

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Онегина Евгения Евгеньевича «Математическое моделирование и оптимальная стабилизация в классе квазилинейных стохастических систем с управляемыми параметрами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям: 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» 05.13.01, «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Наша совместная научная работа с Онегиным Евгением Евгеньевичем началась еще в его студенческие годы. Уже в то время он проявил себя как серьезный научный исследователь, имеющий хорошую математическую подготовку, владеющий современными средствами вычислительной техники. В дальнейшем он продолжил свое активное участие в научной жизни, опубликовав в общей сложности 10 работ, из которых 5 публикаций из перечня ВАК и/или индексируемых в международных наукометрических базах данных. Он также неоднократно выступал с докладами на различных всероссийских и международных конференциях.

Диссертация Онегина Е.Е. посвящена исследованию проблемы стабилизации управляемых стохастических систем в случае когда возможно полное подавление возмущений на полуограниченном интервале времени в условиях неполноты информации о состоянии системы.

В диссертации выделен, описан и изучен новый класс математических моделей стохастических динамических систем – квазилинейные стохастические системы с управляемыми параметрами от которых могут зависеть в общем случае нелинейно матрицы системы. Такие системы содержат два вида нелинейностей: произведения переменных состояния на дифференциалы компонент винеровского процесса и нелинейность по управлению. Выделенный диссертантом класс математических моделей охватывает широкий класс приложений и в то же время он доступен эффективному исследованию на предмет методов синтеза стабилизирующих стратегий.

Основной текст диссертации состоит из введения и 4 глав.

В первой главе диссертации дается подробное описание выделенного класса математических моделей – квазилинейных систем с управляемыми параметрами и постановка задачи стабилизации (подавления возмущений) для этих систем.

В этой же главе рассмотрены две задачи оптимальной стабилизации таких систем: за счет выбора постоянного векторного управляющего параметра (стационарный регулятор) и за счет программного управления. В первой задаче получены общие необходимые условия оптимальности, а для второй задачи предложен алгоритм улучшения процесса стабилизации и, как результат, получения субоптимального управления. Аналоги этих результатов в литературе отсутствуют.

Во второй главе диссертации условия оптимальности процесса стабилизации полученные в первой главе конкретизируются для случая систем с мультипликативными шумами и линейно входящим в систему векторным линейным по состоянию регулятором. Особенностью используемого в диссертации подхода является то, что управлениями считаются коэффициенты регулятора. В результате задача сводится к рассмотренной в первой главе и появляется возможность рассмотреть важный для приложений вариант, когда каждая компонента векторного регулятора зависит от своего выхода. Условия оптимальности первой главы конкретизируются для этого случая и приобретают намного более конструктивный характер.

В третьей главе приводится полученный автором диссертации важный теоретический результат. В классической задаче стабилизации линейной по состоянию системы с мультипликативными шумами и линейно входящими управлениями получены необходимые и одновременно достаточные условия оптимальности линейного регулятора в широком классе возможных регуляторов в том числе нелинейных. Эти условия эквивалентны условиям метода динамического программирования. Для общей задачи рассмотренного вида эти условия были известны лишь как достаточные.


В четвертой главе диссертации дается описание комплекса компьютерных программ реализующих алгоритмы синтеза стабилизирующих регуляторов, предложенных в предыдущих главах, а также моделирования и визуализации процессов стабилизации систем, замкнутых этими регуляторами.

С использованием этого комплекса программ решены три задачи стабилизации движения космических летательных аппаратов, представляющие практический интерес.

Все основные научные результаты диссертации получены Онегиным Е.Е. самостоятельно. Автореферат диссертации достаточно полно отражает содержание диссертации.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям ВАК, а ее автор, Онегин Е.Е., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям: 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Д.ф.-м.н., проф., г.н.с. лаб. №45 «Математических методов исследования оптимальных управляемых систем им. В.Ф. Кротова» ФГБУН Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН



Хрусталеv М.М.



Хрусталеv М.М.
28.09.2019