

УДК 517.977

© В. Н. Ушаков, А. А. Успенский

## ДЕФЕКТ СТАБИЛЬНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ МАКСИМАЛЬНОГО СТАБИЛЬНОГО МОСТА ДЛЯ ИГРОВОЙ ЗАДАЧИ СБЛИЖЕНИЯ С ЗАМКНУТОЙ ЦЕЛЬЮ<sup>1</sup>

В работе предлагается процедура сглаживания границы стабильного моста. Приводится теоретическая оценка дефекта стабильности сконструированного множества.

*Ключевые слова:* дифференциальная игра, дефект стабильности, сглаживание.

Изучаются окаймляющие «пути» — множества в пространстве позиций, которые содержат в себе максимальный стабильный мост для дифференциальной игры сближения–уклонения с замкнутой целью на отрезке времени предписанной продолжительности. Как известно, максимальный стабильный мост является одним из основных элементов конструкции, обеспечивающей решение игры в точной классической постановке [1]. При этом его границе свойственна негладкость, что существенным образом затрудняет как точное построение моста, так и отыскание его аппроксимации с помощью разностных соотношений. Множество-«путь», отличный от стабильного моста, может не обеспечивать точное решение игры, но при этом сравнительно просто конструироваться, например, с помощью аналитических формул, и использоваться для приведения движения в окрестность целевого множества.

В работе предлагается процедура сглаживания границы множества по части переменных, основанная на дискриминантных преобразованиях. Исследуется дефект стабильности [2] деформации максимального стабильного моста, сформированной с помощью таких преобразований. Приводится теоретическая оценка дефекта стабильности сконструированного множества-«пути» [3]. Полученные результаты иллюстрируются численно на примере конкретной дифференциальной игры.

### Список литературы

1. Красовский Н.Н., Субботин А.И. Позиционные дифференциальные игры. М.: Наука, 1974. 456 с.
2. Ушаков В.Н., Латушкин Я.А. Дефект стабильности множеств в игровых задачах управления // Труды Института математики и механики УрО РАН. 2006. Т. 12. № 2. С. 178–194.
3. Ушаков В.Н., Успенский А.А., Малев А.Г. Оценка дефекта стабильности множества позиционного поглощения, подвергнутого дискриминантным преобразованиям // Труды Института математики и механики УрО РАН. 2011. Т. 17. № 2. С. 209–224. Вып. 4. С. 23–39.

Поступила в редакцию 15.02.2012

*V. N. Ushakov, A. A. Uspenskii*

### Stability defect of maximal stable bridge in approaching game problem with closed target

Procedure of smoothing of stable bridge boundary is suggested. Theoretical estimation of the stability defect defect for the constructed set is given.

*Keywords:* differential game, stability defect, smoothing

Mathematical Subject Classifications: 49L20, 34K35

Ушаков Владимир Николаевич, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., зав. отделом, Институт математики и механики УрО РАН, 620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 16. E-mail: ushak@imm.uran.ru

Успенский Александр Александрович, к.ф.-м.н., с.н.с., Институт математики и механики УрО РАН, 620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 16. E-mail: uspen@imm.uran.ru

Ushakov Vladimir Nikolaevich, Doctor of Physics and Mathematics, Head of Department, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of RAS, ul. S. Kovalevskoi, 16, Yekaterinburg, 620990, Russia

Uspenskii Aleksandr Aleksandrovich, Candidate of Physics and Mathematics, Senior Researcher, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of RAS, ul. S. Kovalevskoi, 16, Yekaterinburg, 620990, Russia

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Математическая теория управления» при финансовой поддержке УрО РАН (проект 09-П-1-1015), Программы Президиума РАН «Фундаментальные проблемы нелинейной динамики» (проект 12-П-1-1012) и гранта Президента Российской Федерации по поддержке ведущих научных школ № НШ-5927.2012.1.