

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Егорчева Михаила Вячеславовича на тему «Полуэмпирическое нейросетевое моделирование нелинейных динамических систем», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Как следует из автореферата диссертации Егорчева М.В., **объектом исследования** являются управляемые динамические системы, действующие в условиях существенных и разнородных неопределенностей, в частности, маневренные летательные аппараты. **Предметом исследования** являются адаптивные модели детерминированных многомерных нелинейных управляемых динамических систем с сосредоточенными параметрами. **Цель работы** состоит в распространении полуэмпирического нейросетевого подхода к моделированию управляемых динамических систем на случай непрерывного времени.

Актуальность темы исследования обусловлена критически важной ролью, которую играют математические и компьютерные модели управляемых динамических систем при решении прикладных задач, в том числе задачи адаптивного управления. В отличие от традиционных теоретических моделей в форме обыкновенных дифференциальных уравнений, нейросетевые модели обладают свойством адаптивности, т.е. они позволяют осуществлять настройку параметров модели в процессе ее эксплуатации с целью учета возможных изменений в свойствах объекта моделирования. В то же время, полное игнорирование имеющихся теоретических знаний снижает обобщающую способность чисто эмпирических нейросетевых моделей. Рассматриваемый гибридный, полуэмпирический подход позволяет объединить достоинства теоретических и нейросетевых моделей.

Научная новизна исследования состоит в том, что полуэмпирические нейросетевые модели управляемых динамических систем с сосредоточенными параметрами, а также методы их обучения распространены на случай непрерывного времени.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключаются в том, что семейство полуэмпирических нейросетевых моделей в пространстве состояний и непрерывном времени позволяет снизить количество требуемых свободных параметров модели за счет учета априорных теоретических знаний предметной области в ее структуре.

Рассмотренное семейство моделей может быть применено как к задачам моделирования динамических систем, так и их идентификации.

Достоверность предложенных методов подтверждается представленными результатами многочисленных вычислительных экспериментов применительно к задаче моделирования движения маневренного самолета и идентификации его аэродинамических коэффициентов.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
№ 14 06 2019

Основные результаты были изложены соискателем в 20 публикациях, в том числе: в 7 статьях в журналах из перечня ВАК РФ, 6 статьях в изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus, 1 статье в журнале, индексируемом в Web of Science, 7 публикациях в изданиях, индексируемых в РИНЦ. Также автором работы был разработан и зарегистрирован программный комплекс «Нейросетевое полуэмпирическое моделирование управляемого движения летательных аппаратов».

В качестве **замечания** можно указать, что в тексте автореферата отсутствуют данные о размере обучающего и тестового множества, а также о времени обучения нейронной сети для упомянутых вычислительных экспериментов.

Указанное замечание не влияет на общую высокую оценку результатов, полученных соискателем. Как следует из представленного автореферата, работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Егорчев Михаил Вячеславович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор технических наук,
доцент Отделения информационных технологий
Инженерной школы информационных технологий и робототехники
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

6.06.19

Гергет Ольга Михайловна

Почтовый адрес: 634034, г. Томск, пр. Ленина, 30

Телефон: (3822) 606-139

Адрес электронной почты: gerget@tpu.ru

Подпись Гергет О.М. удостоверяю
Ученый секретарь Ни ТПУ



О.А. Ананьева