

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Кудрявцевой Елены Александровны «Топология пространств функций Морса и инварианты бездивергентных полей», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.04 — геометрия и топология

Диссертация Е.А. Кудрявцевой посвящена исследованию ряда важных и интересных проблем теории функциональных пространств топологическими методами. Полезность и актуальность такого исследования не вызывает сомнений, поскольку эта тематика тесно связана с маломерной топологией, топологией многообразий, теорией интегрируемых гамильтоновых систем, а также с общей теорией инвариантов. В этом смысле диссертация Е.А. Кудрявцевой является развитием и непосредственным продолжением работ классиков (М. Морса, С. Смейла, А.Т. Фоменко и Х. Цишанга, А.В. Болсинова, В.В. Шарко и др.).

В диссертации решена важная задача о реализации гладкой функции на данном двумерном многообразии функцией высоты (по отношению к некоторому погружению многообразия в евклидово пространство на единицу большей размерности). Разработаны методы сведения проблем топологии пространств функций Морса к конечномерным задачам геометрической и комбинаторной топологии. Эти методы позволили изучить и структурировать пространства функций Морса и пространства невырожденных гамильтоновых систем на поверхностях за счет введения подходящих разбиений этих пространств на классы эквивалентности. Важно отметить, что при изучении пространств гамильтоновых систем по отношению сопряженности пришлось построить, исследовать и применить непрерывные топологические инварианты. Здесь уместно заметить, что пространство невырожденных гамильтоновых систем является открытым подмножеством прямого произведения пространства функций Морса и стягиваемого пространства симплектических структур. Это показывает, что диссертация является внутренне единым исследованием: изучаемые аспекты теории функциональных пространств тесно связаны между собой, включая и теорию топологических инвариантов бездивергентных векторных полей. Кратко перечислим основные результаты диссертации.

1. Получен критерий того, что гладкая функция, которая определена на замкнутой (необязательно ориентируемой) поверхности и имеет конечное число критических точек, допускает реализацию как функция высоты для некоторого погружения этой поверхности в трехмерное евклидово пространство \mathbb{R}^3 . Найдено множество связных компонент пространства всех погружений с данной функцией высоты. Доказана реализуемость любой гладкой деформации такой функции в пространстве морсовских функций деформацией функции высоты, отвечающей подходящей деформации погружения. Пространство всех таких деформаций погружений линейно связно.

2. Введено понятие косо цилиндрически-полиэдрального комплекса специального вида, отвечающего за гомотопический тип пространства морсовских функций на данной компактной ориентируемой поверхности.

3. Найдены инварианты сопряженности невырожденных гамильтоновых систем на поверхностях специального типа (точнее, инварианты гамильтоновых

систем, принадлежащих «бициклическому» страту Максвелла), непрерывно продолжимые на примыкающий открытый страт Максвелла.

4. Установлена тесная связь между «достаточно регулярными» инвариантами сопряженности на универсальном накрытии группы симплектоморфизмов круга и инвариантом Калаби. Доказано, что любой «достаточно регулярный» топологический инвариант точных бездивергентных 3-мерных векторных полей выражается через инвариант спиральности.

Заключение. Представленная диссертация является законченной научной работой, в которой решены важные проблемы в области топологии, дифференциальной геометрии и гамильтоновой механики. Все основные результаты диссертации являются новыми, снабжены строгими доказательствами, своевременно опубликованы в престижных научных журналах и доложены как на профильных семинарах в ведущих университетах страны, так и на престижных научных конференциях. Автореферат полно и правильно отражает содержание диссертации. Содержание диссертации и полученные результаты полностью соответствуют специальности 01.01.04 — геометрия и топология.

Считаю, что диссертация Е.А. Кудрявцевой «Топология пространств функций Морса и инварианты бездивергентных полей» полностью отвечает всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Официальный оппонент: Заведующий кафедрой компьютерной топологии Челябинского государственного университета, доктор физико-математических наук,

профессор, член-корреспондент РАН С.В. Матвеев



Подпись профессора С.В. Матвеева заверяю

Начальник отдела кадров ЧелГУ Абрамова С.А.

4 октября 2016 г.

