

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каменщикова Михаила Александровича
на тему «Методы построения оптимальных наблюдателей
пониженного порядка для линейных стационарных динамических систем»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.2 – «Дифференциальные уравнения и
математическая физика»

Для управления современными динамическими объектами (в том числе и летательными аппаратами) в условиях наличия помех и возмущений необходимы фильтры оценивания координатной информации, в том числе и фильтры пониженного порядка. Для этого необходимо иметь измерительные средства различной физической природы (то есть наблюдатели), а точнее соответствующий математический аппарат обработки информации и управления.

В автореферате показана актуальность решаемой задачи, выделены объект и предмет исследования, в частности:

– объектом исследования в представленной диссертации являются линейные векторные (в общем случае) стационарные объекты управления, описываемые системами обыкновенных дифференциальных уравнений с неоднородностью типа «гауссовский шум»;

– предметом исследования является свойство полной или частичной (функциональной) наблюдаемости указанных объектов.

Ставится задача построения математически моделируемого (виртуального) динамического объекта – наблюдателя, восстанавливающего в некотором оптимальном смысле (по минимуму интегральной средней квадратической ошибки) не полный фазовый вектор исходного объекта, а линейную комбинацию его компонент. При этом рассматриваются наблюдатели размерности, меньше чем размерность самого объекта.

Автором указаны потенциальные перспективы практического применения развиваемой в диссертации теории, ввиду чего **актуальность** соответствующих теоретических исследований не ставится под сомнение.

Оригинальность и **новизна** присущи как особенностям постановки задачи в части размерности искомого наблюдателя (имея в виду последовательные попытки поиска оптимальных наблюдателей наименьшего порядка, начиная с первого), так и методам её решения.

Теоретическая и, одновременно, **практическая значимость** результатов следуют из того, что:

– получаемые оценки наблюдаемого функционала являются несмещенными (что математически обоснованно);

– заявленные методы доведены, по сути, автором от теорем существования и единственности до конструктивных расчетных алгоритмов, позволяющих проводить необходимые вычислительные эксперименты.

Реализацию заявленных методов на вычислительных средствах можно считать наилучшим подтверждением **достоверности** подобных результатов в области математической теории управления.

Следует отметить и отдельные **недостатки представленной работы, вытекающие из автореферата**:

1. Из текста автореферата не ясно – являются ли в понимании автора термины «векторных» и «многосвязных» систем синонимами?

2. В авторских упоминаниях о проведении вычислительных экспериментов отсутствуют сведения о каких-либо качественных или количественных показателях их эффективности (сходимости с

аналитическими оценками, выраженной в процентах, и т.п.).

Выявленные недостатки не являются существенными, не ставят под сомнение достоверность полученных результатов.

Текст автореферата, не смотря на его регламентированный ограниченный объем, позволяет сделать положительный вывод и о самой диссертации.

Основываясь на вышеизложенном, следует считать, что диссертационная работа Каменщикова М.А. является завершенным научным трудом, соответствующим требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. При этом Каменщиков М.А. достоин присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2 – «Дифференциальные уравнения и математическая физика».

Профессор кафедры "Систем управления ракет"
доктор технических наук, профессор

Е.Ю.Пушкарёва

22.03.2023г.

Отзыв обсуждён на заседании кафедры "Систем управления ракет",
протокол № 9 от 20 марта 2023г.

Секретарь кафедры "Систем управления ракет"
кандидат технических наук

Е.А. Щедрин