



УТВЕРЖДАЮ

Ректор СПб ГУТ

проф. Бачевский С.В.

“3” сентября 2014 г.

Отзыв ведущей организации о диссертации Д.И. Тодорова “Диффеоморфизмы и потоки на гладких многообразиях со свойствами отслеживания”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – геометрия и топология

Многие важные для приложений математические модели имеют либо вид систем дифференциальных уравнений, либо дискретных динамических систем, задаваемых отображениями фазового пространства. Свойство структурной устойчивости таких моделей чрезвычайно важно для практики, так как оно означает, что при неизбежном наличии в таких моделях погрешностей, структура их траекторий качественно не меняется. Теория структурной устойчивости динамических систем была основана в классической работе академиков Андронова и Понтрягина 1937 г. и получила свой окончательный вид к концу прошлого века. Были сформулированы необходимые и достаточные условия структурной устойчивости. В то же время, задача получения новых условий, гарантирующих структурную устойчивость, привлекает и сейчас интерес многочисленных исследователей.

В диссертационной работе Д.И. Тодорова развивается подход к этой задаче, связанный с так называемой теорией отслеживания псевдотраекторий. Динамическая система обладает свойством отслеживания, если любая её приближённая траектория, в том числе полученная методом компьютерного моделирования, близка к некоторой настоящей траектории. Ясно, что такое свойство также весьма тесно связано с практикой.

Таким образом, тема диссертационной работы Д.И. Тодорова, несомненно, является актуальной.

На наш взгляд, следующие результаты диссертации являются основными (с точки зрения важности и новизны) достижениями автора.

1. Доказано, что структурная устойчивость динамических систем, задаваемых диффеоморфизмами и гладкими векторными полями равносильна наличию липшицева обратного отслеживания. При этом липшицево свойство обратного отслеживания

означает, что структура множества точных траекторий динамической системы близка к структуре множества приближённых траекторий, порождённых, например, численными методами, а оценки близости приближённых и точных траекторий линейны по отношению к одношаговым ошибкам методов. Этот результат получен автором диссертации, как для общего случая диффеоморфизмов многообразий, так и для потоков, порождённых векторными полями без точек покоя.

2. Получены аналогичные результаты для диффеоморфизмов об эквивалентности структурной устойчивости и гёльдерова свойства обратного отслеживания при определённых условиях на гладкость диффеоморфизма и на показатель Гёльдера.
3. Изучена связь свойства двустороннего предельного отслеживания для диффеоморфизмов со структурной устойчивостью. Наличие двустороннего предельного отслеживания означает, что если пошаговые ошибки приближённых траекторий стремятся к 0 с определённой скоростью при стремлении времени к бесконечности, то у системы есть точная траектория, к которой приближённая стремится на бесконечности с такой же скоростью. Доказано, что диффеоморфизм f обладает липшицевым двусторонним предельным свойством отслеживания с определённым показателем γ , если для любой γ -убывающей псевдотраектории найдётся точная траектория, которая стремится к этой траектории с той же скоростью.

Все результаты снабжены подробными доказательствами, достоверность которых не вызывает сомнений.

На наш взгляд, результаты и методы диссертации Д. И. Годорова могут быть применены при решении широкого круга задач, связанных с теорией динамических систем.

С ними следует ознакомить специалистов, работающих в МИАН, ПОМИ, Московском, Санкт-Петербургском, Нижегородском, Уральском университетах. Основные результаты диссертации хорошо известны специалистам. Они своевременно опубликованы. 3 статьи напечатаны в изданиях, входящих в перечень ВАК и правильно отражены в автореферате.

Что касается редакционного оформления текста, к автору можно предъявить некоторые претензии.

Так, в конце доказательства теоремы 4.5 в последней формуле следует заменить u на v и $w(0)$ на $Gw(0)$.

На странице 9 автор приводит теорему 1.3, формулировка которой явно не точна. Ясно, что множество TDS состоит из диффеоморфизмов класса гладкости C^2 , в то время

как множество S состоит из диффеоморфизмов класса гладкости C^1 , и они не могут быть равны.

Однако все эти недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации. Из сказанного следует, что диссертация Д. И. Тодорова представляет собой законченное исследование по теории диффеоморфизмов и векторных полей на гладких многообразиях, содержащее решение нескольких важных задач и разработку оригинальных и перспективных методов исследования. Тема диссертации соответствует специальности 01.01.04, по которой она представлена к защите. Считаем, что диссертация Д.И. Тодорова "Диффеоморфизмы и потоки на гладких многообразиях со свойствами отслеживания" удовлетворяет критериям, установленным Положением «О порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Работа доложена на заседании научного семинара кафедры высшей математики. Отзыв утвержден на заседании кафедры высшей математики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича № 7 от 28.06.2014.

Заведующий кафедры высшей математики СПб ГУТ
д. ф.-м. наук, профессор



Баскин Л.М.