

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Петрова Федора Владимировича на тему: «Задачи непрерывной и полиномиальной комбинаторики», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.01 - Вещественный, комплексный и функциональный анализ

В течение долгого времени комбинаторика представляла собой науку о конечных или дискретных структурах. Однако большинство ее результатов и приложений относятся к ситуации, когда число элементов таких структур неограниченно возрастает. В этом случае изучаемые характеристики таких структур приближаются по своим свойствам к «непрерывным» объектам. Таким образом, плодотворным оказывается подход, связанный с комбинаторной интерпретацией теории измеримых функций в пространствах с мерой. Такой подход был развит в работах Л. Ловаса, Г. Фюрстенберга, и получил название «непрерывная комбинаторика». В настоящее время эта область комбинаторики бурно развивается.

Другое интенсивно развивающееся направление в комбинаторике связано с алгебраическими и, в частности, полиномиальными методами, и их приложениями к задачам аддитивной и мультипликативной комбинаторики. В этой области работают такие выдающиеся специалисты как Э. Семереди (лауреат премии Абеля), Филдсовские медалисты Ж. Бургейн и Т. Гауэрс, Н. Алон, И. Шкредов, Дж. Элленберг. Таким образом, диссертация Ф.В. Петрова посвящена исключительно актуальным вопросам современной математики.

Основные результаты диссертации Ф.В. Петрова относятся к двум вышеназванным разделам комбинаторики. Часть диссертации, относящаяся к **непрерывной комбинаторике**, включает в себя результаты в следующих направлениях:

1. универсальные непрерывные графы,
2. исправление функций многих переменных,
3. геометрия и динамика пространства метрик на вероятностном пространстве,
4. теория виртуально непрерывных функций,

б/у 09/2-288 от 10.12.10

в то время как результаты в области алгебраических методов комбинаторики включают в себя:

1. приложения комбинаторной теоремы о нулях к доказательству полиномиальных тождеств,
2. вычисление числа путей в градуированных графах,
3. приложения к аддитивной комбинаторике,
4. раскраски графов,
5. приложения метода групповых колец к изучению комбинаторных свойств группы.

Во всех этих направлениях Ф.В. Петровым получен ряд первоклассных результатов, находящихся на передовом рубеже науки и, как правило, значительно превосходящих мировой уровень. Результаты работы слишком многочисленны, чтобы дать в отзыве их подробный обзор. Упомянем несколько особенно ярких и выдающихся результатов.

В части, относящейся к непрерывным постановкам, значительную роль играют результаты о существовании в пространстве с мерой метрики, эквивалентной заданной полуметрике (под полуметрикой понимается функция, обладающая свойствами метрики почти везде относительно данной меры). Исследование метрических пространств с мерой было инициировано работами знаменитого математика, лауреата премии Абеля М.Л. Громова и существенно развито в работах А.М. Вершика. Теорема 4 дает критерий допустимости метрики, в том числе в терминах конечности энтропии. С понятием допустимой метрики связано интересное понятие «виртуальной непрерывности». В диссертации установлен ряд фундаментальных свойств виртуально непрерывных функций и рассмотрен ряд приложений. Особенно хотелось бы выделить Теорему 21, утверждающую, что ядра ядерных интегральных операторов как функции двух переменных виртуально непрерывны. Отсюда следует, что такие ядра можно интегрировать не только по диагонали, что хорошо известно, но и по любой бистоастической мере.

Ф.В. Петрову удалось существенно развить методы, основанные на знаменитой комбинаторной теореме Н. Алона о нулях. Эта теорема может быть применена для решения предложенной в 1961 году Ф. Дайсоном гипотезы о коэффициентах многочлена Лорана и более общих интегральных формул типа Сельберга. Развитие Ф.В. Петровым этого метода позволило получить замечательную формулу для одного класса интеграла Сельберга (Теорема 25). Данная теорема дает доказательство гипотезы, поставленной

П.Дж. Форрестером в 1995 году, а также включает в себя как частный случай формулу Аомото. Этот результат опубликован в одном из ведущих математических журналов *Advances in Mathematics*. Еще одна группа выдающихся результатов (Теоремы 33-36) связана с задачами аддитивной комбинаторики.

Диссертация Ф.В. Петрова является выдающимся достижением в области комбинаторики и ее приложений. Все результаты опубликованы в ведущих общематематических и специализированных журналах. Они хорошо известны специалистам во всем мире и активно цитируются (согласно базе данных Американского математического общества Mathscinet работы Ф.В. Петрова были процитированы в статьях 138 математиков).

Диссертация Петрова Федора Владимировича на тему: «Задачи непрерывной и полиномиальной комбинаторики» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Петров Федор Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.01 - Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета

Доктор физико-математических наук, профессор РАН

Профессор кафедры математического анализа

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Баранов Антон Дмитриевич

06.12.2018