

## Оптимизация встречи движущихся объектов при фиксированном времени

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*

Рассматривается задача встречи двух материальных точек, движущихся в горизонтальной плоскости. Целью Игрока 1 является минимизация конечного расстояния за заданное время до Игрока 2, который использует метод пропорционального наведения. Скорости точек постоянны по модулю. В качестве управления принят угол между вектором скорости Игрока 1 и линией визирования. Начальные значения расстояния между точками и угла между вектором скорости Игрока 2 и линией визирования заданы, конечные условия принимаются свободными.

В отличие от задач, при решении которых проводится линеаризация уравнений в окрестности номинальной линии визирования, в данной работе рассматривается нелинейная постановка, как, например, в [1].

С помощью принципа максимума Понтрягина исходная задача сводится к краевой задаче, решением которой является управление, удовлетворяющее необходимым условиям оптимальности.

Численное решение краевой задачи проводилось при помощи Matlab при различных значениях постоянной закона пропорционального наведения, а также соотношения скоростей Игрока 2 и Игрока 1.

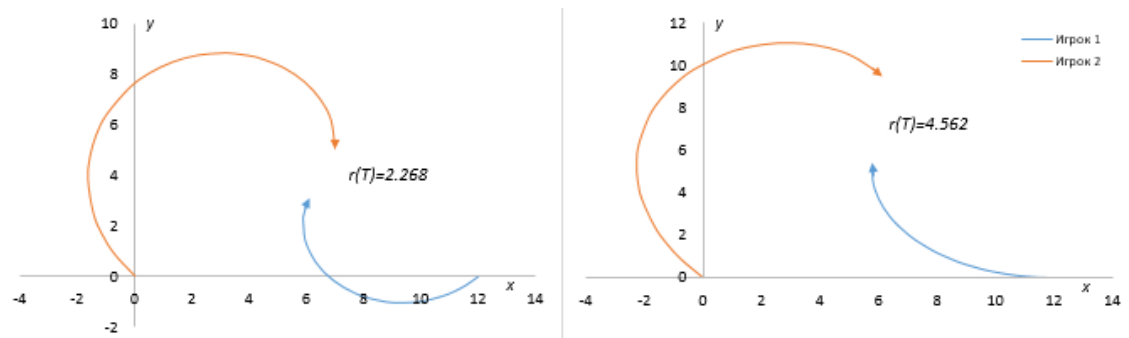
На рис.1 (а) представлен результат решения краевой задачи при заданных начальных условиях для расстояния, времени и угла между вектором скорости Игрока 2 и линией визирования, а на рис.1 (б) - траектория сравнения, когда Игрок 1 использует метод погони.

В работе проведен качественный анализ экстремального управления в задаче встречи с преследователем, реализующим метод пропорционального наведения, исследованы характерные свойства траекторий.

### Источники и литература

- 1) Pachter, M., Yavin, Y. Journal of Optimization Theory and Applications, 1986, Vol.51, № 1, P.130-159.

### Иллюстрации



**Рис. 1.** Траектории Игроков в горизонтальной плоскости при  $\beta(0)=3\pi/4$ ,  $r(0)=12$ ,  $T=9$ ; (а)-И1 использует закон, удовлетворяющий принципу максимума, (б)-И1 использует метод погони.