

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

I Актуальность диссертационной темы

Теория структурной устойчивости динамических систем (как с дискретным, так и с непрерывным временем) – несомненно, одна из основных ветвей глобальной качественной теории динамических систем. В результате развития этой теории во второй половине XX-го века такими учёными, как Д. В. Аносов, С. Смейл, Ж. Палис, Дж. Роббин, К. Робинсон, Р. Мане и др. задача характеристики свойства структурной устойчивости была полностью решена. Были получены необходимые и достаточные условия структурной устойчивости в терминах так называемой аксиомы А и строгого условия трансверсальности.

Параллельно с теорией структурной устойчивости развивалась идейно с ней связанная теория отслеживания псевдотраекторий (С. Ю. Пилюгин, К. Палмер, К. Сакай и др). Было показано, что структурно устойчивая система всегда обладает свойством отслеживания, и это свойство липшицево. Возникла задача о характеристике свойства структурной устойчивости через наличие тех или иных свойств отслеживания. Эта задача нетривиальна, так как хорошо известно, что существуют системы, обладающие свойством отслеживания, но не являющиеся структурно устойчивыми.

В диссертационной работе Д. И. Тодорова эта задача изучается для различных классов динамических систем. Поэтому тематика диссертационной работы Д. И. Тодорова, несомненно, является актуальной.

II Оценка научной новизны

Отметим следующие важные научные результаты, полученные в диссертации Д. И. Тодорова.

1. Автор изучает множество гладких диффеоморфизмов, обладающих свойством обратного отслеживания. Рассматриваются различные методы, порождающие семейство псевдотраекторий для данного диффеоморфизма и ставится вопрос: когда любой точной тра-

ектории данной динамической системы соответствует близкая траектория, порождаемая соответствующим методом. Если ответ на этот вопрос положителен, диффеоморфизм обладает свойством обратного отслеживания. Д. И. Тодоров показывает, что следующие свойства равносильны структурной устойчивости: а) липшицево свойство обратного отслеживания; б) гёльдерово свойство обратного отслеживания.

2. Аналогичный результат об эквивалентности структурной устойчивости и липшицева свойства обратного отслеживания получен для потоков, порождённых гладкими векторными полями без особенностей. Следует отметить, что при доказательстве этого результата автор диссертации строит абсолютно нетривиальный класс методов, порождающих псевдотраектории, преодолевая существенные технические трудности.
3. Для диффеоморфизмов рассмотрены специальные классы псевдотраекторий с контролируемой скоростью убывания пошаговой ошибки на $\pm\infty$. Показано, что структурная устойчивость равносильна наличию липшицева двустороннего свойства отслеживания, в определении которого участвуют указанные классы псевдотраекторий.

III Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Все результаты снабжены подробными доказательствами. Их достоверность не вызывает сомнений.

IV Рекомендации по дальнейшей разработке и внедрению

Считаю, что результаты и методы диссертации Д. И. Тодорова можно использовать для решения многих задач, связанных с теорией динамических систем. С ними следует ознакомить специалистов, работающих в МИАН, ПОМИ, Московском, Санкт-Петербургском, Нижегородском, Уральском университетах. Основные результаты диссертации были продемонстрированы специалистам на различных конференциях. Они опубликованы в 3 статьях, напечатанных в изданиях перечня ВАК и правильно отражены в автореферате.

Диссертационная работа написана достаточно аккуратно, но есть некоторые замечания по её оформлению. Так, например, в доказательстве

Леммы 5.13, видимо, требуется предположить, что ξ не просто ненулевой вектор, как написано в условии, но что его норма не превосходит 1.

В лемме 5.14 неудачно использована фраза “пользуясь этим неравенством последовательно необходимое число раз”.

В доказательстве теоремы 5.9 перед формулой 5.3.8, видимо, нужно заменить $x_k = X_k \xi$ на $x_s = X_s \xi$.

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. Считаю, 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.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент
Е. Н. Бегун

Бегун
Подпись руки
Э. Н. Бегун
ЗАВЕРЯЮ
Специалист В.С. Кочканян
Кочканян



3.07.14