

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по научно-исследовательской работе
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»
кандидат политических наук,
доцент
Подрезов К. А.



« 6 » июня 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
на диссертационную работу Тумайкина Ильи Николаевича
«Коды Рида-Маллера как групповые коды»,
представленную
на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел

Диссертация И. Н. Тумайкина выполнена **на актуальную тему**, она относится к алгебраической теории кодирования и посвящена исследованию алгебраической структуры кодов Рида-Маллера, которые представляют собой одно из наиболее известных семейств корректирующих кодов.

Представление кода в виде группового кода, т. е. задание его как идеала некоторой групповой алгебры, позволяет исследовать его с помощью различных алгебраических методов, что, несомненно, важно для таких часто используемых кодов, как коды Рида-Маллера. Представление кодов Рида-Маллера с помощью идеалов групповой алгебры было предложено С. Д. Берманом в 1967 году. Им было установлено, что двоичный код Рида-Маллера совпадает со степенями радикала групповой алгебры элементарной абелевой 2-группы над двухэлементным полем. В 1988 году этот результат был обобщен Шарпен на случай конечного простого поля. В 2012 году Коусело, Гонсалес, В. Т. Марков, Мартинес и А. А. Нечаев предложили теоретико-кольцевой подход к описанию кодов Рида-Маллера, дающий достаточно наглядное построение указанных кодов и вводящий понятие базисных кодов Рида-Маллера.

Диссертация И. Н. Тумайкина состоит введения, шести разделов, заключения, списка цитированной литературы, включающего 13 наименований, и приложения. Общий ее объем составляет 52 страницы.

Первый раздел носит вспомогательный характер: в нем содержатся основные понятия и факты, необходимые для дальнейшего изложения.

Во втором разделе описываются случаи совпадения базисных кодов Рида-Маллера со степенями радикала соответствующей групповой алгебры. Показано, что в случае непростого конечного подполя возможны лишь тривиальные совпадения (теорема 2.1).

Третий раздел посвящен изучению теоретико-множественных включений между базисными кодами Рида-Маллера и степенями радикала соответствующей групповой алгебры. Сначала рассмотрен случай включения кодов в степени радикала, а затем – включения степеней радикала в базисные коды. Получены необходимые и достаточные условия имеющихся включений. Доказаны теоретико-кольцевые (теоремы 3.1 и 3.2), теоретико-множественные (утверждения 3.9 и 3.10) и числовые (теоремы 3.5 и 3.6) критерии указанных включений.

В четвертом разделе рассматриваются вопросы, касающиеся произведения радикалов и базисных кодов. Найдены условия, при которых данные произведения совпадают (лемма 4.3 и утверждение 4.2).

Пятый раздел посвящен построению базисов специального вида для обычных кодов Рида-Маллера, которые получаются применением функции «след» к базисным элементам базисных кодов Рида-Маллера (теорема 5.4).

Построенные базисы позволяют перенести результаты, полученные для базисных кодов, на обычные коды, что и было сделано в заключительном шестом разделе работы. Исследованы случаи совпадения обычных кодов Рида-Маллера со степенями радикала в случае непростого подполя. Установлено, что подобно базисным кодам, в случае непростого поля имеются лишь три тривиальных случая совпадения (теорема 6.1), что является обобщением ставших уже классическими результатов Бермана и Шарпен. Получено полное описание графа включений между обычными кодами Рида-Маллера и степенями радикала соответствующей групповой алгебры. Даны теоретико-кольцевые, теоретико-множественные и числовые критерии указанных включений (теоремы 6.3, 6.3, 6.5, 6.6 и утверждения 6.7, 6.8), совпадающие с аналогичными критериями для базисных кодов.

В приложении приведены примеры графов включений базисных кодов Рида-Маллера и степеней радикала при небольших значениях параметров, полученные путем моделирования с помощью системы компьютерной алгебры GAP.

В диссертации применяются методы теории колец, теории чисел и алгебраической теории кодирования.

Существенных замечаний по работе нет, но список цитированной литературы следовало бы расширить.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что диссертация Тумайкина Ильи Николаевича является научно-квалификационной работой в области алгебраической теории кодирования, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, являющиеся существенным научным достижением в теории кодов Рида-Маллера. Работа имеет теоретический характер, но полученные результаты могут найти применение и в практических задачах теории кодирования.

Все результаты являются новыми и снабжены строгими математическими доказательствами. Основное содержание диссертации опубликовано в открытой печати в трех публикациях автора, две из которых в журналах из Перечня ВАК. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

Результаты диссертации могут быть использованы при решении различных задач теории кодирования групповых кодов. Они могут быть полезны специалистам, работающим в МГУ им. М.В. Ломоносова, ТГПУ им. Л.Н. Толстого, МГТУ им. Н.Э.Баумана, ВЦ РАН и в других научных центрах России и зарубежом.

Тематика и содержание диссертации Тумайкина И. Н. отвечает паспорту специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел по формуле специальности и области исследования.

Диссертационная работа Тумайкина Ильи Николаевича «Коды Рида-Маллера как групповые коды», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.06 (математическая логика, алгебра и теория чисел), соответствует требованиям П.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Правительством РФ №842 от 24.09.2013 г., к кандидатским диссертациям, а автор диссертации – Илья Николаевич Тумайкин – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв подготовлен доктором физико-математических наук, доцентом Балабой Ириной Николаевной.

Диссертация и отзыв обсуждены на кафедре алгебры, математического анализа и геометрии.

Отзыв утвержден на заседании кафедры алгебры, математического анализа и геометрии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» «02» июня 2016 года, протокол № 9 (голосование единогласно).

Зав. кафедрой алгебры,
математического
анализа и геометрии,
доктор физико-математических наук,
профессор

Н.М. Добровольский

Профессор кафедры алгебры,
математического анализа и геометрии,
доктор физико-математических наук,
доцент

И.Н. Балаба



Подпись Добровольского, Балабы
Завещаю. Начальник отдела
Делопроизводства и связи

Контактные данные:

ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого",
300026, г. Тула, пр. Ленина, дом 125
Телефон: (4872) 33-36-46
e-mail: info@tsput.ru
web-сайт: <http://www.tsput.ru>