

Отзыв на автореферат диссертации

Трифорова Константина Николаевича

«Задачи хаотической динамики теории гамильтоновых и обратимых систем»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.2 — Дифференциальные уравнения и математическая физика

Диссертация Константина Николаевича Трифорова посвящена изучению сложного поведения многомерных гамильтоновых и обратимых динамических систем в окрестности гетероклинических контуров различного типа. Полученные соискателем научные результаты соответствуют паспорту специальности 1.1.2 — Дифференциальные уравнения и математическая физика.

В первой главе диссертации К.Н.Трифоровым проведено исследование динамики вещественно-аналитической обратимой гамильтоновой системы с двумя степенями свободы в окрестности гетероклинического контура, состоящего из симметричного седло-центра, симметричной седловой периодической траектории в том же уровне гамильтониана и пары несимметричных гетероклинических траекторий, переставляемых инволюцией. Получен ряд существенных результатов, характеризующих эту сложную динамику: доказано существование счетных семейств периодических траекторий разного типа, наличие гиперболических инвариантных подмножеств, а также наличие инвариантных КАМ торов как следствие существования семейств эллиптических периодических траекторий общего типа.

Во второй главе исследуется динамика гладкого четырехмерного обратимого векторного поля в окрестностях гетероклинических контуров двух типов. Обратимые динамические системы часто появляются в качестве математических моделей при исследовании уравнений с частными производными, гетероклинические траектории тогда описывают решения типа переходов от одного однородного состояния к другому (кинки, доменные стенки и т.д.). Наличие симметрий или обратимости приводит к существованию контуров, т.е. соответствующие задачи являются весьма актуальными. Контур первого изучаемого типа состоит из двух несимметричных седло-фокусов, переставляемых инволюцией, и двух симметричных невырожденных гетероклинических траекторий, связывающих седло-фокусы. Контур второго типа состоит из двух симметричных седло-фокусов и двух несимметричных гетероклинических траекторий, переставляемых инволюцией, связывающих оба седло-фокуса. Здесь получены новые интересные результаты о структуре системы и ее сложности в окрестностях таких контуров.

В заключительной части работы К.Н.Трифоровым получена топологическая классификация возможных типов поведения траекторий симплектических частично гиперболических автоморфизмов 6-мерного тора, изучены все возможные случаи таких автоморфизмов (транзитивные и разложимые), построены конкретные примеры автоморфизмов всех типов.

Научные результаты К.Н.Трифорова вносят важный вклад в развитие теории многомерных обратимых динамических систем. Методы исследования могут быть применены, например, при изучении обратимых гамильтоновых систем для анализа структуры траекторий и ее бифуркаций при вариации уровня гамильтониана и параметров в окрестностях гетероклинических контуров различного типа.

Приведенная в автореферате информация дает основание и для нескольких замечаний. Во-первых, в тексте автореферата не указано, в каком смысле соискатель понимает термин «хаотическая динамика», присутствующий в названии диссертации. В качестве второго замечания можно отметить, что указав на стр. 13 на два типа симметричных гетероклинических контуров, соискатель предлагает называть их случаем 1 и случаем 2. Но уже в следующем абзаце, формулируя теорему 1, соискатель пишет о контурах типа 1 и типа 2. Следует ли здесь считать термины «случай» и «тип»

синонимами? Последнее замечание касается цитирования на стр.20 статьи Гонченко и Тураева (2017), опубликованной в Трудах МИАН. При наличии русскоязычной версии статьи цитата дана на ее перевод, опубликованный в Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics.

Сделанные замечания не имеют принципиального характера и не снижают ценности диссертационной работы.

Опираясь на представленный в автореферате материал, можно заключить, что диссертационная работа Трифонова К.Н. «Задачи хаотической динамики теории гамильтоновых и обратимых систем» является законченной научно-квалификационной работой, по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости в полной мере соответствует специальности и отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК при Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Трифонов Константин Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2 — Дифференциальные уравнения и математическая физика.

Д.ф.-м.н., профессор,
ведущий научный сотрудник
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
« 2 » декабря 2024 г.

В.В. Сидоренко

Подпись В.В. Сидоренко заверяю.
Ученый секретарь
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
к.ф.-м.н.
« ____ » декабря 2024 г.



А.А. Давыдов