

**Отзыв официального оппонента на диссертацию
Пономаренко Е.И. “Проблемы Борсука и Нелсона–Хадвигера
в рациональных пространствах”,
представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.01.09 -
дискретная математика и математическая кибернетика**

Диссертация посвящена изучению вопросов, связанных с задачами Борсука и Нелсона–Хадвигера: модификациям линейно-алгебраического метода, нахождению асимптотических оценок для рациональных аналогов классических задач, построению контрпримеров для выдвинутых гипотез. Задачи, рассматриваемые в диссертационной работе, тесно связаны как с центральными задачами комбинаторной геометрии, так и с актуальными проблемами теории кодирования.

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения. Во введении приведен обзор развития данной области, обоснована актуальность темы, сформулированы задачи исследования, описана структура диссертации и перечислены основные результаты.

В первой главе рассматривается теорема Франкла–Уилсона и ее обобщение на случай $(-1,0,1)$ -векторов. Для обеих теорем доказывается возможность усиления и на примере задачи о хроматическом числе пространства демонстрируется значимость полученных улучшений.

Во второй главе изучаются рациональные аналоги хроматического числа пространства. Доказаны новые нижние оценки для хроматического числа рационального пространства с одним и двумя запрещенными расстояниями. Кроме того формулируется и изучается аналогичная задача для случая аффинной размерности.

В третьей главе исследуются рациональные аналоги для числа Борсука. Для построенных аналогов формулируется гипотеза, изучаются асимптотические нижние оценки и минимальные размерности контрпримеров.

В заключении суммируются результаты диссертации и предлагается дальнейшее направление исследований.

Результаты диссертации представляют несомненный научный интерес. В частности, большой интерес представляет усиление теоремы Франкла–Уилсона, лежащей в основе линейно-алгебраического метода, который является не только одним из основных методов комбинаторной геометрии, но и имеет естественные приложения в теории кодирования. Результаты касающиеся хроматического числа рационального пространства развивают исследования этой задачи, поставленной М. Бендой и М. Перлесом в 1976 году. Рациональные аналоги задачи Борсука не рассматривались ранее. Таким образом, постановка вопроса об их изучении и успешное построение нижних оценок и контрпримеров в данной работе не только логически продолжает идею М. Бенды и М. Перлеса о необходимости изучения рациональных аналогов классических величин, но и открывает простор для исследований в этой новой задаче.

Суммируя, можно сказать, что диссертационная работа посвящена актуальной теме и выполнена на высоком научном уровне. Результаты, полученные автором диссертации и выносимые на защиту, являются оригинальными и получены автором

самостоятельно. При их получении автор продемонстрировал владение методами современной комбинаторной геометрии и внес вклад в их дальнейшее развитие. Достоверность результатов подтверждается математически строгими доказательствами. Автореферат верно отражает содержание диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в шести публикациях, все они входят в список ВАК.

Таким образом, диссертационная работа Пономаренко Екатерины Игоревны “Проблемы Борсука и Нелсона–Хадвигера в рациональных пространствах”, представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук удовлетворяет всем требованиям п.7 “Положения о порядке присуждения ученых степеней” ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Пономаренко Е.И., заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 - дискретная математика и математическая кибернетика.

Ведущий научный сотрудник ИППИ РАН,
кандидат физико-математических наук

О.Р. Мусин

