

Исследование математических моделей задач конфликтного взаимодействия
групп управляемых объектов
А.И. Благодатских
(Удмуртский государственный университет, г. Ижевск)

В докладе будут представлены основные результаты диссертации «Исследование математических моделей задач конфликтного взаимодействия групп управляемых объектов» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Работа выполнена в Удмуртском госуниверситете, научный консультант: д.ф.-м.н., профессор Н.Н. Петров.

Объектом исследования являются математические модели задач конфликтного взаимодействия групп управляемых объектов, рассматриваемые в рамках теории дифференциальных игр.

В теории дифференциальных игр двух лиц получены глубокие и содержательные результаты, основополагающий вклад в этом направлении внесли фундаментальные работы школ академика Н.Н. Красовского и академика Л.С. Понтрягина. Вместе с тем перенос результатов, относящихся к играм двух лиц, на дифференциальные игры с участием группы управляемых объектов, хотя бы с одной из противоборствующих сторон, либо принципиально невозможен, либо встречает на своем пути существенные трудности. Наибольшую трудность для исследований представляют задачи конфликтного взаимодействия между группами управляемых объектов. Специфика этих задач требует дальнейшего развития методов их исследования.

Целью работы является развитие аналитических и численных методов исследования математических моделей задач конфликтного взаимодействия групп управляемых объектов.

Для достижения цели исследованы модели следующих задач:

Задача 1. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов для случая простых движений при одинаковых динамических и инерционных возможностях участников.

Задача 2. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов в форме нестационарных конфликтно управляемых процессов при одинаковых динамических и инерционных возможностях участников.

Задача 3. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов в виде обобщенного нестационарного контрольного примера Л.С. Понтрягина при одинаковых динамических и инерционных возможностях участников.

Задача 4. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов при большей маневренности убегающих.

Во время доклада планируется обсудить построенные в явном виде аналитические методы управления участниками конфликтного взаимодействия (преследователями, убегающими, защитниками убегающего), гарантирующие разрешимость указанных моделей задач, а также вычислительные схемы для численного исследования некоторых моделей задач конфликтного взаимодействия, реализованные в комплексе проблемно-ориентированных программ.

Публикации автора по теме диссертации
Статьи в рецензируемых научных изданиях

1. Благодатских А.И. О мягком убежении группы скоординированных убегающих// Прикладная математика и механика. 2005. Том 69. № 6. С. 993–1002. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)
2. Благодатских А.И. Групповое преследование убегающего в примере Понтрягина// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2005. Вып. 4 (34). С. 57–66. (WoS)
3. Благодатских А.И. К задаче группового преследования// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2006. Вып. 2 (36). С. 3–8. (WoS)
4. Благодатских А.И. Об одной задаче группового преследования// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2006. Вып. 3 (37). С. 11–12. (WoS)
5. Благодатских А.И. О задаче группового преследования в нестационарном примере Понтрягина// Вестник Удмуртского университета. Математика. 2007. № 1. С. 17–24. (RSCI)
6. Благодатских А.И. Почти периодические конфликтно управляемые процессы со многими участниками// Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 83–86. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)
7. Благодатских А.И. Пример Понтрягина со многими участниками// Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2007. № 1. С. 16–23. (zbMATH, RSCI)
8. Благодатских А.И. Две нестационарные задачи преследования жестко скоординированных убегающих// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2008. Вып. 1. С. 47–60. (RSCI)
9. Благодатских А.И. О некоторых задачах группового преследования// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2008. Вып. 2. С. 19–20. (RSCI)
10. Благодатских А.И. Групповое преследование в нестационарном примере Понтрягина// Дифференциальные уравнения. 2008. Том 44. № 1. С. 39–44. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)
11. Благодатских А.И. Одновременная многократная поимка в задаче простого преследования// Прикладная математика и механика. 2009. Том 73. № 1. С. 54–59. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)
12. Благодатских А.И. Многократная поимка в примере Понтрягина// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2009. Вып. 2. С. 3–12. (RSCI)
13. Благодатских А.И. Одновременная многократная поимка убегающих// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2012. Вып. 1 (39). С. 13–14. (WoS, zbMATH)
14. Благодатских А.И. Одновременная многократная поимка убегающих в задаче простого преследования// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2012. Вып. 3. С. 13–18. (zbMATH, RSCI)
15. Благодатских А.И. Одновременная многократная поимка в конфликтно управляемом процессе// Прикладная математика и механика. 2013. Том 77. № 3. С. 433–440. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)

16. Благодатских А.И. Поимка группы убегающих в конфликтно управляемом процессе// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2013. № 4. С. 20–26. (zbMATH, RSCI)

17. Благодатских А.И. Мягкое убежание жестко скоординированных убегающих в нелинейной задаче группового преследования// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2014. Вып. 4. С. 3–17. (zbMATH, RSCI)

18. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Групповое преследование с фазовыми ограничениями в почти периодическом примере Понтрягина// Дифференциальные уравнения. 2015. Том 51. № 3. С. 387–394. (Scopus, WoS, zbMATH, RSCI)

19. Благодатских А.И. Задачи группового преследования с равными возможностями при наличии защитников убегающего// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2015. Вып. 2 (46). С. 13–20. (WoS, zbMATH)

20. Благодатских А.И. Многократная поимка жестко скоординированных убегающих// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2016. Том 26. Вып. 1. С. 46–57. (Scopus, zbMATH, RSCI)

21. Blagodatskikh A.I. A simple group pursuit problem with equal opportunities and the presence of evader's defenders// Automation and Remote Control. 2016. V. 77. № 4. P. 716–721. (Scopus, WoS, zbMATH)

22. Blagodatskikh A.I. Evasion of rigidly coordinated targets under phase constraints// Automation and Remote Control. 2017. V. 78. № 6. P. 1151–1158. (Scopus, WoS, zbMATH)

23. Blagodatskikh A.I., Petrov N.N. Simultaneous multiple capture of rigidly coordinated evaders// Dynamic Games and Applications. 2019. V. 9. № 3. P. 594–613. (Scopus, WoS, zbMATH)

24. Благодатских А.И. Синхронная реализация одновременных многократных поимок убегающих// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2023. Том 61. С. 3–26. (Scopus, WoS, zbMATH)

25. Благодатских А.И., Банников А.С. Одновременная многократная поимка при наличии защитников убегающего// Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. 2023. Том 62. С. 10–29. (Scopus, WoS, zbMATH)

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ

26–30. Благодатских А.И. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ: № 2023618634 (2023 год); № 2023619171 (2023 год); № 2023619727 (2023 год); № 2023619892 (2023 год); № 2024615850 (2024 год).

Монография

31. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов. Ижевск: Изд-во Удмуртского государственного университета, 2009. 264 с.