

**Отзыв официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук Кировой Валерии Орлановны
на тему: «Вопросы комбинаторной геометрии и комбинаторики слов»
по специальности 1.1.5 – «Математическая логика, алгебра, теория
чисел и дискретная математика»**

Комбинаторные методы активно используются во многих разделах математики при решении теоретических и практических задач. В диссертационной работе исследуются задача Нельсона и ее обобщения в комбинаторной геометрии, графы, представимые словами, а также задачи комбинаторики слов.

Первая глава посвящена задаче Нельсона и ее обобщениям. В главе 2 рассматриваются пространства вида $\mathbb{R}^n \times [0, e]^n$, называемые *слойками*. Глава 3 посвящена графам, представимыми словами, и является обзорной. В главе 4 рассматриваются вопросы комбинаторики слов. Глава 5 посвящена приложениям комбинаторной геометрии в задачах Маркшейдерского дела, в которой представлен эргодический подход для разбиения пространства n системами равностоящих плоскостей.

Основными результатами диссертации являются следующие.

- 1) Доказано, что для любого натурального n существует такая раскраска \mathbb{R}^n_∞ в два цвета, что достаточно длинные единичные арифметические прогрессии содержат точки разных цветов.
- 2) Доказано, что для каждого $1 \leq p \leq \infty$ и каждого натурального n любое нормированное пространство \mathbb{R}^n_p с нормой l_p может быть так покрашено в два цвета, что все достаточно длинные единичные арифметические прогрессии содержат точки разных цветов.
- 3) Введено понятие полиномиальной сложности бесконечных слов (опираясь на полиномиальную теорему Ван дер Вардена). Для полинома любого степени установлена верхняя оценка полиномиальной сложности слов Штурма.
- 4) Разработан эргодический подход для разбиения пространства n системами разноотстоящих плоскостей.

Для получения основных результатов использовались методы комбинаторной геометрии и комбинаторики слов, а также комбинаторные методы алгебры и теории графов.

Полученные результаты являются новыми и интересными, могут быть использованы в теории Рамсея, в теории кодирования, в теории оптимизации, в теории сложности вычислений, в биоинформатике, в задачах Маркшейдерского дела. В диссертации приведены подробные доказательства. По теме диссертации автором опубликовано 5 статей в ведущих математических журналах. Результаты диссертации докладывались на научных семинарах и конференциях, они хорошо известны специалистам. Автореферат верно и полно отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертация Кировой В.О. «Вопросы комбинаторной геометрии и комбинаторики слов» соответствует всем критериям пп. 2.1—2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», оформлена согласно приложениям № 5, 6 «Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова», а ее автор, Кирова Валерия Орлановна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.5 – математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика.

Официальный оппонент:
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры высшей алгебры
отделения математики
механико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»

Михалев Александр
Александрович

15 февраля 2024 года

Подпись д.ф.-м.н., профессора А.А. Михалева удостоверяю:
Декан механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,
член-корр. РАН А.И.Шафаревич

Контактные данные А.А.Михалева:
тел.: +7(495)9391611, e-mail: aamikhalev@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена докторская диссертация: 05.13.11 - Математическое и
программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей

Адрес места работы: 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские горы, МГУ, д. 1,
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени
М.В. Ломоносова», Механико-математический факультет,
Отделение математики, Кафедра высшей алгебры

Тел.: +7(495)9391611;