О ДЕФЕКТЕ СТАБИЛЬНОСТИ МНОЖЕСТВ В ИГРОВОЙ ЗАДАЧЕ О СБЛИЖЕНИИ С ФИКСИРОВАННЫМ МОМЕНТОМ ОКОНЧАНИЯ

В.Н. Ушаков, А.А. Успенский, А.Р. Матвийчук,
П.Д. Лебедев, А.Г. Малёв.
Институт математики и механики УрО РАН

Исследуется свойство стабильности [1, 2] в задаче о сближении конфликтно управляемой системы с целью в фиксированный момент времени. При описании этого свойства используются унификационные конструкции [3–5].

Доклад посвящён одному расширению понятия стабильности, связанному с рассмотрением в пространстве позиций игровой задачи множеств, не обязательно обладающих свойством стабильности. Суть расширения в том, что замкнутому множеству W^* в пространстве позиций игры сопоставляется неотрицательная функция $\varepsilon(t)$, оценивающая степень несогласованности множества и динамики конфликтно управляемой системы с точки зрения понятия стабильности. Для такого расширения оказалось также удобным использование унификационного определения стабильности в инфинитезимальной форме [6].

При определенных предположениях на конфликтно управляемую систему и множество W^* вводится понятие дефекта стабильности множества (см. [7]). Дефект стабильности представляет собой неотрицательное число ε_{W^*}, выраженное в терминах функции $\varepsilon(t)$. Показано, что для исходных позиций (t_*, x_*) игры, лежащих на W^*, первый игрок гарантирует в классе позиционных стратегий приведение конфликтно управляемой системы на ε_{W^*}-окрестность цели в фиксированный момент времени [7].

Обсуждаются также проблемы, связанные с вычислением дефекта стабильности [8, 9]. Рассматриваются примеры его вычисления. В частности, рассмотрено множество W^*, достаточно общего вида (с гладкой границей ∂W^*). В этом случае получена формула для дефекта ε_{W^*}.

Также рассмотрены окаймляющие «пути» – множества W^* в пространстве позиций игровой задачи, достаточно общего вида, содержащие в себе множество позиционного поглощения W^0. Изучен один класс таких множеств, полученных с помощью дискриминантных преобразований множества W^0 (дискриминантные преобразования обеспечивают сглаживания множества W^0). Приводится оценка сверху для дефекта стабильности конструируемых множеств. Результаты исследования иллюстрируются на примере известной дифференциальной игры на плоскости.

Список литературы

1. Красовский Н.Н. Игровые задачи динамики. I // Изв. АН СССР. Техн. кибернетика. 1969. № 5. С. 3–12.
2. Красовский Н.Н., Субботин А.И. Позиционные дифференциальные игры. М.: Наука, 1974. 456 с.
3. Красовский Н.Н. К задаче унификации дифференциальных игр // Докл. АН СССР. 1976. Т. 226, № 6. С. 1260–1263.
4. Красовский Н.Н. Унификация дифференциальных игр // Тр. Ин-та математики и механики. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1977. Вып. 24: Игровые задачи управления. С. 32–45.
5. Тарасьев А.М., Ушаков В.Н., Хрипунов А.П. Об одном вычислительном алгоритме решения игровых задач управления // Прикл. математика и механика. 1987. Т. 51, вып. 2. С. 216–222.
6. Guseinov H.G., Subbotin A.I., and Ushakov V.N. Derivatives for Multivalued Mappings with Applications to Game–Theoretical Problems of Control // Problems Control Inform. Theory. 1985. Vol 14, no. 6. P. 405–419.
7. Ушаков В.Н., Малёв А.Г. К вопросу о дефекте стабильности в игровой задаче о сближении // Труды Института математики и механики, 2010. Т.16, №1. С.199–222.
8. Ушаков В.Н., Матвийчук А.Р., Лебедев П.Д. Дефект стабильности в игровой задаче о сближении в момент// Вестник Удмуртского университета. Математика, механика, компьютерные науки. Ижевск, 2010. Вып.3. С.87–103.
9. Ушаков В.Н., Успенский А.А. Об одном дополнении к свойству стабильности в дифференциальных играх // Труды МИРАН. (послана в печать).