

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Щукина Владислава Юрьевича «Дизъюнктивные коды со списочным декодированием», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 - «теория вероятностей и математическая статистика».

Актуальность темы диссертации. В диссертационной работе В.Ю. Щукина рассматриваются коды для двух моделей канала множественного доступа. Дизъюнктивным s_L -кодом со списочным декодированием (код для дизъюнктивного канала множественного доступа) называют двоичную матрицу, у которой для любых двух наборов столбцов мощности s и L найдется строка, содержащая только нули на пересечении с выбранными s столбцами и хотя бы одну единицу на пересечении с L столбцами. q -ичным s_L -гиперкодом со списочным декодированием (код для гиперканала множественного доступа) называют q -ичную матрицу, у которой для любых двух наборов столбцов мощности s и L существует строка, в которой на пересечении с выбранными L столбцами найдется символ, не встречающийся на пересечении с s столбцами. Основная задача заключается в минимизации количества строк при фиксированном количестве столбцов.

Важнейшими приложениями s_L -кодов и s_L -гиперкодов, помимо передачи сообщений через канал множественного доступа, являются различные задачи теории комбинаторного поиска и защита авторских прав. Изучением вопросов, связанных с данными кодами (особенно в случае $L = 1$), занимались и занимаются многие математики. Таким образом, тематика данной диссертации является актуальной.

Основные результаты работы и новизна. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы из 56 наименований. Объем диссертации составляет 77 страниц.

Во введении сформулированы основные цели работы, представлены обзор предыдущих результатов по исследуемым вопросам и краткое содержание диссертационной работы.

Первая глава диссертации посвящена s_L -кодам. С помощью метода случайного кодирования на равновесных кодах получена новая нижняя граница для асимптотической скорости, которая улучшает другие ранее известные нижние границы и обобщает наилучшую известную нижнюю границу для s_1 -кодов, построенную А.Г. Дьячковым и соавторами в 1989 году.

Вторая глава посвящена вероятностному обобщению s_L -кодов – почти дизъюнктивным кодам со списочным декодированием. Автор построил верхнюю границу для пропускной способности (аналога асимптотической скорости) данных кодов, а также методом случайного кодирования на равновесных кодах получил нижнюю границу для экспоненты ошибки, важной теоретико-информационной характеристики данных кодов.

В третьей главе рассматривается задача проверки гипотезы о том, что количество дефектных элементов превышает заданную константу, с помощью дизъюнктивных групповых тестов. Автор предложил алгоритм проверки данной гипотезы и построил для него нижнюю границу на экспоненту ошибки. Полученные результаты обосновывают преимущество предложенного алгоритма при проверке гипотезы с заданной ненулевой ошибкой над алгоритмом, основанным на свойстве дизъюнктивных s_1 -кодов и являющимся оптимальным при требовании отсутствия ошибки.

Четвертая глава диссертации посвящена разработке границ для асимптотической скорости q -ичных s_L -гиперкодов. Автор построил новые как нижние, так и верхние границы. В одном из разделов проведено детальное сравнение новых границ с ранее известными. Границы В.Ю. Щукина являются наилучшими известными для широкого набора параметров и

улучшают границы таких авторов, как А. Рашад (1989 г.), Д. Стинсон, Р. Вэй, К. Чен (2008 г.), Ч. Шенгуэн и другие (2014 г.).

В заключении сформулированы главные достижения диссертации и возможные направления для дальнейших исследований.

Критический анализ диссертации. К диссертации имеются следующие замечания. Текст диссертации перегружен определениями. Часто определяются объекты, которые в дальнейшем фактически не исследуются. В тексте автореферата неоднократно встречается утверждение, что получена наилучшая граница. При этом имеется ввиду, что эта граница является наилучшей из известных к настоящему времени. В главе 3 в доказательстве на странице 44 указано, что пофакторное декодирование не сможет отличить две гипотезы. На самом деле, неважно какое декодирование будет использовано. Любое декодирование не сможет отличить множество потенциальных дефектов объема $\leq s$ от множества потенциальных дефектов объема $> s$, если код не является СД s_1 -кодом. Также лучше было бы написать, что задача формулируется в терминах модели группового тестирования, а не для модели группового тестирования.

В целом, несмотря на эти замечания, оценка диссертации остается положительной.

Полнота опубликования основных результатов диссертации. Все основные результаты диссертации опубликованы в 13 работах, в том числе 6 статей в журналах из перечня ВАК и 7 работ в трудах международных конференций. Основные результаты неоднократно докладывались автором на семинаре по теории кодирования под руководством Л.А. Бассальго в ИППИ РАН. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

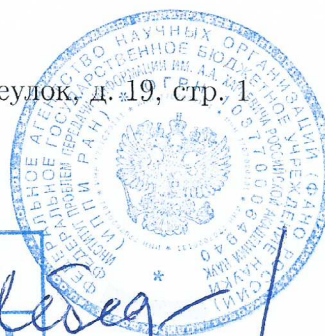
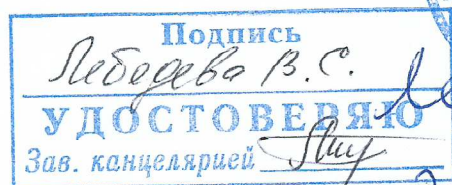
Диссертационная работа В.Ю. Шукина является законченным научным исследованием. Основные результаты являются новыми и достоверными. В своей работе автор развивает теоретические возможности вероятностного метода, а результаты работы вносят вклад в развитие теории информации и комбинаторной теории кодирования.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а ее автор, Шукин Владислав Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 - «теория вероятностей и математическая статистика».

Кандидат физико-математических наук,
по специальности 01.01.05 - «теория
вероятностей и математическая статистика»
Лебедев Владимир Сергеевич

Должность: старший научный сотрудник
Место работы: ФГБУН «Институт проблем
передачи информации им. А.А. Харкевича РАН»

Адрес: 127051, г. Москва, Большой Каретный переулок, д. 19, стр. 1
Телефон: 8 (495) 650-42-25
Электронная почта: lebedev37@mail.ru



Лебедев
Владимир
Сергеевич