

## **Моделирование системы ориентирования автономного робототехнического комплекса на поверхности удаленных космических тел**

Заварин Андрей, Санкт-Петербург (ГБОУ Президентский ФМЛ № 239, 8-2 класс)

Лакомкин Андрей (ГБОУ Губернаторский ФМЛ №30, 8-3 класс)

Погосов Левон (ГБОУ Президентский ФМЛ № 239, 8-4 класс)

Лосицкий Игорь Александрович, педагог дополнительного образования, ГБОУ Президентский ФМЛ № 239

Исследование поверхности различных небесных тел является очень важной фундаментальной задачей науки. Эти исследования позволяют нам понять, как формировалась вселенная, изучить самую давнюю историю нашей планеты. Кроме того, одной из важнейших задач так же является поиск следов внеземной жизни. На сегодняшний день, существует множество устройств и планетоходов, которые уже проводят исследования подобного рода. Из последних, это, безусловно, Curiosity изучающий поверхность Марса, а так же зонд “Филы” в комплексе с космическим модулем “Розетта”, изучающие комету Чурюмова-Герасименко. Все эти системы работают с помощью телеуправления с Земли. Однако, когда возникнет необходимость исследования удаленных объектов, сигнал от которых идет до Земли длительное время, такого рода системы нужно будет делать с использованием частичной или полной их автономности.

Задача проекта состоит в создании модели роботизированного комплекса космический аппарат (спутник)/ спускаемый модуль / планетоход, и исследования возможности управления движением планетохода по поверхности планеты со спутника в автономном режиме с использованием компьютерного видеозрения. Планетоход, так же оборудуется видеозрением и осуществляет автономный локальный поиск и захват необходимых образцов на поверхности планеты. Одной из целей работы была модельная отработка взаимодействия планетохода и спутника на орбите для построения алгоритмов ориентации планетохода на поверхности планеты, организации его движения к намеченной области путем построения маршрута с учетом естественных препятствий.

Решение задачи осуществлялось путем создания аппаратно-программного комплекса на базе персонального компьютера с подключенными камерой высокой четкости и инфракрасного сенсора дистанции Carmina , являющегося моделью спутника, а так же вездехода с использованием контролеров и двигателей конструктора LEGO Mindstorm, являющегося планетоходом в данной модели. При решении этой задачи осуществлялась разработка алгоритмов обработки видеоизображения для выделения координат планетохода, района исследований, алгоритма поиска кратчайшего маршрута с учетом естественных препятствий, слежения и ведения планетохода в реальном времени, разработка алгоритмов и программ взаимодействия всех частей комплекса в реальном времени. В аппаратной части был изготовлен планетоход с 6 ведущими колесами и оригинальной подвеской колес.

В результате данной работы была создана модель роботизированного комплекса космический аппарат (спутник)/ спускаемый модуль / планетоход, изучены и отлажены алгоритмы автономной ориентации и обработки видеоизображения в целях ориентирования и изучения образцов на поверхности небесного тела. На примере этой модели можно осуществлять обучение и базовые разработки алгоритмов и программного обеспечения для реальных космических систем. Дальнейшее развитие модели заключается в повышении автономности, путем создания программ управления комплексом с учетом новых параметров (усложнение рельефа поверхности, созданием помех видеозрению спутника и/или планетохода и т.д.).

Используемая литература: O'Reilly - Learning OpenCV, A.Horton - Visual C++, Richard Szeliski - Computer Vision, [http://stp.cosmos.ru/index.php?id=1137&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=5808](http://stp.cosmos.ru/index.php?id=1137&tx_ttnews%5Btt_news%5D=5808)