

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьёва Андрея Михайловича на тему «Модели динамики неустойчивых механических и нейронных систем с гистерезисными связями», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Рецензируемая работа посвящена исследованию моделей с гистерезисными звеньями, а также решению задачи оптимизации функционирования систем, содержащих операторные гистерезисные нелинейности на примере нейронных и механических систем. Свойства систем с гистерезисом существенно отличаются от свойств систем с функциональными нелинейностями. Это объясняется сложностью и нелинейной структурой пространства состояний гистерезисных преобразователей. Кроме того, математические модели таких преобразователей, как правило, не являются гладкими, что затрудняет применение классических методов их анализа. Поэтому разработка алгоритмов для более точного и адекватного описания динамики систем с гистерезисными характеристиками является актуальной и важной задачей.

Автором предложен новый научно обоснованный метод оптимизации по параметрам управляющего воздействия для системы, представляющей собой обратный гибкий маятник с люфтом на основе бионического адаптационного алгоритма (анимат-подхода).

Научная значимость полученных результатов заключается в том, что их применение позволяет избежать сложностей при использовании классических методов оптимизации, связанных с не дифференцируемостью гистерезисных операторов.

Также автором были разработаны принципы построения искусственных нейронных сетей с гистерезисной функцией активации на основе S-преобразователя и преобразователя Преисаха, что позволило повысить эффективность нейросетей в задаче классификации образов.

Перечень, характер и количество основных публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, соответствует

требованиям ВАК. Основные положения и результаты исследований прошли апробацию на научно-технических конференциях.

В автореферате отражены все этапы проведенных исследований, выводы и результаты, приведены достаточно информативные поясняющие рисунки.

Можно отметить следующие недостатки:

— на рис. 1 и рис. 2 автореферата не отображено пороговое устройство, которое функционально заложено в архитектуры нейросетей;

— задача о стабилизации с гистерезисной нелинейностью (глава 4) решена лишь для узкого класса механических систем. Целесообразно было бы рассмотреть обобщение на другие механические системы и, возможно, системы другой природы.

Указанные недостатки не снижают ценности и значимости диссертационной работы.

Согласно содержанию автореферата диссертационная работа является законченным научно-квалификационным исследованием, удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор, Соловьёв Андрей Михайлович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Руководитель аналитического центра поддержки программ развития авиационной техники

ФГУП «ГосНИИАС»,

доктор технических наук, доцент

125319, г. Москва, ул. Викторенко, д. 7,

тел. (499) 759-00-69

e-mail: niselvesuk@2100.gosniias.ru

Н.И. Сельвесюк

28.07.2014г.

Подпись Сельвесюка Николая Ивановича заверяю.

Ученый секретарь ФГУП «ГосНИИАС»

доктор технических наук, профессор



 С.М. Мужичек