

УДК 62-529

Автономное управление напланетным аппаратом

Карташев Владимир Алексеевич

kartss@list.ru

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

Аннотация. Дистанционное управление напланетными аппаратами является достаточно сложным и связано с высокой нагрузкой на оператора. Условия функционирования такой системы ограничивают скорости перемещения аппарата. Автоматизация функций оператора позволяет снизить нагрузку на человека и одновременно является предпосылкой для увеличения скоростей перемещения аппаратов и расширения размеров областей исследования. Задачи, которые необходимо решать в процессе автоматизации движения роботизированных устройств являются общими, независимо от области применения. В докладе рассматриваются методы обеспечения автономного управления для манипуляционных роботов, которые представляют интерес для автономного управления напланетным аппаратом.

Ключевые слова: напланетный аппарат, автономное управление движением, сенсорное и алгоритмическое обеспечение автономного управления

Введение. Большие расстояния до планет и задержки в распространении сигнала приводят к тому, что скорости их перемещения достаточно малы. Причем имеет место зависимость, чем дальше планета, тем медленнее движется аппарат. Так скорость перемещения советских Луноходов составляла 20 см/с и в 50 см/с [1]. Американские марсоходы Curiosity и Opportunity перемещаются со скоростью 4 см/с (144 метра в час) [2]. Китайский луноход **Yutu** двигался со скоростью 2 см/с [3].

При этом на экипаж ложится большая нагрузка, связанная с формированием предстоящего маршрута движения, непосредственным управлением при дистанционном управлении и созданием программы перемещения при супервизорном управлении.

Область исследования, которую способен охватить аппарат, напрямую зависит от скорости перемещения. Переход к автономному перемещению позволит одновременно снизить нагрузку с экипажа и существенно расширить область исследований.

Методы и результаты. В докладе рассматриваются проблемы, которые необходимо решить для увеличения доли автономного управления напланетными аппаратами.

Одна из них — информационное обеспечение. Решения для беспилотных автомобилей не могут использоваться в виду особенностей движения и ограниченных вычислительных возможностей системы управления напланетным аппаратом.

Возможные решения можно найти в манипуляционной робототехнике. У промышленного робота-манипулятора много схожих ограничений. Они

являются следствием ограниченных возможностей микроконтроллерной системы управления.

В докладе рассматриваются возможности разрабатываемых для промышленного манипуляционного робота решений, которые могут оказаться полезными при создании системы управления напланетного аппарата: видеосистемы для контроля проходимости подлежащей поверхности и автоматической генерации траектории перемещения.

Заключение. Отсутствие автономного управления в напланетных аппаратах ограничивает скорость движения и увеличивает трудоемкость работы экипажа.

При создании автономной системы перемещения напланетным аппаратом не может использоваться беспилотных автомобилей в силу больших различий условий применения, информационного обеспечения и алгоритмов управления.

Необходимые решения можно найти в промышленной робототехнике, вычислительные возможности системы управления которой близки к управляющим бортовым ЭВМ.

Список источников

- [1] *Луноход-1*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Луноход-1> (дата обращения 15.11.2025).
- [2] *Юйту*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Yutu> (дата обращения 15.11.2025).
- [3] *Кьюриосити*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кьюриосити> (дата обращения 15.11.2025).