

ОТЗЫВ

официального оппонента Пяткина А.В.
о диссертационной работе Черкашина Д.Д.
«Экстремальные задачи в раскрасках гиперграфов»,
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности
01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика

Актуальность темы. Объектом исследования в диссертации являются задачи раскраски гиперграфов. Такие задачи были поставлены сравнительно недавно (в середине прошлого века) П.Эрдешем, но, несмотря на это, они уже считаются классическими задачами дискретной математики. Интерес к подобным задачам не утихает до сих пор (что в частности отражено в списке цитируемой литературы в диссертации). Задачами раскраски гиперграфов занимались такие ведущие ученые в данной области как Н.Алон, Д.Вудалл, Л.Ловас, А.В.Косточка, П.Сеймур, А.Хайнал и многие другие. Уже одно это говорит о важности и актуальности темы диссертации, а также о научной смелости соискателя, не побоявшегося вступить в конкуренцию с такими серьезными исследователями.

Научная новизна. Основные результаты работы связаны с задачами оценки минимального числа ребер в гиперграфах с большим хроматическим числом, лежащих в том или ином классе. Все результаты диссертации являются новыми. Рассмотрим их более детально.

Глава 1 посвящена задаче Эрдеша-Хайнала (поставлена в 1961 году) о наименьшем числе ребер в n -униформном гиперграфе с большим хроматическим числом. Получено более простое доказательство нижней оценки Радхакришнана-Сринивасана для случая $r=2$ и улучшена нижняя оценка для произвольного r .

Во *второй главе* изучаются полноцветные раскраски гиперграфов, введенные Эрдешем и Ловасом в 1975 году. Доказаны новые нетривиальные оценки для минимального числа ребер в n -униформных гиперграфах, не обладающих полноцветной раскраской.

В *третьей главе* исследуется разброс гиперграфов. Эта величина характеризует минимальную возможную неравномерность количества цветов внутри каждого ребра, которая возникает при раскраске гиперграфа в 2 цвета. Интерес представляет наименьшее количество ребер в гиперграфах с положительным разбросом. Автору удалось найти конструкцию, которая улучшает верхнюю оценку Алона, Клейтмана, Померанке, Сакса и Сеймура (1987 года) для этой величины.

Наконец, в *четвертой главе* рассматривается особый подкласс гиперграфов – накрест пересекающиеся семейства. Показано, что хроматическое число таких гиперграфов не превосходит 4 и получена характеристика 4-хроматических гиперграфов этого семейства. Доказана точная верхняя оценка на максимальное число ребер в критическом накрест пересекающемся семействе и построен пример n -униформного 3-

хроматического накрест пересекающегося семейства, в котором любые два ребра имеют 0,1,2 или $n-1$ общих вершин.

Таким образом, в диссертации получены новые нетривиальные теоретические результаты, при доказательстве которых автором продемонстрировано как умение строить конструктивные примеры, так и владение техникой вероятностных доказательств.

Достоверность результатов и апробация работы. Все результаты опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для кандидатских диссертаций, включая зарубежные, а также докладывались на различных научных семинарах и на 5 российских и международных конференциях. Всего по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 4 статьи. Полученные результаты полностью достоверны.

Стиль и оформление работы. Работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК, четко структурирована, написана строгим математическим языком. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Недостатки работы. По содержанию работы замечаний нет, но есть ряд замечаний к ее оформлению.

1. Хотя диссертация и написана, как выражается автор, «в стиле минимализма», но экономить на обозначениях мне кажется неправильным. Например, не стоит разные по смыслу константы обозначать одной и той же буквой c в пределах одного доказательства (и тем более формулировок утверждений – например, в формулировке теоремы 2.3.2 должны быть разные константы c_1 и c_2 в оценке на r и в основном утверждении). Также не следует, как в доказательстве теоремы 2.5.1, сначала выбирать t целым и делящим n , а ниже писать «положим $t = \sqrt{(n/\ln n)}$ ».

2. Неясен смысл замечания 2.3.4 – что понимается под «локальной версией»?

3. В 3-й строке снизу на странице 24 вместо равенства должна быть оценка сверху.

4. В списке цитируемой литературы отсутствует раздел с публикациями диссертанта (они разбросаны по всему списку литературы). Это затрудняет изучение работы и оценку научного вклада диссертанта.

5. Под однородными обычно понимают гиперграфы с одинаковой степенью всех вершин. Гиперграфы с одинаковой мощностью всех гиперребер называются униформными.

6. После глагола «обозначим» употребляется предлог «через», а не «за».

Тем не менее, считаю, что указанные недостатки никак не снижают научной ценности работы.

Кандидатская диссертация Черкашина Д.Д. представляет собой интересную самостоятельную научно-исследовательскую работу по актуальной теме, носящую теоретический характер. В связи с этим, а также принимая во внимание важность и научную новизну результатов, считаю,

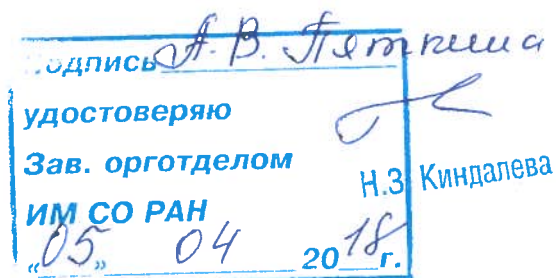
что она удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.09.

Считаю, что автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник,
и.о. заведующего лабораторией дискретной
оптимизации в исследовании операций
Института математики им. С.П.Соболева СО РАН
Профессор РАН, д.ф.-м.н.

Артем Валерьевич Пяткин



Почтовый адрес: 630090 Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4

Телефон: +73833634546

Адрес электронной почты: artem@math.nsc.ru