ОТЗЫВ

на диссертационную работу 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

Математические модели ряда прикладных задач представляют собой дифференциальные игры в конкретных банаховых пространствах. В настоящее время сформирована достаточно полная теория дифференциальных игр, в которую большой вклад внесли Л.С.Понтрягин, Н.Н.Красовский, Ю.С.Осипов, Е.Ф.Мыщенко, Н.Ю.Сатимов их ученики и последователи.

Актуальными проблемами в теории дифференциальных игр остаются такие игры, модели которых описываются дифференциальными уравнениями с запаздывающим аргументом. В диссертации Муродовой М.Н. исследованы задачи преследования и убегания для дифференциальных игр с запаздывающим аргументом в бесконечномерных банаховых и гильбертовых пространствах.

Работа состоит из введения и двух глав. В первой главе рассмотрены дифференциальные игры преследования, описываемые линейным дифференциальным уравнением с запаздывающим аргументом

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bx(t-h) - Cu(t) + Dv(t),\ \ x(s) = \varphi(s),\ s \in [-h, 0] \qquad (1)$$

в гильбертовом пространстве X при условии интегральных ограничений на управления игроков $u(t)$, $v(t)$, здесь A, B, C и D линейные ограниченные операторы, $u(t)-$ управление преследующего, $v(t)-$ управление убегающего игрока. Получены достаточные условия, при выполнении которых в задаче (1) возможно преследование, определены время, за которое заканчивается игра и соответствующее управление преследующего. В качестве тестов рассмотрены примеры, в частности пример,когда $A = 0$, $B = e^{(A+I)h}$, $C = D = I$, $I-$ единичный оператор в соответствующем пространстве.

Во второй главе рассматриваются линейные и квазилинейные дифференциальные игры преследования и убегания с запаздывающим аргументом, когда на управления преследователя и убегающего наложены геометрические ограничения. Для линейной задачи вида (1) и квазилинейной задачи вида

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bx(t-h) + F(u(t), v(t)), \;\; x(s) = \varphi(s), \; s \in [-h, 0] \tag{2}$$

получены ряд достаточных условий, при выполнении которых в этих задачах возможно преследование, определены время, за которое заканчивается игра и соответствующее управление преследующего. Также найдены условия, позволяющие определить множество начальных точек, из которых преследование можно завершить за оптимальное время.

В качестве тестов рассмотрены примеры, когда $A = 0,\, B = \begin{pmatrix} 0 & I \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ или $B = \begin{pmatrix} 0 & I & -I \\ 0 & -\alpha I & 0 \\ 0 & 0 & -\beta I \end{pmatrix}$, $\alpha,\ \beta -$ числовые параметры, $h = 1,\, C = -D = -I,\, I -$ единичный оператор в соответствующем пространстве. Также исследована начально-краевая задача с управлениями в краевом условии для одного гиперболического уравнения, путём приведения задачи к линейной дифференциальной игре преследования с запаздывающим аргументом.

В этой главе также рассматриваются дифференциальные игры убегания вида

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + F(x(t-h), u(t), v(t)), \;\; x(s) = \varphi(s), \; s \in [-h, 0] \tag{3}$$

в гильбертовом пространстве. Относительно задачи (3) доказаны две теоремы о возможности уклонения от встречи с терминальным множеством и рассмотрены примеры линейных дифференциальных игр убегания с запаздывающим аргументом, когда закон движения описывается интегро-дифференциальным уравнением и уравнением с ограниченным оператором в гильбертовых пространствах $L_2[-\pi, \pi]$ и l_2.

В целом в диссертационной работе получены важные результаты, представляющие научный интерес и дополняющие теорию дифференциальных игр преследования и убегания в банаховых и гильбертовых пространствах. Эти результаты могут быть использованы в математической теории управляемых процессов, протекающих в условиях конфликта и неопределенности, в теории и технике автоматического управления для систем с запаздывающим аргументом, а также при решении важных прикладных задач, которые можно моделировать как дифференциальные игры преследования и убегания в подходящих банаховых и гильбертовых пространствах.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям и её автор Муродова М.Н. достойна присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02– дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный консультант:
доктор физико-математических наук
по специальности 01.01.02 –
Дифференциальные уравнения, динамические
системы и оптимальное управление,
профессор, профессор кафедры математических
дисциплин и современного
естествознания ТГУПБП Байзаев С.

ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ҲУҚУҚ, БИЗНЕС ВА СИЁСАТИ ТОҶИКИСТОН
ШӮЪБАИ КАДРҲО ВА КОРҲОИ МАХСУС

05.03.2020

ЗАВЕРЯЮ ПОДПИСЬ д.ф.-м.н., проф.
Байзаева С.
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
Ходжаева Г. Д.