ПРОБЛЕМЫ ГРУППОВОГО ПРЕСЛЕДОВАНИЯ В ЛИНЕЙНОЙ РЕКУРРЕНТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ИГРЕ

ИБРОХИМОВ БАХТИЕР ТОЙИРЖОН УГЛИ

Андижанский государственный университет.

Магистрант 2 курса по направлению" математический анализ"

Жураев Шухратбек Махамадалиевич.

Преподаватель кафедры математики Андижанского государственного университета

Аннотация: *Приведены условия поимки одного убегающего в линейных нестационарных задачах группового преследования в предположении, что все участники обладают равными возможностями и фундаментальная матрица однородной системы является рекуррентной.*

Ключевые слова: дифференциальная игра, групповое преследование, рекуррентные функции, поимка, контрстратегии.

ISSUES OF CATCHING UP AS A GROUP IN A LINEAR REKURRENT DIFFERENTIAL GAME

IBROKHIMOV BAKHTIYAR TOYIRJON O'G'LI

Andijan State University.

2-year master's degree in the direction of" mathematical analysis"

Jurayev Shuhratbek Mahamadaliyevich.

Teacher of the Department of Mathematics at Andijan State University

Abstract: *The conditions for the capture of one escapee in linear non-stationary group pursuit problems are given under the assumption that all participants have equal opportunities and the fundamental matrix of a homogeneous system is recurrent.*

Keywords: *differential game, group pursuit, recurrent functions, capture, counterstrategies.*

i§ 1. Постановка задачи

В пространстве R^k $(k \wedge 2)$ рассматривается дифференциальная игра Г $n + m$ лиц: n преследователей $Pi,... ,P_n$ и m убегающих $E\backslash,..., E_m$ [1-7]. Закон движения каждого из преследователей Pi имеет вид

$$Xi = A(t)xi + Ui, Xi(to) = x^0, щ \in V.$$

Закон движения каждого из убегающих Ej имеет вид

$$yj = {}^{A(t)}yj + Vj, yj\,^{(t}o^{)} = yj\ Vj \in V,$$

где Xi, yj, Ui, $Vj \in R^k$, $A(t)$ — непрерывная матричная функция, V — строго выпуклый компакт с гладкой границей, zj = x^0 — y0.

П р е д п о л о ж е н и е 1. *Фундаментальная матрица* Ф^) *системы*

$$w = A(t)w, Ф(\wedge) = E$$

является рекуррентной на [to, то), *а* <^(t) *равномерно ограничена на* [to, то).

§ 2. Поимка одного убегающего

Пусть m = 1, преследователи используют квазистратегии, условие поимки убегающего — $x_p(m)$ — yi(r) € M_p при некоторых p, m, где $Mi,..., M_n$ — заданные выпуклые компакты, причем x0 — у0 € M_i для всех i.

Т е о р е м а 1. *Пусть выполнено предположение 1 и* y°° € Intco{x^0 — Mi, ... $,x\wedge_l - M_n\}$. *Тогда в игре Г происходит поимка.*

§3. Поимка скоординированных убегающих

Предполагается, что все убегающие используют одно и то же управление. Цель группы преследователей — поймать хотя бы одного убегающего, условие поимки убегающего — $x_p(m) = y_q(m)$ при некоторых p,q,T, причем $z^0j = 0$.

Т е о р е м а 2 . *Пусть выполнено предположение 1 и*

$$\mathrm{Intco}\{x^\circ, \dots, x^\circ n]\cap \mathrm{co}\{y^\circ, ..., y^\circ{}_m\} = 0. (1)$$

Тогда в игре Г *происходит поимка.* С л е д с т в и е 1 (см. [4]). *Пусть* $A(t) = 0$ *для всех* $t \wedge 0$, $V = Di(0)$ *и выполнено условие* (1). *Тогда в игре Г происходит поимка.*

П р и м е р 1 . *Пусть k = 2,* to =0, *матрица* A(t) *имеет вид*

$$A(t) = \begin{cases} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ \cos t & 0 \end{pmatrix}, & t \in [0; 4\pi), \\ \begin{pmatrix} \sin t & 0 \\ \cos t & \sin t \end{pmatrix}, & t \geqslant 4\pi. \end{cases}$$

Тогда фундаментальная матрица Ф(t) *имеет вид*

$$\Phi(t) = \begin{cases} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \sin t & 1 \end{pmatrix}, & t \in [0; 4\pi), \\ \begin{pmatrix} e^{1-\cos t} & 0 \\ \sin t \cdot e^{1-\cos t} & e^{1-\cos t} \end{pmatrix}, & t \geqslant 4\pi. \end{cases}$$

Матрица Ф(Ь) является рекуррентной.

У т в е р ж д е н и е 1 . *Пусть выполнено условие* (1). *Тогда в игре Г происходит поимка.*

Список литературы

1. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Конфликтное взаимодействие групп управляемых объектов. Ижевск: Удмуртский университет, 2009. 266 с.
2. Благодатских А. И. Почти периодические конфликтно управляемые процессы со многими участниками // Известия РАН. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 83-86.
3. Банников А.С., Петров Н.Н. К нестационарной задаче группового преследования с фазовыми ограничениями // Труды Института математики и механики УрО РАН. 2010. Т. 16. № 1. С. 40-51.
4. Вагин Д.А., Петров Н.Н. Задача преследования группы жестко скоординированных убегающих // Известия РАН. Теория и системы управления. 2001. № 5. С.75-79.

5. Петров Н.Н. К нестационарной задаче группового преследования с фазовыми ограничениями // Математическая теория игр и ее приложения. 2010. Т. 2. Вып. 4. С. 74-83.
6. Петров Н.Н., Петров Н.Никандр. О дифференциальной игре «казаки-разбойники» // Дифференциальные уравнения. 1983. Т. 19. № 8. С. 1366-1374. 7. Чикрий А.А. Конфликтно-управляемые процессы. Киев: Наук. думка, 1992. 380 с.