УДК 517.977

А.О. ЧИКРІЙ
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *g.chikrii@gmail.com*.
Й.С. РАППОПОРТ
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *jeffrappoport@gmail.com*.

ЕКСТРЕМАЛЬНІ СТРАТЕГІЇ ЗБЛИЖЕННЯ КЕРОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ В ІГРОВИХ ЗАДАЧАХ ДИНАМІКИ З ТЕРМІНАЛЬНОЮ ФУНКЦІЄЮ ПЛАТИ

Анотація. Запропоновано метод розв'язання проблеми зближення керованих об'єктів в ігрових задачах динаміки з термінальною функцією плати, який зводиться до систематичного використання ідей Фенхеля–Моро стосовно загальної схеми методу розв'язувальних функцій. Сутність методу полягає в тому, що розв'язувальну функцію можна виразити через спряжену до функції плати і, використовуючи інволютивність оператора сполучення для опуклої замкнутої функції, отримати гарантовану оцінку термінального значення функції плати, яку представлено значенням плати в початковий момент та інтегралом від розв'язувальної функції. Особливістю методу є накопичувальний принцип, що використовується в поточному підсумовуванні розв'язувальної функції для оцінки якості гри до досягнення деякого порогового значення. Уведено поняття верхньої та нижньої розв'язувальних функцій двох типів і отримано достатні умови гарантованого результату в диференціальній грі з термінальною функцією плати в разі, коли умова Понтрягіна не виконується. Побудовано дві схеми методу розв'язувальних функцій з екстремальними стратегіями зближення керованих об'єктів і дано порівняння гарантованих часів.

Ключові слова: термінальна функція плати, квазілінійна диференціальна гра, багатозначне відображення, вимірний селектор, екстремальна стратегія, розв'язувальна функція.

ВСТУП

У роботі розглянуто проблему зближення керованих об'єктів в ігрових задачах динаміки з термінальною функцією плати на основі методу розв'язувальних функцій [1] і його сучасної версії [2]. На відміну від основної схеми методу розв'язувальних функцій в цій статті вивчається випадок, коли умова Понтрягіна не має місця. Розглядаються спеціальні багатозначні відображення, які породжують верхні і нижні розв'язувальні функції двох типів, вперше введені в [3]. За допомогою цих функцій отримано достатні умови завершення гри за деякий гарантований час. Запропоновано дві схеми методу розв'язувальних функцій, побудовано екстремальні стратегії керування і дано порівняння гарантованих часів.

Робота продовжує дослідження [1–3], дотична до публікацій [4–14], розширює клас ігрових задач зближення керованих об'єктів, які мають розв'язок, і окреслює нові можливості застосування опуклого аналізу до теорії конфліктно-керованих процесів.

ЗАГАЛЬНА СХЕМА МЕТОДУ. РОЗВ'ЯЗУВАЛЬНІ ФУНКЦІЇ ПЕРШОГО ТИПУ

Розглянемо конфліктно-керований процес, еволюція якого описується рівністю

$$z(t) = g(t) + \int_0^t \Omega(t,\tau)\varphi(u(\tau), \upsilon(\tau))\, d\tau, \ \ t \ge 0\,. \tag{1}$$