

Краткое изложение заявки по теме “Разработка алгоритмов поиска минимального значения функционала в невыпуклой задаче оптимального управления с прямыми ограничениями”

Задачи оптимального управления (ЗОУ), возникающие при исследовании процессов динамики полетов, электроэнергетики, физики, химии, экономики, технической экологии, как правило, характеризуются сложной структурой и многоэкстремальностью. Большинство существующих методов и алгоритмов оптимизации управляемых динамических систем позволяют найти только локальный экстремум функционала. В рамках исследовательского проекта планируется разработка алгоритмов поиска глобального экстремума в невыпуклой задаче оптимального управления с прямыми ограничениями.

Проведенные исследования.

Соискателем разработан ряд алгоритмов и вычислительных технологий решения невыпуклых задач оптимального управления с прямыми ограничениями на управление:

- Метод “криволинейного поиска”, использующий свойство связности множества достижимости управляемой системы.
- Методика овыпукления, опирающаяся на свойство скрытой выпуклости ЗОУ и позволяющая найти нижнюю оценку глобального экстремума терминального функционала.
- Метод последовательной дискретизации, основанный на редукции ЗОУ к конечномерной задаче безусловной оптимизации.
- Представленные подходы были программно реализованы на языке С и составили основу вычислительного ядра программного комплекса (ПК) ОРТСОН-III, ориентированного на решение задач оптимизации управляемых динамических систем.

Проект будущих исследований.

В рамках работы над заявленным проектом планируется:

- Исследовать вопрос применимости существующих методов липшицевой оптимизации к задачам оптимального управления и разработать алгоритмы поиска минимального значения функционала с оценкой константы Липшица.
- Разработать алгоритмы туннельного типа для поиска глобального экстремума невыпуклой ЗОУ, позволяющие за меньшее число итераций находить решение задач рассматриваемого класса.
- Расширить технологию редукции ЗОУ к конечномерной задаче безусловной оптимизации путем добавления новых программных реализаций методов глобального одномерного поиска.
- Выполнить программные реализации полученных в рамках проекта алгоритмов и включить новые разработки в ПК ОРТСОН-III. Провести сравнение с существующими подходами, исследовать их свойства и выполнить глубокое тестирование на расширенной тестовой коллекции невыпуклых ЗОУ.