

# 1 Объект

Представим висящий в безвоздушном пространстве объект в форме шара с близким к шаровому тензором инерции, на поверхности которого системно или же хаотично расположен набор реактивных или иной природы двигателей. Двигатели создают силу вдоль одной какой-либо оси. Оси двигателей в общем случае могут быть направлены в любых направлениях относительно центра масс шара. Подавая сигналы управления на двигатели шар может перемещаться в различных направлениях в пространстве, или же задавать себе вращательное движение, причем, если, двигатели расположены в достаточной степени разнообразно, то для выполнения любого желаемого набора главных векторов сил и момента всегда найдётся необходимая комбинация управляющих воздействий.

Действие двигателей на положение объекта относительно неподвижного наблюдателя, очевидно, зависит от текущей ориентации объекта, то есть тот двигатель, что позволял минуту назад лететь вверх, после поворота объекта станет задавать силу, направленную вправо и так далее. Можно сказать, что в общем случае маршевые оси и положения двигателей могут изменяться даже в рамках собственной системы координат объекта. Предположим, например, что двигатели имеют ноги, бегают по поверхности шара и всячески крутят маршевыми осями. Даже в условиях такого непотребства, если двигателей достаточно, а объект имеет хороший вычислитель и знания о том, как расположены в текущий момент времени его двигатели и он сам в пространстве наблюдателя, он может найти и задать искомое управляющее воздействие.

Данная работа, как вы, несомненно уже поняли, как раз и посвящена управлению таким любопытным объектом.

## 2 Актуальность

Естественный вопрос, который внимательный читатель, разумеется, хочет задать еще с первого абзаца: "А зачем управлять мифическим парнокопытным, имеющим форму, почтаемую совершенной в древней греции?".

Фокус в том, что сферический в вакууме конь, описанный ранее есть идеальная модель для множества разномастных систем и объектов управления, совершающих перемещения себя или части своих органов в пространстве. К числу таких объектов в первом приближении относятся роботы манипуляторы и дроны всех видов и расцветок (подводные, воздушные, космические). Все эти объекты характеризуются достаточно возможностью изменять положение и ориентацию в пространстве, а также большим набором неспециализированных исполнительных органов, влияние которых на положение зависит от текущей конфигурации.

На основе идеальной модели мы рассмотрим предлагаемый подход к решению, а также проблемы, возникающие при попытке построения системы управления этим семейством объектов.