

О ПРОБЛЕМЕ ВЫБОРА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ВОЛНОВОМУ УРАВНЕНИЮ СИСТЕМ ПЕРВОГО ПОРЯДКА В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ¹

Н.В. Курганова, Е.А. Лутковская

Иркутский государственный университет, Иркутск
e-mail: navikur@gmail.com, elut@math.isu.ru

При исследовании задач оптимизации, в которых управляемый процесс описывается уравнениями с частными производными выше первого порядка, возможны два альтернативных подхода: изучать задачу в терминах исходных уравнений или предварительно свести эти уравнения к системе уравнений первого порядка. Несмотря на безусловное доминирование второго подхода при рассмотрении задач оптимального управления системами обыкновенных дифференциальных уравнений, в уравнениях с частными производными исторически преобладает первый подход. Его использование в многочисленных работах, посвященных задаче оптимального управления системой Гурса-Дарбу, выявило существенный недостаток. Выяснилось, что сопряженная задача здесь может быть записана лишь в интегральной форме, что существенно усложняет ее использование при построении теории и численных методов решения оптимизационной задачи.

Преимущества предварительного понижения порядка уравнения проявилось при исследовании задачи оптимального управления упругими колебаниями. Этот прием позволил ввести и обосновать удобное понятие обобщенного решения [1], получить необходимые условия оптимальности [2] и численные методы [3] решения рассматриваемой задачи.

В докладе предлагается развитие и обобщение данного подхода, связанного с различными вариантами построения расширенной системы дифференциальных уравнений, эквивалентной исходному волновому уравнению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терлецкий В.А. *Обобщенное решение нелинейного волнового уравнения с нелинейными граничными условиями первого, второго и третьего родов*/В.А. Терлецкий, Е.А. Лутковская.— Дифференциальные уравнения.— 2009, т. 45, №3, С. 403-415.
2. Терлецкий В.А. *Вариационный принцип максимума в задаче оптимального управления нелинейными волновыми процессами* /В.А. Терлецкий, Е. А. Лутковская. — Известия Иркутского гос. Ун-та. Сер. "Математика" .— 2010, Т.3, №3, С.105-117.
3. Лутковская Е.А. *Численные методы на базе вариационного принципа максимума для решения задачи оптимального управления нелинейными волновыми процессами* / Е. А. Лутковская. — Известия Иркутского гос. Ун-та. Сер. "Математика" .— 2012, Т.5, №3, С.63-72.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 14-01-00564)