



$L^1(X^2, \mu^2)$ . Для работы с допустимыми полуметриками на подпространстве пространства  $L^1(X^2, \mu^2)$  вводится специальная  $m$ -норма, изучаются ее свойства. Показывается, что конус допустимых суммируемых полуметрик полон в  $m$ -норме, что  $m$ -норма и норма пространства  $L^1(X^2, \mu^2)$  задают одну и ту же топологию на этом конусе. Кроме того, приводятся критерии предкомпактности семейства допустимых суммируемых полуметрик в  $m$ -норме.

Во второй главе автор переходит к исследованию динамики в конусе суммируемых допустимых полуметрик, заданной автоморфизмом пространства  $(X, \mu)$ . Основываясь на результатах первой главы, автор доказывает, что если последовательности  $\varepsilon$ -энтропий усреднений некоторой порождающей суммируемой допустимой полуметрики под действием автоморфизма растут так же, как некоторая последовательность (называемая масштабировущей), то тот же рост наблюдается и для любой другой порождающей суммируемой допустимой полуметрики. Тем самым, класс масштабировующих последовательностей последовательностей является метрическим инвариантом автоморфизма. Приводится критерий чистоты точечности спектра автоморфизма: спектр автоморфизма чисто точечный тогда и только тогда, когда класс масштабировующих энтропийных последовательностей совпадает с классом ограниченных последовательностей. Приводится оценка масштабировущей энтропийной последовательности через  $A$ -энтропию Кириллова–Кушниренко, вычисление масштабировущей энтропийной последовательности для автоморфизмов с положительной колмогоровской энтропией, для подстановочных динамических систем, отвечающих подстановкам постоянной длины. В качестве следствия этих результатов автор получает новое доказательство теоремы Деккинга (критерия чистой точечности спектра подстановочной динамической системы).

В заключении диссертации автор приводит серию открытых вопросов, указывающих возможные направления дальнейших исследований.

Построенная в первой главе теория допустимых полуметрик, послужившая основой для определения и изучения свойств масштабировущей энтропийной последовательности, представляет самостоятельный интерес, может оказаться полезной для специалистов в метрической геометрии, функциональном анализе, теории непрерывных графов и др. Кроме того, она может быть использована для дальнейшего развития метрической теории динамических систем.

Основной результат второй главы, а именно независимость масштабировущей энтропийной последовательности от выбора полуметрики, может быть применен к конкретным вопросам метрической теории динамических систем. Так, вычисляя и сравнивая этот инвариант для разных динамических систем, можно установить их изоморфность. Полезной может оказаться и теорема, характеризующая чисто точечность спектра.

Все установленные в диссертации П. Б. Загипцкого результаты являются достойными научными фактами. Результаты его работы интересны для широкого круга специалистов по функциональному анализу, теории динамических систем. Работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Основное содержание диссертации опубликовано в трех статьях. Все они помещены

в журналах из списка, рекомендованного ВАК. Изложение материала в диссертации ясное и последовательное. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

К недостаткам диссертации можно отнести некоторую промозглость формулировки леммы 11, а также небольшое количество опечаток. Однако, эти недостатки не умаляют хорошего впечатления об работе П. В. Затяцкого.

С диссертацией рекомендуется ознакомиться в ПОМИ РАН, на математико-механическом факультете СПбГУ, на механико-математическом факультете МГУ, в МИАН, на механико-математическом факультете НГУ.

Диссертационная работа Павла Борисовича Затяцкого "Масштабирующая энтропийная последовательность как метрический инвариант динамических систем" соответствует требованиям ВАК РФ, представляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Отзыв одобрен и одобрен на заседании кафедры Высшей математики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета от 30 октября 2014 года, протокол №2.

Заведующий кафедрой высшей математики №2  
доктор физико-математических наук  
профессор  
А. М. Котоchnikov



ПОДПИСЬ РУКИ  
Заведующий:  
А. М. КОТОЧНИКОВ  
2014