

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Буркина Игоря Михайловича на диссертацию Аникушина Михаила Михайловича на тему “Геометрическая теория инерциальных многообразий для компактных коциклов в банаховых пространствах и её приложения”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика

В диссертационной работе Аникушина Михаила Михайловича исследуется вопрос построения инерциальных многообразий (конечномерных экспоненциально притягивающих инвариантных многообразий) для неавтономных динамических систем в банаховых пространствах. Существование такого многообразия позволяет свести изучение предельной динамики системы к изучению динамики системы меньшей размерности, что особенно актуально в случае бесконечномерных систем.

Основной подход заключается в использовании условия сжатия энергии системы относительно знакопеременных квадратичных функционалов типа Ляпунова. В приложениях такие функционалы строятся с помощью полученных автором вариантов частотной теоремы, развивающих идеи школы В. А. Якубовича. В работе показывается, что в такой геометрический контекст могут быть помещены многие работы в области (особое внимание уделяется работам по полулинейным параболическим уравнениям и уравнениям с запаздыванием). Подобное объединение и намеченные перспективы развития теории раскрывают **теоретическую значимость** и **новизну** диссертационной работы.

Особенно хочется выделить случай существования двумерных инерциальных многообразий у полупотоков, приводящий к развитию теории Пункаре-Бендиксона. Эти результаты продолжают исследования Г. А. Леонова, И. М. Буркина, Р. А. Смита и других авторов. В диссертации даны приложения этой теории к получению условий существования орбитально устойчивых периодических колебаний в системе Гудвина с запаздыванием и в системе ФитцХью-Нагумо с диффузией. Также в работах И. М. Буркина показано, что результаты такого типа можно использовать для получения процедур аналитико-численной локализации скрытых колебаний в многомерных системах. В диссертации возможность таких приложений для бесконечномерных систем продемонстрирована на примере запаздывающего осциллятора Суареса-Шопфа. Эти результаты подтверждают **практическое значение** диссертационной работы.

Актуальность темы исследования характеризуется высоким интересом среди специалистов, что в полной мере отражено в обзорах литературы, приведенных во введении диссертации и последующих её главах.

Апробация работы прошла при участии диссертанта в всероссийских и международных конференциях и отражается в наличии у него публикаций в научных журналах, включающих журналы первого квартала Scopus.

Хотелось бы сделать замечание рекомендательного характера, не отменяющее общего положительного впечатления и высокой оценки уровня диссертационной работы: - В модели Суареса-Шопфа, рассматриваемой в разделе 8.4 диссертации, представлены аналитико-численные подтверждения существования в модели двумерных инерциальных многообразий. Поэтому обнаруженная скрытая периодическая орбита (рис. 8.4 или 8.11), по всей видимости, численно локализуется из всякого внешнего, т. е. достаточно далекого, начального условия, в силу того, что трансверсальная к инерциальному многообразию погрешность по мере притяжения к глобальному аттрактору успевае затухнуть, и траектория повторяет движение точки на инерциальном многообразии с внешней стороны скрытой периодической орбиты, ограничивающей глобальный аттрактор. В этой связи процедура продолжения по параметру, результаты которой изображены на рис. 8.10, кажется избыточной для локализации скрытых колебаний и хотелось бы получить более убедительные примеры её использования в бесконечномерных моделях. Не известно ли диссертанту таких примеров?

Диссертация Аникушина Михаила Михайловича на тему “Геометрическая теория инерциальных многообразий для компактных коциклов в банаховых пространствах и её приложения” соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Аникушин Михаил Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

01.02.2022

Буркин Игорь Михайлович
Член диссертационного
совета, доктор
физико-математических наук,
профессор Тульского
государственного
университета

И.М.Буркин

