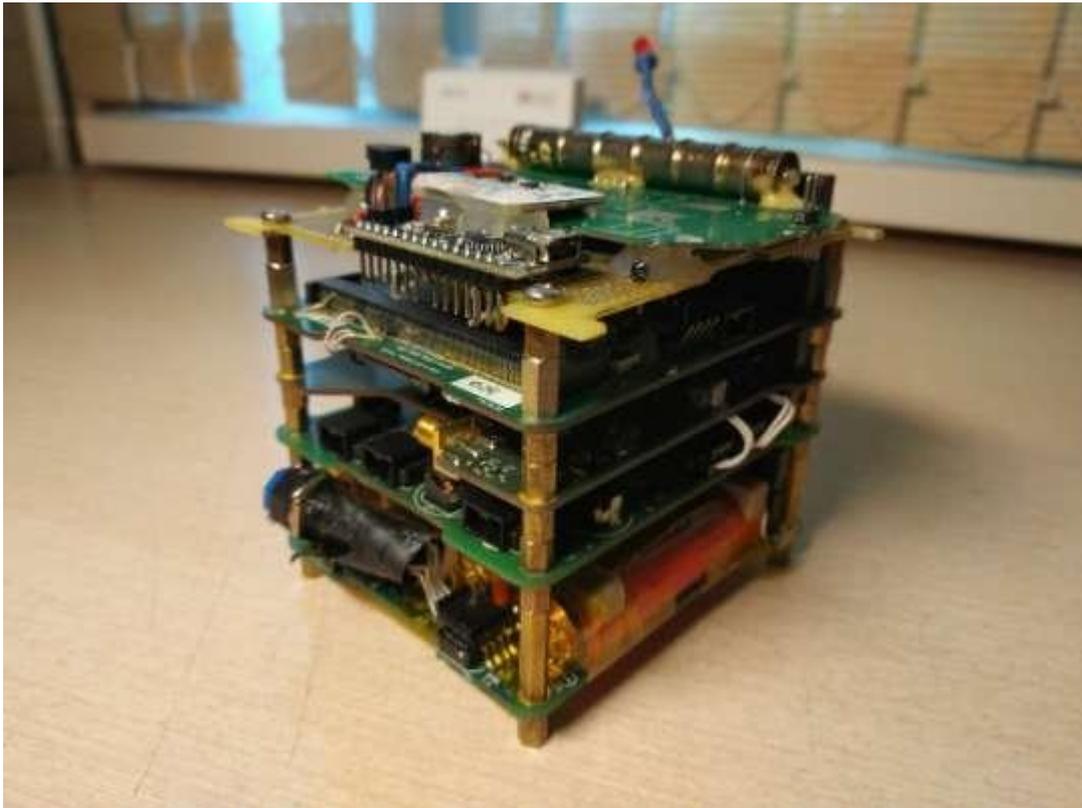


Рисунок 1. Общий вид наноспутника.

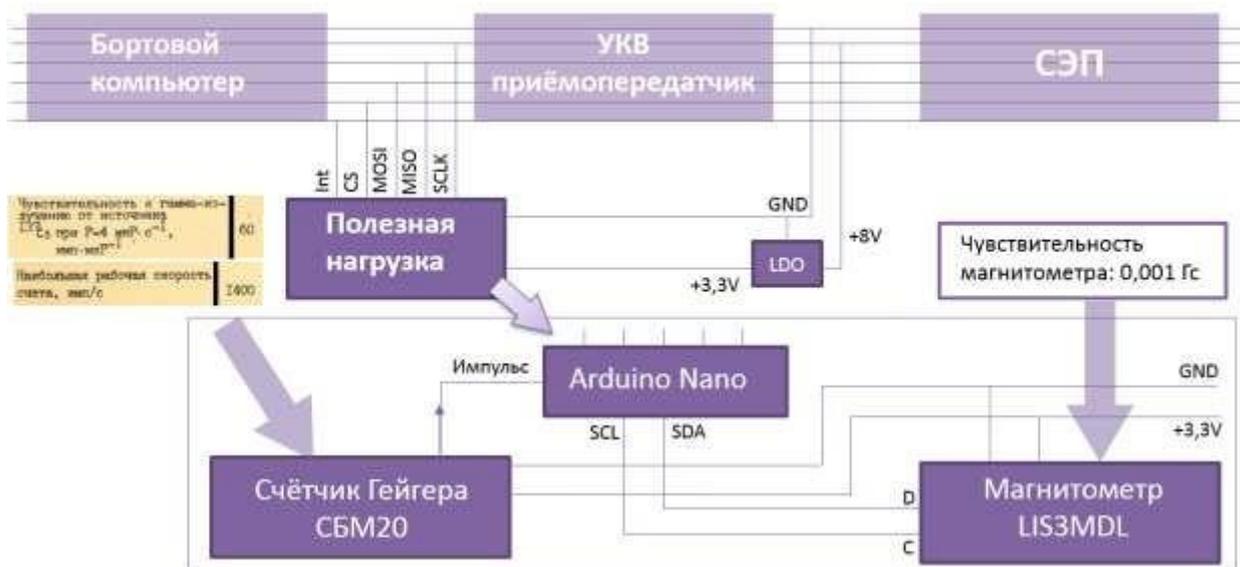


Рисунок 2. Техническое описание инженерного решения.



Рисунок 3. Полезная нагрузка.

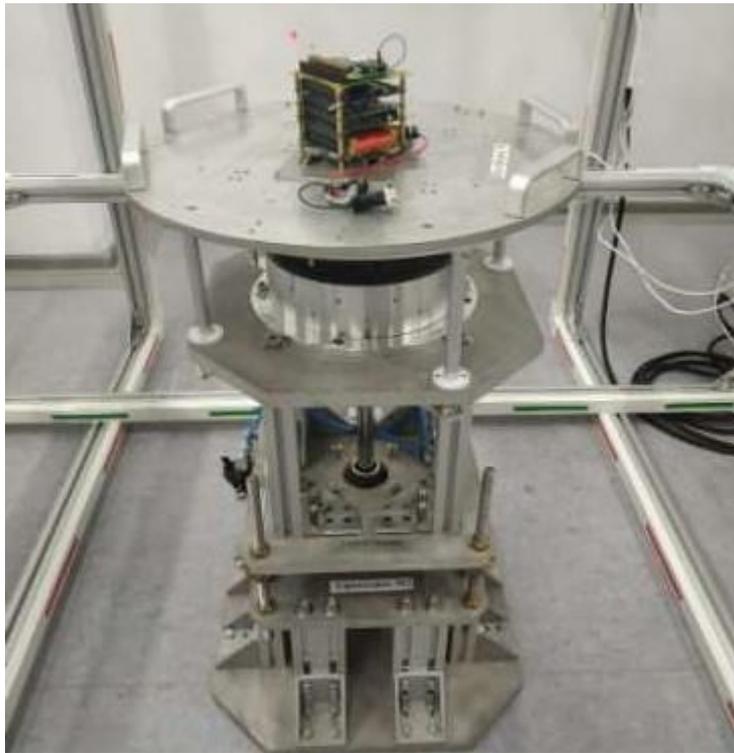
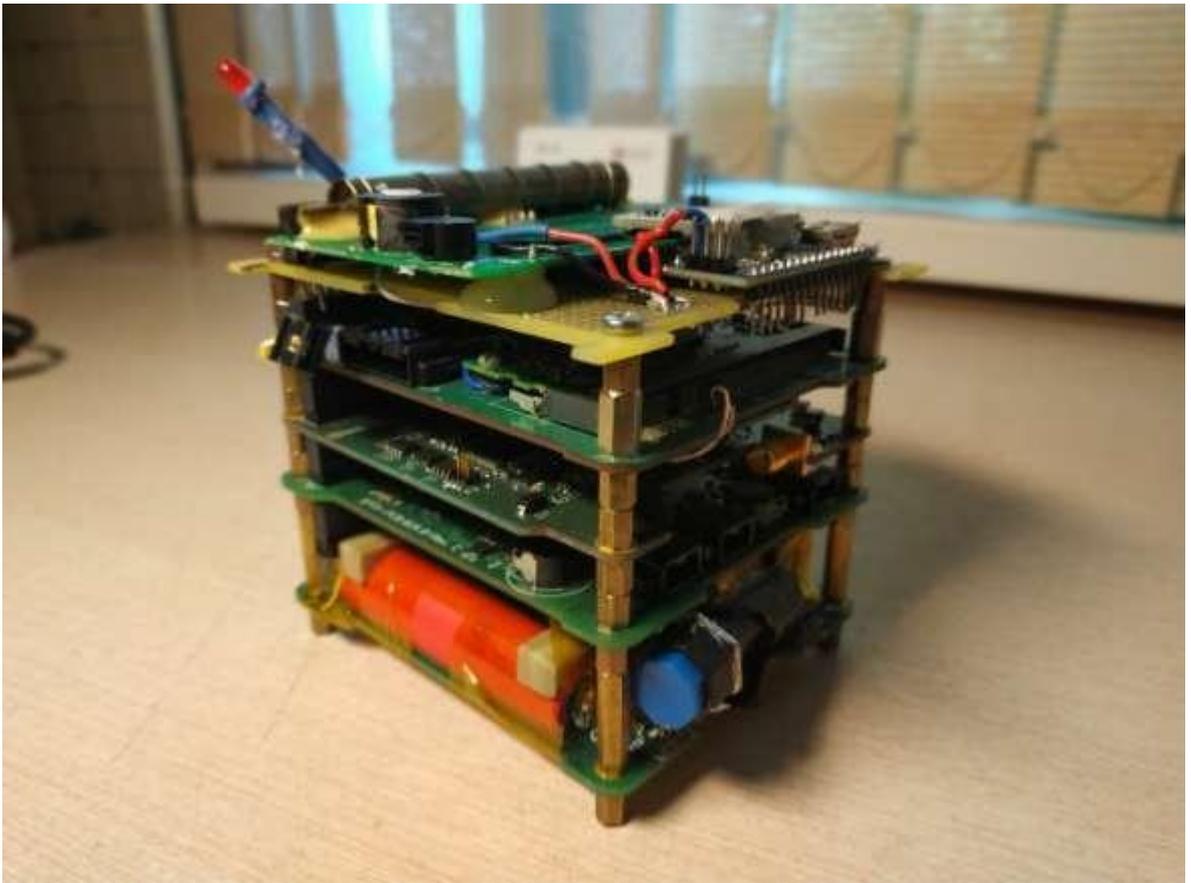
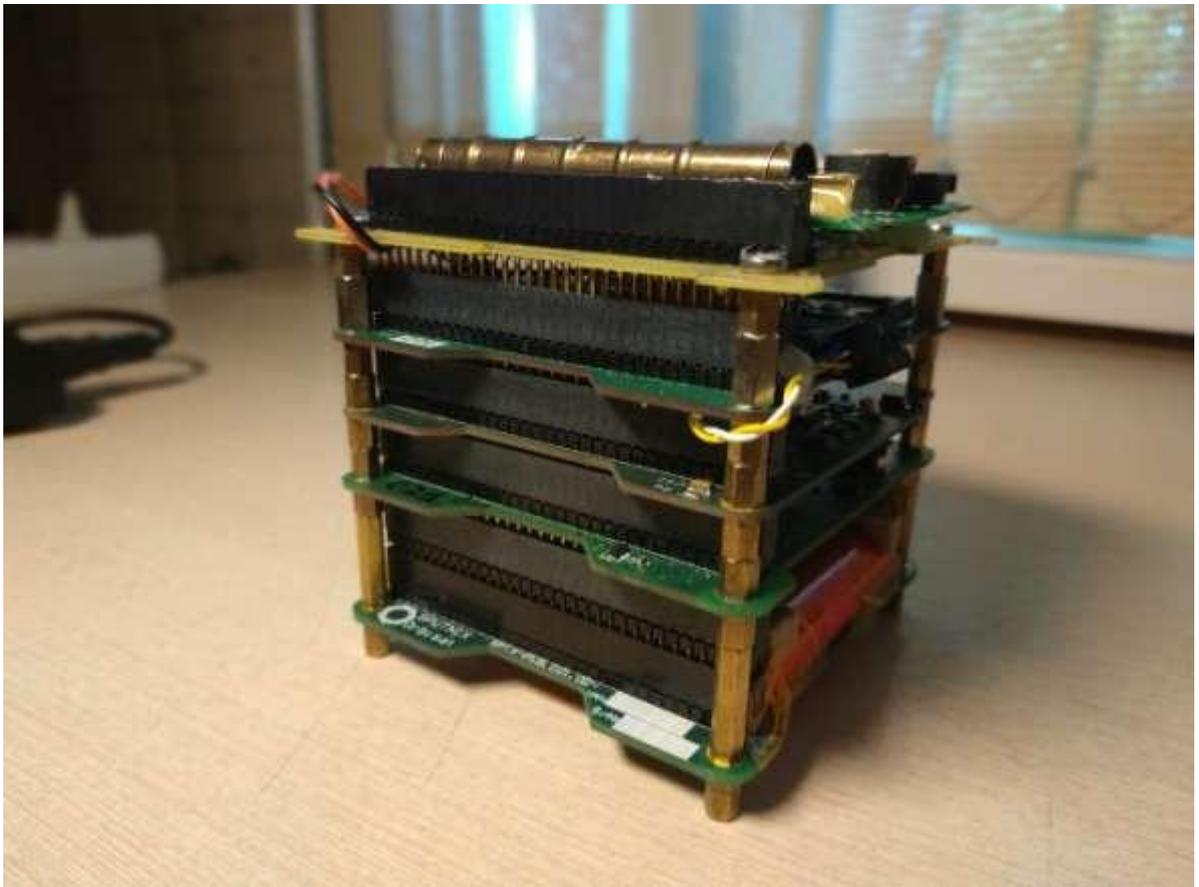


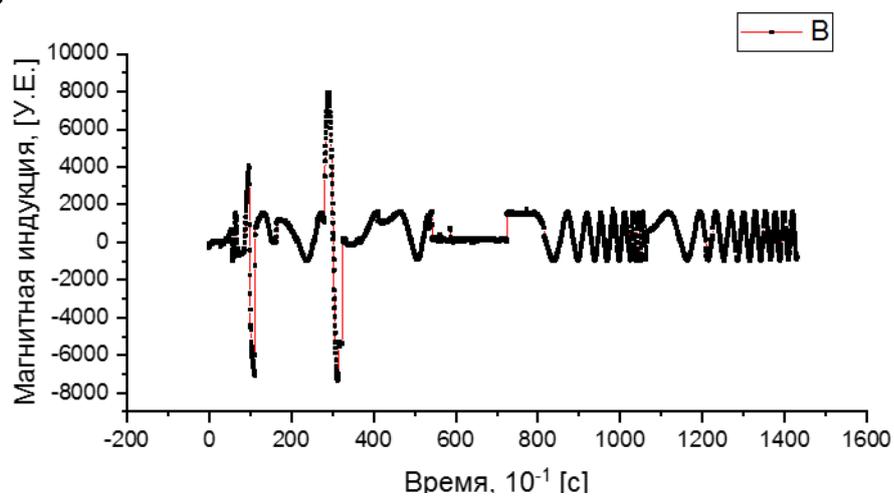
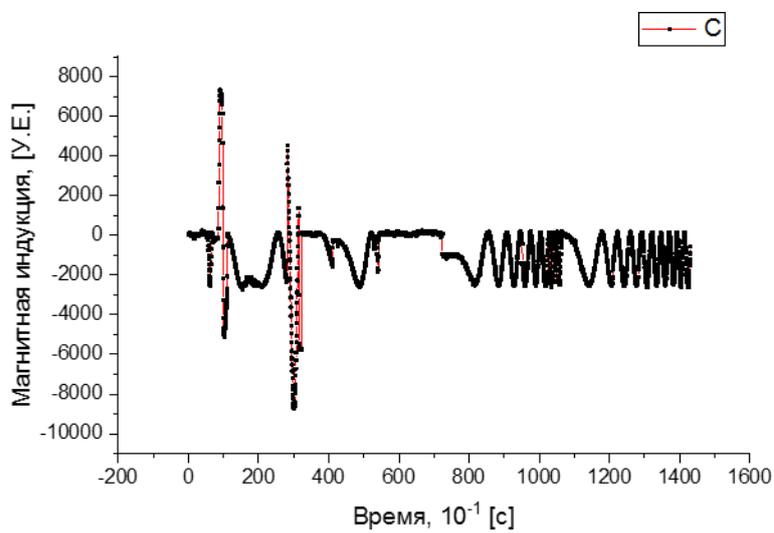
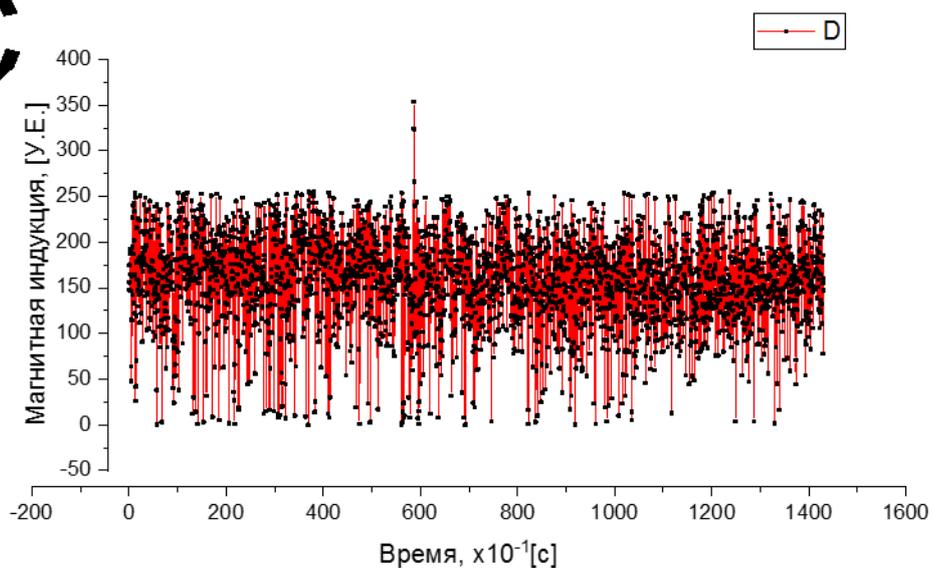
Рисунок 4. Имитатор магнитного поля.



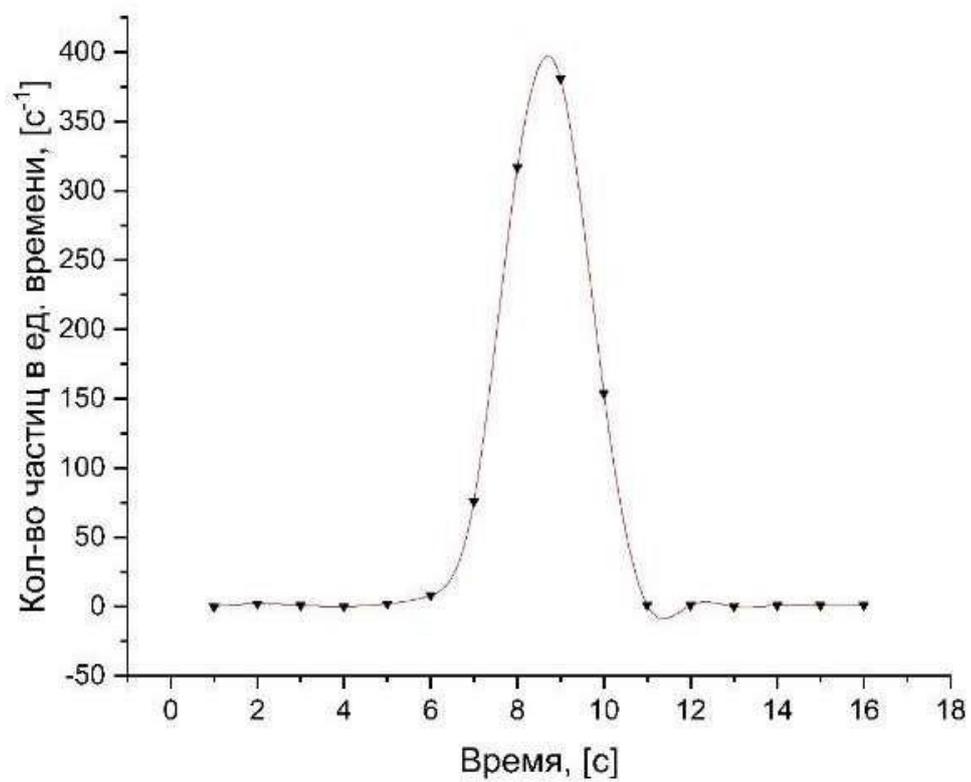
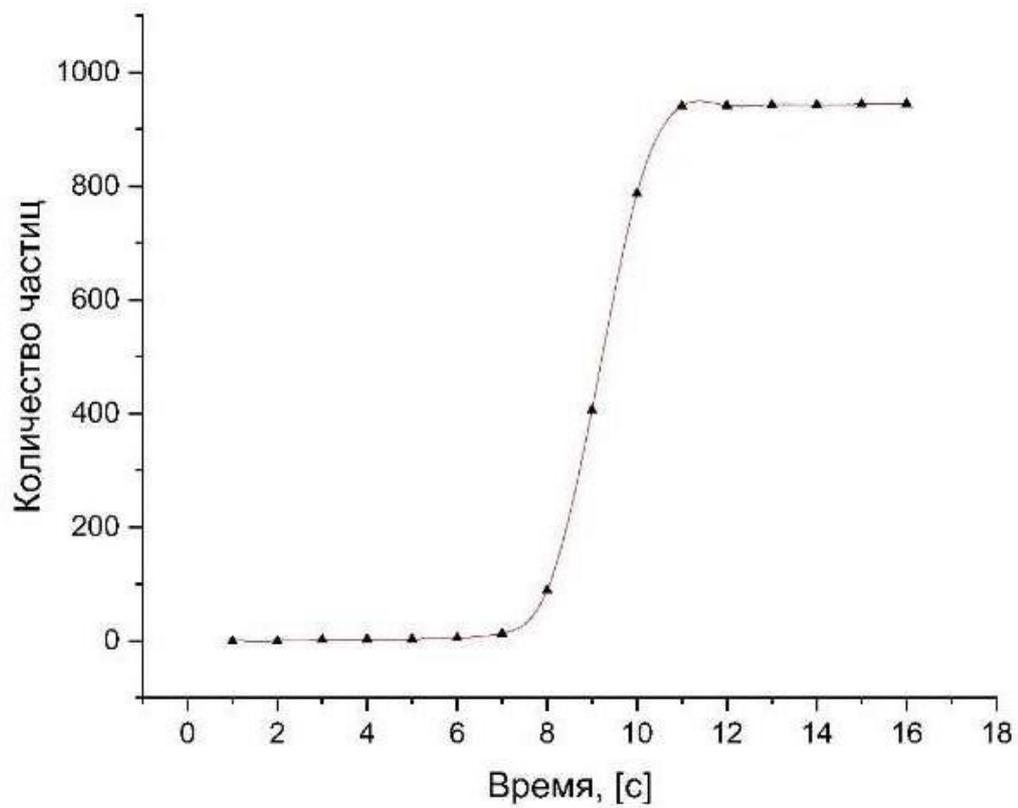
Вид наноспутника с другой стороны.



Шина CAN.

C**C****C**

Графики, составленные по результатам испытаний в имитаторе магнитного поля.



Графики, составленные по результатам испытаний в рентгене.