

**А.О. ЧИКРІЙ**Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,  
e-mail: *g.chikrii@gmail.com*.**Й.С. РАППОРТ**Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,  
e-mail: *jeffrappoport@gmail.com*.**МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ  
В ІГРОВИХ ЗАДАЧАХ ЗБЛИЖЕННЯ КЕРОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ  
З РІЗНОЮ ІНЕРЦІЙНІСТЮ<sup>1</sup>**

**Анотація.** Розглянуто проблему зближення керованих об'єктів з різною інерційністю в ігрових задачах динаміки. Сформульовано модифіковані достатні умови закінчення гри за кінцевий гарантований час у разі, коли умова Понтрягіна не виконується. Замість селектора Понтрягіна розглядаються деякі функції зсуву, а з їхньою допомогою вводяться спеціальні багатозначні відображення. Вони породжують верхні і нижні розв'язувальні функції спеціального типу і на їхній основі запропоновано два типи модифікованих схем: першого методу Понтрягіна та методу розв'язувальних функцій. Це забезпечує завершення конфліктно-керованого процесу для об'єктів з різною інерційністю в класі квазістратегій і контркерувань. Нові теоретичні результати проілюстровано на модельному прикладі.

**Ключові слова:** керовані об'єкти з різною інерційністю, квазілінійна диференціальна гра, багатозначне відображення, вимірний селектор, стробоскопічна стратегія, розв'язувальна функція.

**ВСТУП**

Робота присвячена вивченню проблеми зближення керованих об'єктів з різною інерційністю та перехоплення цілей в ігрових задачах динаміки на основі першого методу Понтрягіна [1], а також методу розв'язувальних функцій [2] і його сучасної версії [3]. Актуальність цієї проблеми зумовлена необхідністю теоретичного обґрунтування відомих проєктувальникам ракетної та космічної техніки методів кривої погоні Л. Ейлера, методу переслідування за променем і, зокрема, паралельного зближення. Умова Понтрягіна [1] є ключовою умовою в першому методі Понтрягіна та методу розв'язувальних функцій, і у разі її невиконаності ці методи не працюють. Для керованих об'єктів з різною інерційністю характерним є те, що на деякому інтервалі часу не виконується умова Понтрягіна, що істотно ускладнює застосування методу розв'язувальних функцій до цього класу ігрових задач динаміки. Прикладом може бути задача «хлопчик і крокодил» [2].

У цій роботі описано випадок, коли умова Понтрягіна не виконується і замість селектора Понтрягіна розглядаються деякі функції зсуву, за допомогою яких вводяться спеціальні багатозначні відображення. Вони породжують верхні і нижні розв'язувальні функції спеціального типу і на їхній основі запропоновано модифіковані схеми першого методу Понтрягіна та методу розв'язувальних функцій. Це забезпечує завершення конфліктно-керованого процесу для об'єктів з різною інерційністю в класі квазістратегій і контркерувань. Нові теоретичні результати проілюстровано на модельному прикладі.

Робота продовжує дослідження [1–5], дотична до публікацій [6–12] і поширює клас ігрових задач зближення керованих об'єктів з різною інерційністю, які мають розв'язок.

**МОДИФІКОВАНА СХЕМА ПЕРШОГО МЕТОДУ ПОНТРЯГІНА**

Розглянемо конфліктно-керований процес, еволюцію якого описано рівністю

$$z(t) = g(t) + \int_0^t \Omega(t, \tau) \varphi(u(\tau), v(\tau)) d\tau, \quad t \geq 0. \quad (1)$$

<sup>1</sup>Роботу виконано за часткової підтримки Національного фонду досліджень України. Грант № 2020.02/0121.