

“УТВЕРЖДАЮ”

Директор Института математики
им. С.Л.Соболева СО РАН,
чл.-корр. РАН



Г.С.Гончаров

25 апреля 2014

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Богдановой Рады Александровны
”Аналитические методы исследования некоторых
феноменологических симметричных двумерных геометрий”,
представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности
01.01.01 — вещественный, комплексный и функциональный анализ

Актуальность темы диссертации.

Диссертация посвящена исследованию и классификации двумерных геометрий, для которых постулируется наличие априори неизвестной функциональной связи между всевозможными попарными расстояниями для четырех точек, если метрическая функция скалярная (глава II) и трех точек, если она векторная (глава III). Эти рассуждения проводятся средствами математического анализа функций нескольких переменных в терминах рангов соответствующих функциональных матриц и естественным образом могут быть перенесены на случаи пространств больших размерностей. Классификация и исследование подобных геометрий, а также соответствующих групп преобразований является, актуальной задачей, рассматривавшейся в последние 60 лет в работах М.Берже, Л.М.Блюменталья, К.Менгера, Ю.И.Кулакова, Ю.С.Владимирова, Г.Г.Михайличенко и ряда других отечественных и зарубежных специалистов, и имеющей приложения в описании некоторых физических структур, в частности, в термодинамике. Несмотря на фундаментальные и основополагающие достижения перечисленных авторов, ряд классификационных задач для таких геометрий остается еще неисследованным. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной и современной.

Краткий обзор полученных результатов.

Первая глава диссертации имеет подготовительный технический характер. В ней приводятся необходимые обозначения и формулировки определений и аксиом для

изучаемых в работе феноменологической и групповой симметрий, а также подробный анализ результатов, полученных предшественниками.

Во второй главе в терминах решений функциональных уравнений специального вида решаются задачи нахождения групп движений и соответствующих двухточечных инвариантов двумерных Гельмгольцевых геометрий — плоскости Гельмгольца, псевдогельмгольцевой и дуальногельмгольцевой плоскостей.

В третьей главе диссертации разрабатывается аналитический аппарат, связанный с исследованием рангов функционально-дифференциальных соотношений. С помощью этого метода построена классификация двуметрических феноменологически симметричных двумерных геометрий, и для одной из них найдена допустимая группа движений и приведена ее физическая интерпретация.

Основные результаты диссертации.

Один из центральных результатов второй главы — Теорема 2.3.1 — утверждает, что “Все движения плоскости Гельмгольца образуют однопараметрическое семейство трехпараметрических групп ее преобразований”. Приводятся также явные формулы, описывающие эти движения.

Аналогичные результаты получены также и для остальных двумерных геометрий Гельмгольца — для псевдогельмгольцевой и дуальногельмгольцевой плоскостей — Теоремы 2.4.1 и 2.4.2.

Там же во второй главе диссертации получено решение обратной задачи определения метрической функции по заданной группе преобразований двумерного многообразия для плоскости Евклида и для всех перечисленных выше трех двумерных геометрий Гельмгольца — Теоремы 2.5.1 — 2.5.4.

В третьей главе изучаются двуметрические феноменологически симметричные двумерные геометрии. На основе анализа рангов функциональных матриц построена классификация таких геометрий и получены явные формулы для компонент их метрических вектор-функций — Теоремы 3.1.1 и 3.2.1. Приведена также термодинамическая интерпретация одной из этих геометрий и описана соответствующая группа движений.

Оценка полноты опубликования результатов диссертации, их новизны и достоверности.

Результаты диссертационной работы являются новыми, своевременно опубликованными в двух ведущих математических журналах из рекомендованного ВАК перечня, и обсуждены на представительных геометрических семинарах и конференциях. Во всех перечисленных в работе публикациях соавторов у диссертанта нет. Все опубликованные результаты и сделанные из них выводы аргументированы и обоснованы подробными математическими доказательствами.

Теоретическое и практическое значение результатов.

Полученные результаты имеют теоретический характер и могут быть использованы для дальнейшего развития аналитического аппарата феноменологически симметричных геометрии, исследования соответствующих групп движений, а также в

учебном процессе при чтении курсов по анализу, геометрии и их приложениям в Московском, Санкт-Петербургском, Новосибирском, Томском и в ряде других российских и зарубежных университетов.

Соответствие диссертации номенклатуре специальностей.

Диссертационная работа посвящена изучению феноменологически симметричных двумерных геометрий и построению их классификации с помощью специально разработанных для этой цели аналитических методов. Полученные в ней результаты соответствуют следующим областям исследований: теория функциональных уравнений и математический анализ на гладких многообразиях. Это позволяет заключить, что

1) Содержательная часть работы соответствует специальности 01.01.01 — вещественный, комплексный и функциональный анализ.

2) Диссертация соответствует отрасли "физико-математические науки".

Автореферат правильно отражает содержание диссертации, в которой решены задачи, имеющие существенное значение для развития аналитических подходов к исследованию геометрических структур.

Автор диссертации, Богданова Р.А., продемонстрировала свободное владение аналитическими методами исследования. Все поставленные задачи выполнены, что подтверждает ее высокую научную квалификацию и умение применять в исследованиях современные методы из различных разделов математики. Научная квалификация соискателя полностью соответствует ученой степени кандидата физико-математических наук.

Замечания:

1. В самом начале диссертации, в Аксиомах 2.1.2 и 3.1.2, постулируется, что функции f , фигурирующие в дальнейшем во всех рассмотренных, имеют класс гладкости не менее второго. При этом во всем тексте диссертации вторые производные этих функций не появляются. Следовало бы указать, в каких именно построениях от функций f требуется такая гладкость.

2. В целом изложение полученных результатов в диссертационной работе очень тщательное, однако иногда автор излагает их чересчур подробно: в параграфе 3.3 рассматриваются три метрические функции и на страницах 128 – 129 доказывається, что из них первая и вторая неэквивалентны друг другу, на странице 130 доказывається неэквивалентность первой и третьей, и после этого на страницах 130 – 132 приводится доказательство эквивалентности второй и третьей метрических функций. Между тем нетрудно проверить, что одно из этих трех утверждений вытекает непосредственно из двух других.

Общая оценка диссертации:

Указанные замечания являются сугубо редакционными и никоим образом не снижают общей значимости результатов, полученных в процессе диссертационного исследования. В целом приведенное в диссертации изложение аналитических методов

и результатов, их приложений к задачам классификации очень обстоятельное и наглядное.

Диссертация "Аналитические методы исследования некоторых феноменологических симметричных двумерных геометрий" выполнена на достаточно высоком научном уровне и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития аналитических подходов к исследованию геометрических структур. Диссертация полностью удовлетворяет всем требованиям положения ВАК МОиН РФ о порядке присуждения ученых степеней, и ее автор, Богданова Рада Александровна, заслуживает присуждения ей степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 — вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Отзыв на диссертацию и на автореферат обсуждены 24 апреля 2014 года на расширенном заседании семинара лаборатории обратных задач математической физики Института математики им. С.Л.Соболева СО РАН.

Заведующий лабораторией
обратных задач математической физики
института математики им. С.Л.Соболева СО РАН
доктор физико-математических наук, профессор



Handwritten signature in blue ink.

Ю.Е.Аниконов

Главный научный сотрудник
института математики им. С.Л.Соболева СО РАН
доктор физико-математических наук, профессор

Handwritten signature in blue ink.

В.П.Голубятников

25.04.2014

Подпись	<i>Ю. Е. Аниконов</i>
удостоверяю	<i>В. П. Голубятников</i>
Зав. орготделом	ВЕРНО:
ИМ СО РАН	Зав. орготделом
25 04	20 14

Handwritten signature in blue ink.
Н.З. Киндалева