

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. В. А. Стеклова
Российской академии наук
(МИАН)

119991, Москва, ул. Губкина, д. 8
Тел.: (495) 984-81-41. Факс: (495) 984-81-39. Для телеграмм: Москва, 119333, математика
E-mail: steklov@mi.ras.ru http://www.mi.ras.ru
ОКПО 02699547 ОГРН 1027739665436 ИНН/КПП 7736029594/773601001

УТВЕРЖДАЮ

№ 11102-
На № _____ от _____

Зам. директора
ФГБУН Математический институт
им. В. А. Стеклова
Российской академии наук
чл.-корр. РАН Д. В. Трещев



22 мая 2015 г.

О Т З Ы В

ведущей организации ФГБУН Математический институт им. В. А. Стеклова
Российской академии наук
на диссертационную работу А. С. Фильченкова
«Топологически транзитивные косые произведения на клетках в \mathbb{R}^n ($n \geq 2$)»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 «дифференциальные уравнения, динамические системы
и оптимальное управление»

Диссертация А. С. Фильченкова посвящена исследованиям особого класса динамических систем на клетках (кубах в \mathbb{R}^n) — косым произведениям. Косые произведения — это известный источник примеров систем, реализующих различные эффекты гладкой динамики, что связано с возможностью более явной работы с такими системами. В диссертации рассматриваются «кратные» косые произведения — отображения n -мерного куба $I^n = I^{n-1} \times I$, являющиеся косым произведением со слоем отрезок и с отображением в базе I^{n-1} , которое является аналогичным $(n - 1)$ -мерным кратным косым произведением. Именно то, что слоем всех косых произведений является отрезок, позволяет автору привлечь методы одномерной динамики и провести анализ поведения системы.

В первой главе исследуется класс $T_u^3(I^n)$ косых произведений, выделяемых отрицательностью шварциана послойных отображений (всех уровней) и их «0- или 1-модальностью». Для отображений из этого класса доказана эквивалентность топологической транзитивности и равномерной аппроксимации периодическими орбитами, а также, при дополнительном условии на неустойчивые многообразия периодических точек, эквивалентность вышеуказанных свойств плотности периодических точек.

Во второй главе доказываются ещё два достаточных условия топологической транзитивности, относящиеся к другому классу косых произведений $T_{fb}^3(I^n)$, в котором разрешается другое «отступление от унимодальности», состоящее в том, что левый конец отрезков может отображаться в произвольную точку отрезка, являющуюся, впрочем, периодической точкой послойных отображений.

Третья глава посвящена построению примеров, когда построенные механизмы дают косые произведения, в которых транзитивными аттракторами являются меньшие кубы полной размерности.

Результаты диссертации вносят заметный вклад в качественную теорию динамических систем (а именно, теорию косых произведений). Представляет интерес вопрос о возможности переноса этих результатов на случай произвольных систем, получающихся из рассмотренных косых произведений малыми возмущениями.

Полученные результаты снабжены полными и подробными доказательствами.

Достоинством диссертации является детальность и аккуратность изложения. Обратной стороной этого является недостаток неформальных пояснений, объясняющих сущность рассматриваемых конструкций и эффектов, что затрудняет чтение диссертации. Например, остаётся неясным, в чём же состоит для полученных «типов топологической транзитивности» различие в механизмах её возникновения (этому посвящён лишь один абзац на с. 64).

Также имеются неизбежные в работе такого объёма недочёты в изложении материала. Например, в определении 0.3 не объясняется, что такое параметр разбиения. Впрочем, наличие ε в этом определении является вовсе излишним: данное определение эквивалентно следующему: для любого разбиения P найдётся F -периодическая орбита, посещающая внутренность каждого элемента P . Стоило бы также пояснить смысл сокращений «u» и «fb» в обозначении рассматриваемых классов отображений. Эти погрешности никоим образом не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Полученные в диссертации результаты своевременно опубликованы, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК. Автореферат правильно отражает её содержание.

Полученные результаты могут найти применение в исследованиях по теории динамических систем, ведущихся в Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН, Московском, Санкт-Петербургском и Нижегородском университетах, а также при чтении специальных курсов по динамическим системам для студентов старших курсов, магистрантов и аспирантов.

В связи с вышесказанным считаю, что рассматриваемая диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Фильченков Андрей Сергеевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании отдела дифференциальных уравнений Математического института им. В. А. Стеклова РАН 22 мая 2015 г. (протокол №2).

Составитель отзыва,
старший научный сотрудник
отдела дифференциальных уравнений МИАН,
кандидат физико-математических наук
119991, Москва, ул. Губкина, д. 8
Тел. +7 (495) 984 81 41, доб. 39-95
E-mail: klimenko05@mail.ru

 А.В. Клименко

Заведующий отделом
дифференциальных уравнений МИАН,
доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН
119991, Москва, ул. Губкина, д. 8
Тел. +7 (495) 984 81 41, доб. 36-77
E-mail: aseev@mi.ras.ru

 С.М. Асеев