Отзыв научного руководителя о диссертации

Смирнова А.В.

«Асимптотические метрические инварианты и фундаментальные группы многомерных граф-многообразий», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.3 — геометрия и топология.

Диссертационная работа Александра Викторовича Смирнова является превосходным примером глубокого научного исследования в области асимптотической геометрии многообразий. Она посвящена изучению размерностных асимптотических инвариантов фундаментальных групп многомерных граф-многообразий.

Понятие асимптотической размерности было введено Громовым как важный квази-изометрический инвариант, и получило популярность благодаря работе Ю, в которой была доказана гипотеза Новикова о высших сигнатурах для конечно-порожденных групп с конечной асимптотической размерностью. Позднее были получены оценки на асимптотическую размерность для разного вида метрических пространств. Нахождение линейно-контролируемой асимптотической размерности является гораздо более трудной задачей, чем нахождение асимптотической размерности. Первый результат в этом направлении для фундаментальных групп трехмерных граф-многообразий был получен Смирновым в 2010 году. Было доказано, что линейно-контролируемая асимптотическая размерность фундаментальной группы произвольного трехмерного граф-многообразия зажата между тремя и семью. Позднее Юм и Систо улучшили этот результат и установили, что такая размерность равна трём.

Аналогичный вопрос для многомерных граф-многообразий представляет особый интерес. Дело в том, что фундаментальные группы любых замкнутых трехмерных граф-многообразий квази-изометричны. В старших размерностях это далеко не так.

А. В. Смирнову в своей работе удалось разработать интересную теорию. Для универсальных накрывающих ортогонально склеенных граф-многообразий размерности $n$ он построил метрику, гиперболичную по своей сути, но обладающую большим количеством плоских подпространств, и доказал, что

такие пространства можно квази-изометрически вложить в произведение $n$ метрических деревьев.

Смирнов ввел в рассмотрение понятие типа многомерного граф-многообразия, которое, по видимому, является важной составляющей в изучении асимптотической геометрии таких многообразий. Он доказал, что универсальное накрывающее четырехмерного граф-многообразия, тип которого не превышает двух, билипшицево эквивалентно универсальному накрывающему ортогонального граф-многообразия. Как следствие, для довольно широкого класса многомерных граф-многообразий он получил точные оценки на асимптотическую и линейно-контролируемую асимптотическую размерности.

Также в работе получены дополнительные результаты, которые представляют самостоятельную ценность: найден топологический критерий ортогональности для четырехмерных граф-многообразий и приведен пример четырехмерного граф-многообразия типа два, не являющегося ортогональным.

Диссертационная работа выполнена на высочайшем уровне и соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор — Александр Викторович Смирнов — рекомендуется к защите с присуждением учёной степени кандидата наук по специальности 1.1.3 — геометрия и топология.

Научный руководитель,
Зам. директора
по научной работе ПОМИ РАН,
д.ф.-м.н., профессор РАН А.В. Малютин

Подпись руки Малютина Андрея Викторовича
Удостоверяю
Помощник директора А.А. Зятьков
24.09.2024