



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2021. Т. 21, вып. 1. С. 76–87
Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Mathematics. Mechanics. Informatics, 2021, vol. 21, iss. 1, pp. 76–87

Article

<https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-76-87>

Bounded finite-time stabilization of the prey – predator model via Korobov's controllability function

A. E. Choque-Rivero[✉], F. Ornelas-Tellez

Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo (UMSNH), Morelia, 58030, Michoacan, Mexico

Abdon E. Choque-Rivero, abdon.choque@umich.mx, <https://orcid.org/0000-0003-0226-9612>

Fernando Ornelas-Tellez, fornelas@umich.mx, <https://orcid.org/0000-0002-6428-8184>

Abstract. The problem of finite-time stabilization for a Leslie-Gower prey – predator system through a bounded control input is solved. We use Korobov's controllability function. The trajectory of the resulting motion is ensured for fulfilling a physical restriction that prey and predator cannot achieve negative values. For this purpose, a certain ellipse depending on given data and the equilibrium point of the considered system is constructed. Simulation results show the effectiveness of the proposed control methodology.

Keywords: finite-time stabilization, Korobov's controllability function, bounded control input, prey – predator model

Acknowledgements: The research of the first author is supported by CONACYT (project A1-S-31524) and CIC-UMSNH, Mexico. The second author is supported by CONACYT (project CB-222760), Mexico.

For citation: Choque-Rivero A. E., Ornelas-Tellez F. Bounded finite-time stabilization of the prey – predator model via Korobov's controllability function. *Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2021, vol. 21, iss. 1, pp. 76–87 (in English). <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-76-87>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

Научная статья

УДК 539.374

<https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-76-87>

Стабилизация за конечное время ограниченным управлением модели хищник – жертва с помощью функции управляемости В. И. Коробова

А. Э. Чоке-Риверо[✉], Ф. Орнелас-Тельес

Мичоаканский университет Сан-Николас-де-Идальго, Мексика, 58030, штат Мичоакан, г. Морелия, университетский городок

Чоке-Риверо Абдон Эдди, кандидат физико-математических наук, ответственный в группе «Уравнения математической физики», abdon.choque@umich.mx, <https://orcid.org/0000-0003-0226-9612>



Орнелас-Тельес Фернандо, кандидат технических наук, группа «Теория управления», fornelas@umich.mx, <https://orcid.org/0000-0002-6428-8184>

Аннотация. Рассматривается управляемая модель взаимодействия двух видов жертва – хищник. Численность популяции описывается системой дифференциальных уравнений 2-го порядка, в правую часть которой входит управление, удовлетворяющее наперед заданному ограничению. Система имеет точку покоя (точку равновесия). Необходимо выбрать управление так, чтобы перевести произвольное начальное состояние из некоторой окрестности точки равновесия по траектории системы в точку равновесия за конечное время. Строится семейство позиционных управлений, которое решает эту задачу. Находится окрестность точки покоя, являющаяся эллипсом с центром в этой точке. Причем все траектории, отвечающие этим управлениям и начинающиеся в произвольной точке эллипса, заканчиваются в точке равновесия и находятся внутри эллипса.

Ключевые слова: стабилизация за конечное время, функция управляемости В. И. Коробова, ограниченное управление, модель хищник – жертва

Благодарности: Работа первого автора выполнена при поддержке Мексиканского научного фонда CONACYT (проект A1-S-31524) и CIC-UMSNH, Мексика. Работа второго автора выполнена при поддержке Мексиканского научного фонда CONACYT (проект CB-222760).

Для цитирования: *Choque-Rivero A. E., Ornelas-Tellez F.* Bounded finite-time stabilization of the prey – predator model via Korobov’s controllability function [*Чоке-Риверо А. Э., Орнелас-Тельес Ф.* Стабилизация за конечное время ограниченным управлением модели хищник – жертва с помощью функции управляемости В. И. Коробова] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2021. Т. 21, вып. 1. С. 76–87. <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-76-87>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)