

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Царькова Кирилла Александровича «Математическое моделирование и оптимизация квазилинейных динамических стохастических систем диффузионного типа, нелинейных по управлению», 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 Царьковым Кириллом Александровичем 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. Результатом исследований того периода явилась наша первая публикация в электронном журнале «Труды МАИ». В дальнейшем он продолжил свое активное участие в научной жизни, опубликовав в общей сложности 15 работ, среди которых 4 статьи в журналах из перечня ВАК. Он также неоднократно выступал с докладами на различных международных конференциях.

В диссертации Царькова К.А. изучаются проблемы оптимального управления квазилинейными динамическими стохастическими системами диффузионного типа, коэффициенты которых могут нелинейно зависеть от управления. Важнейшим частным случаем такой проблемы является задача синтеза оптимального линейного регулятора с неполной обратной связью для линейных по состоянию и управлению стохастических систем с мультипликативными возмущениями. Этот линейный регулятор может эффективно решать актуальную в практических приложениях проблему оптимального управления системой с информационными ограничениями, которые выражаются в том, что каждая компонента вектора управления может зависеть лишь от своего заранее заданного набора компонент вектора состояния.

Кроме того в диссертации исследуется важная для приложений задача синтеза оптимального решения в заранее суженном классе управлений (т.н. субоптимального управления).

Следует также отметить, что изучаемые в диссертационной работе нелинейные по управлению квазилинейные системы представляют собой сложный объект, существенно отличающийся не только от линейных стохастических систем, но и от линейных систем с мультипликативными возмущениями (т.н. обыкновенных квазилинейных систем), т.к. он описывается уравнениями Ито, правые части которых могут нелинейно зависеть от вектора управления.

Объект исследования диссертации изучен мало. Ряд научных результатов получен различными авторами для обыкновенных квазилинейных систем, но и для них общий случай информационных ограничений, рассматриваемый в диссертации, практически не исследовался.

Диссертационная работа состоит из 5 глав.

В первой главе диссертации приведены результаты из работ научного руководителя, адаптированные к рассматриваемой проблеме. На их основе проводится дальнейшее исследование.

Во второй главе приводятся результаты диссертационной работы, связанные с построением оптимального программного управления квазилинейными стохастическими системами, коэффициенты которых могут быть в общем случае нелинейными функциями управления. Формулируются и доказываются необходимые условия оптимальности. Конструируется численный метода поиска оптимального программного управления и решается конкретный модельный пример.

В третьей главе рассматривается задача синтеза оптимальной стратегии управления квазилинейными динамическими стохастическими системами с информационными ограничениями в классе линейных регуляторов. Эта задача трактуется как частный случай задачи из второй главы. Конкретизируются необходимые условия оптимальности и численный метод.

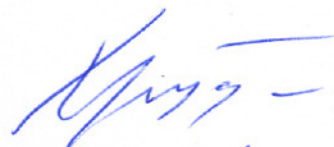
Четвертая глава диссертационной работы посвящена построению оптимального управления в заранее суженном классе функций достаточно простой структуры (субоптимального управления). Формулируются и доказываются необходимые условия субоптимальности и даются численные методы поиска субоптимального управления в задачах второй и третьей глав.

Пятая глава диссертации посвящена описанию комплекса программ, разработанного в процессе диссертационного исследования, и решению с его помощью ряда прикладных задач. Рассматриваются задачи оптимального управления двухзвенным механическим манипулятором и оптимальной стабилизации спутника с упругой штангой.

Все основные научные результаты диссертации получены Царьковым К.А. самостоятельно.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям ВАК, а ее автор, Царьков К.А., 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., профессор кафедры
«Математическая кибернетика» МАИ

 Хрусталева М.М.
10.03.17.

Подпись профессора Хрусталева М.М.
заверяю, декан факультета
«Прикладная математика и физика» МАИ



Крылов С.С.