

## Об одной задаче оптимальной встречи с учетом фазовых ограничений

Научный руководитель – Черкасов Олег Юрьевич

*Макиева Элина Игоревна*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра прикладной механики и управления,  
Москва, Россия  
*E-mail: elinamakieva@live.com*

Задача оптимальной встречи двух материальных точек, движущихся в горизонтальной плоскости, рассматривается в нелинейной постановке. Работа продолжает исследования, начатые в работе [1], в отличие от которой предполагается, что имеются фазовые ограничения на угол между линией визирования (ЛВ) и вектором скорости одного из игроков. Скорости точек постоянны по модулю. Целью управления является минимизация конечного расстояния между Игроком 1 (И1), для которого ищется оптимальная стратегия, и Игроком 2 (И2), использующим метод пропорционального наведения. Время процесса фиксировано. Начальные условия заданы, конечные принимаются свободными.

Структура исходной системы допускает редукцию [2], в результате которой фазовые ограничения исходной задачи переходят в ограничения на управление для редуцированной системы, в которой в качестве управления принят угол между вектором скорости И1 и ЛВ.

С помощью принципа максимума Понтрягина оптимальная задача для редуцированной системы сводится к краевой. Анализ системы уравнений краевой задачи показывает, что оптимальная траектория содержит не более одной дуги движения по фазовому ограничению. Построены фазовые портреты при различных соотношениях скоростей игроков. Проведен анализ качественных характеристик экстремальных траекторий, определены области начальных условий, из которых возможно достижение конечного многообразия.

Проведено численное решение краевой задачи, иллюстрирующее аналитические результаты. В качестве траектории сравнения было проведено моделирование для иной стратегии И1, а именно, для метода погони.

После определения регулярного управления в оптимальной задаче для редуцированной системы было найдено управление в исходной задаче с фазовыми ограничениями для исходной системы.

### Источники и литература

1. Э.И.Макиева, О.Ю. Черкасов. «Задача оптимальной встречи с преследователем, наводящимся методом пропорциональной навигации» Сб. трудов XII Всеросс. съезда по фундаментальным проблемам теор. и прикл. механики: РИЦ БашГУ Уфа, том 1, с. 223-225.
2. Kelly, J. H. (1965), A Transformation Approach to Singular Subarcs in Optimal Trajectory and Control Problems. SIAM J. Control 2, 234-240.