

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Муродовой Мадины Набиджановны “Задачи преследования и убегания в дифференциальных играх”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Актуальность темы. Диссертационная работа Муродовой Мадины Набиджановны посвящена задачам преследования и убегания в дифференциальных играх.

На стыке теории игр, теории оптимального управления и теории дифференциальных уравнений возникла теория дифференциальных игр. Постановка задач преследования и убегания, составляющих содержание теории дифференциальных игр, предполагает противодействующие стороны игроков, каждый из которых имеет влияние на движение управляемой системы.

Развитие теории дифференциальных игр связано с именами Р. Айзекса, У. Флиминга, Л.С. Понтрягина, Ю.С. Осипова, Е.Ф. Мищенко, Ф. Фридмана, Л.С. Петросяна и многих других. Впервые исследования посвященные дифференциальным играм, появились в работах Р. Айзекса, где он применял метод динамического программирования.

Другой подход к дифференциальным играм предложен Л.С. Понтрягиным. В его подходе дифференциальная игра рассматривается отдельно с точки зрения преследующего и с точки зрения убегающего. Этот подход неизбежно связывает дифференциальную игру с двумя различными задачами: задачи преследования и задачи убегания. Л.С. Понтрягин и Е.Ф. Мищенко в своих работах получили достаточные условия разрешимости задачи убегания для линейных дифференциальных игр, заданных в конечномерном пространстве. Достаточные условия о возможности преследования в нелинейных дифференциальных играх сформулированы принадлежит Л.С. Понтрягиным.

Б.Н.Пшеничным предложены процедуры, определяющие необходимое и достаточное условия разрешимости задачи преследования. Важные результаты по теории дифференциальных игр преследования и убегания получены Н.Н. Петровым, М.С. Никольским, Н.Л. Григоренко, В.И. Zubовым, Н.Ю.Сатимовым и др.

В работах Н.Ю. Сатимова найдены достаточные условия разрешимости задачи преследования в линейных и нелинейных дифференциальных играх в конечномерном пространстве, когда на действия игроков наложены различные ограничения.

Структура и содержание работы. Диссертационная работа состоит из

введения, общей характеристики работы, двух глав и списка литературы. Полный объем диссертации 93 страницы, библиография включает 112 наименований.

Во введении излагается постановка задачи, указываются основные цели работы.

Первая глава диссертационной работы, состоящая из четырех параграфов, посвящена линейным дифференциальным играм преследования с запаздывающим аргументом в гильбертовом пространстве. Рассматривается несколько примеров.

Вторая глава диссертационной работы состоит из шести параграфов, и она посвящена линейным и квазилинейным дифференциальным играм преследования и убегания с запаздывающим аргументом в банаховом пространстве. Анализируются примеры задач.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы с помощью строгих математических доказательств. Все утверждения диссертационной работы являются обоснованными.

Новизна и практическая значимость, ценность научных работ соискателя. Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми и заключаются в следующем.

1. Для линейных дифференциальных игр преследования с запаздывающим аргументом в гильбертовом пространстве, когда на управления игроков наложены интегральные ограничения, получены достаточные условия, позволяющие находить множество начальных точек, из которых можно завершить преследования.

2. Для линейных и квазилинейных дифференциальных игр преследования с запаздывающим аргументом, тогда терминальное множество является замкнутым подмножеством банахового пространства, найдены достаточные условия существования решения задачи преследования.

3. Исследованы условия оптимальности времени преследования в дифференциальных играх с запаздывающим аргументом в банаховом пространстве.

4. Для линейных и нелинейных дифференциальных игр преследования с запаздывающим аргументом заданных в гильбертовом пространстве, когда терминальное множество является инвариантным множеством, найдены достаточные условия существования решения задачи убегания.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. По теме диссертации опубликованы 12 работ, из них 5 входят в перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан. Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в этих публикациях.

Замечания. Имеется незначительное количество опечаток, например, следующие:

1. На стр. 29, третья строка: при написании формулы (1.17) пропущен знак "запятая"; и на стр. 41, 45, 48, 49, 75 тоже пропущены знаки "запятая";

2. На стр. 40, в определении 2.1.1. пропущена системная скобка.

3. На стр. 50, в последней строке формулы стоит лишний знак «+» т.е. в место формулы

$$= \int_0^T \gamma(s) m ds - \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds + + \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds$$

должно быть

$$= \int_0^T \gamma(s) m ds - \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds + \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds$$

4. На стр. 52, четвертая и пятая строка снизу. При написании формулы поставлен лишний знак «=» и повторно написана формула т.е. в место формулы

$$+ \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds == \int_0^T \varphi(s) m ds + \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds =$$

$$+ \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds == \int_0^T \varphi(s) m ds + \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds =$$

должно быть

$$+ \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds = \int_0^T \varphi(s) m ds + \int_0^T \Phi(T-s) F(u(s), \nu(s)) ds = \dots$$

Выявленные недостатки не имеют существенного значения и не влияют на корректность полученных результатов

Выводы. Автореферат полно и точно отражает содержание диссертации. На основании выше изложенного можно сделать вывод о том, что диссертация Муродовой Мадины Набиджановны "Задачи преследования и убегания в дифференциальных играх" представляет собой законченное, самостоятельно выполненное научное исследование, содержащее решения, имеющие существенное значение, соответствующее критериям, установленным в «Положении о

порядке присуждения ученых степеней», а ее автор- Муродова Мадина Набиджановна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Кандидат физико-математических наук,
заведующий отделом теории
функции и функционального анализа,
Института математики им. А.Джураева АН РТ

Каримов О.Х.

734063 Республика Таджикистан,
Институт математики им. А.Джураева
Адрес: г. Душанбе, ул.Айни, 299/4
тел. +992(907-70-98-54)



Подпись Каримова О.Х. заверяю

Ученый секретарь

Института математики им. А.Джураева АН РТ

Назрублов Н.Н.