

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Институт математики, физики и информатики

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию

**«Построение выпуклых соединений многогранников с паркетными
гранями»**

Отмаховой Елены Сергеевны,

прошедшей обучение по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»,
по магистерской программе

«Информационные технологии в математическом образовании»

Выбранная автором тема актуальна в связи с неугасающим интересом отечественных и зарубежных математиков к теории многогранников, имеющей тесную связь с теорией дискретных групп преобразований. Работа направлена не только на решение известной математической проблемы классификации выпуклых многогранников с паркетными гранями, она отличается сильной методической составляющей, в подготовке которой автор демонстрирует путь к решению геометрической проблемы, пройденный совместно со своими учениками. Такой опыт работы автора перекликается с традициями ленинградской геометрической школы. Около полувека назад классификация выпуклых многогранников с правильными гранями, нерассекаемых никакой плоскостью на правильные части, была проведена А.Д. Александровым вместе со школьниками. Поэтому выбор темы исследования диссертации и ее задачи, как математические, так и педагогические, представляются удачными.

Магистерская диссертация включает реферат, введение, три главы, заключение, библиографию и приложение. Работа выполнена на 52 страницах,

в ней представлено 5 таблиц, 58 иллюстраций. К работе приложена видеозапись. Библиографический список содержит 11 наименований.

Из введения можно получить представление о диссертации Е.С. Отмаховой, целях и задачах исследования. Математической целью работы является получение критерия сложности выпуклого многогранника из тел, принадлежащих множеству $\{M_3, M_{\{3a\}}, M_{\{19a\}}, M_{\{19b\}}\}$, причём любые два ребра самого многогранника либо равны, либо одно вдвое короче другого. Два из этих четырёх тел получаются разбиением плоскостью правильной пирамиды с пятиугольным основанием по средним линиям боковых граней, причём каждый боковой треугольник отсекается на треугольник и составленную из трёх таких треугольников трапецию. Для таких тел использованы обозначения: правильная пирамида M_3 с пятиугольным основанием и усечённая пирамида $M_{\{3a\}}$.

В первой главе автор рассматривает теоретико-групповые основы, необходимые для доказательства теоремы второй главы: своими порождающими матрицами представлены конечные группы движений трёхмерного евклидова пространства; кристаллографическая группа параллельных переносов представлена проективными преобразованиями в виде фактор-группы по прямой сумме групп, изоморфных группам целых чисел, кратных натуральным числам m_1, m_2 . Задание групп порождающими матрицами достаточно потому, что каждая такая матрица вписана в приложение в программу для системы компьютерной алгебры, что позволяет легко получить все элементы группы. Необходимо отметить, что первая глава представляет независимый интерес, а также может служить инструментом первого знакомства с группами и с системой компьютерной алгебры, в данном случае с системой ГАП (группы, алгоритмы, программирование).

Доказательство основной теоремы представляет собой исчерпывающее описание алгоритма нахождения всех выпуклых соединений данных многогранников. Ранее была описана лишь общая схема подобных алгоритмов с детальным рассмотрением некоторых этапов работы. Поэтому значение созданного текста выходит за рамки доказательства теоремы второй главы. Заменяя входные данные созданного алгоритма другим набором

многогранников, можно получать новые классификационные теоремы о многогранниках. Достаточно нетрадиционной особенностью доказательства является его зависимость от «живых» компьютерных моделей тел, классифицируемых теоремой. Компьютерные модели созданы на основе алгебраических моделей, носителями которых служат координатные тройки вершин многогранников, причём каждая координата дана без округлений. Следовательно, вместе с теоремой читатель получает и атлас описываемых ею многогранников, значительно облегчающий выход на приложения.

С одним из приложений работала автор диссертации. В процессе исследования проводилась опытно-экспериментальная работа, о которой было доложено на международном научном семинаре «Группы и правильные многогранники». Результаты самостоятельно проведенного автором эксперимента и подобных экспериментов в других красноярских школах корректно представлены автором на семинаре 19 июня 2015 г. Видеозапись доклада является основным содержанием третьей главы. Автором сделаны обоснованные выводы о дальнейшем внедрении предложенных методик. Приведенные в работе методические материалы свидетельствуют о высоком уровне методической компетентности автора.

Считаю, что выполнена серьезная исследовательская работа, имеющая теоретическую и практическую значимость. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям, и может быть оценена на «отлично», а её автор, Отмахова Елена Сергеевна, заслуживает присуждения степени магистра педагогического образования и рекомендации к поступлению в аспирантуру.

Рецензент:

Доцент кафедры геометрии
Саратовского государственного университета,
канд. физ.-мат. н., доцент

Л.Н. Ромакина
«19» июня 2015 г.

