

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Н.Б. Конырбаева «Решение задачи синтеза системы управления пространственным движением летающего робота методом вариационного аналитического программирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

В последние годы применение в различных областях беспилотных летательных аппаратов увеличивается. Летающий робот, квадрокоптер, безусловно, сегодня востребован в различных гражданских и военных сферах. Настоящая работа посвящена решению задачи синтеза системы управления пространственным движением летающего робота методом вариационного аналитического программирования. Данный метод, предназначен для проектирования системы автоматического управления летательного аппарата.

Актуальность диссертационной работы состоит в том, что она посвящена созданию нового вычислительного метода для решения задачи синтеза системы управления. Преимущество нового метода перед другими аналогичными методами заключается в том, что кодирование математического выражения осуществляется наиболее компактным кодом. При поиске оптимального решения в работе применяется вариационный генетический алгоритм, который использует принцип малых вариаций базисного решения, заимствованный из метода сетевого оператора.

Разработка нового вычислительного метода и его применение к решению прикладной задачи определяет актуальность темы исследований.

В диссертации новый метод применяется для решения прикладной задачи мониторинга группой летающих роботов, квадрокоптеров, которые должны за кратчайшее время пройти по заданным точкам в пространстве. Решение задачи состоит из последовательного решения двух подзадач.

В первой подзадаче все множество точек разбивается на отдельные подмножества, которые определяют пути для каждого квадрокоптера. Для решения этой подзадачи в диссертации используется генетический алгоритм.

Во второй подзадаче решается задача синтеза управления, где и применяется разработанный в диссертации новый метод символьной регрессии, метод вариационного аналитического программирования. Метод использует кодирование математического выражения в форме кода аналитического программирования, что дает возможность искать решение на неограниченном классе функций, и генетический алгоритм поиска, построенный на основе принципа малых вариаций базисного решения, что обеспечивает повышение эффективности поиска решения.

В результате математического моделирования управления группой летающих роботов квадрокоптеров по заданным пространственным траекториям при разных начальных условиях, показано, что используемый в



диссертационной работе метод вариационного аналитического программирования работоспособен и эффективен.

В качестве замечания следует указать отсутствие численного экспериментального сравнения разработанного нового метода с аналогичными методами символьной регрессии, используемыми для решения задачи синтеза управления, например с относительно новым методом вариационного генетического программирования.

Указанный недостаток не умаляет основных достоинств диссертационной работы. Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация написана на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор – Конырбаев Нурбек Беркинбайулы заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика управление движением летательных аппаратов».

Директор КГУ "Центр информационных технологий"
управления цифровых технологий Кызылординской области"
Доктор PhD, (Кандидат технических наук)

С. Ибадулла



*Ибадулла Сабит Ибадуллаулы, кандидат технических наук, Доктор PhD.,
Директор КГУ "Центр информационных технологий"
управления цифровых технологий Кызылординской области"
Адрес: Казахстан, 120003, г. Кызылорда ул. Бейбарыс Султан, 1.
Электронная почта: sabit_sss@mail.ru
Раб. тел: 8 (7242)-40-11-91 (7201)*

Подпись Ибадуллы С. заверяю, гл.бухгалтер КГУ "Центр информационных технологий" управления цифровых технологий Кызылординской области"

Жирикбаева



Мерекеевна

Жирикбаева