

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

Д 501.001.85, созданного на базе ФГБОУ ВО

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
в соответствии с приказом № 2397-1956 от 21.12.2007

Рособрнадзора Минобрнауки,

по диссертации Воробьева Ильи Викторовича

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.01.05 — теория вероятностей и математическая  
статистика.

**Представленная диссертация «Разделяющие коды»** посвящена разработке методов теории вероятностей и теории кодирования для комбинаторных и вероятностных постановок задач, связанных с разделяющими и дизъюнктивными кодами, а также их обобщениями.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований** разработан теоретико-вероятностный и теоретико-информационный подход к исследованию задач, возникающих в теории разделяющих и дизъюнктивных кодов. С помощью метода случайного кодирования на ансамбле равновесных кодов и на ансамбле с независимыми компонентами получены оценки снизу для пропускной способности почти дизъюнктивных кодов и асимптотической скорости  $q$ -ичных разделяющих кодов. С помощью каскадных конструкций и аналога границы Плоткина диссертантом доказаны границы сверху для асимптотической скорости разделяющих кодов. Для списочных дизъюнктивных кодов была выведена верхняя граница скорости, обобщающая известную границу для скорости дизъюнктивных кодов. В диссертации также построен алгоритм поиска произвольного числа дефектов с ограниченным числом ступеней и ненулевой скоростью, чья скорость в случае двух дефектов совпадает с максимальной возможной.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что установлены следующие основные результаты:**

1. Доказаны новые верхние и нижние границы для асимптотической скорости  $q$ -ичных разделяющих кодов.
2. Доказаны новые верхние границы асимптотической скорости списочных дизъюнктивных кодов.
3. Впервые получены границы снизу для пропускной способности  $C(s)$  почти дизъюнктивных кодов.
4. Впервые построен алгоритм поиска двух дефектов с ограниченным числом ступеней, достигающий информационной границы.
5. Впервые явно построен алгоритм поиска произвольного количества дефектов с ограниченным числом ступеней и ненулевой скоростью.

**Применительно к проблематике диссертации результативно**



## **ИСПОЛЬЗОВАНЫ**

теоретико-вероятностные методы для доказательства существования кодов с заданными характеристиками, в частности при оценивании вероятностей больших отклонений в методе случайного кодирования. Также применяются методы комбинаторной теории кодирования и аналитические методы. Взаимодействие методов из различных областей в данной работе оказывается очень плодотворным. **Даны** доказательства всех теорем, лемм, утверждений, предложений и замечаний.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что** разделяющие и дизъюнктивные коды имеют широкое многообразие приложений в прикладной математике и информатике. Среди наиболее важных приложений выделяются канал множественного доступа, групповое тестирование, защита авторских прав на цифровую продукцию. Полученные в диссертации результаты вносят вклад в развитие теории вероятностей, комбинаторной теории кодирования и теории информации. В частности, материалы диссертации могут составить содержание специального курса для студентов и аспирантов, обучающихся по специальности «Математика» в российских и зарубежных научных и педагогических центрах.

**Достоверность результатов исследования гарантируют следующие факторы:**

**теория построена** на основе проверенных результатов, относящихся к теории вероятностей, комбинаторной теории кодирования и теории информации. Доказательства полные и математически строгие, выводы согласуются с опубликованными ранее известными результатами, близкими к теме диссертации;

**установлено**, что результаты диссертационной работы являются новыми, а результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены соответствующими ссылками.

**Личный вклад соискателя в данной теоретической работе состоит** в установлении оригинальных результатов в области теории вероятностей и комбинаторной теории кодирования, в том числе обобщающих и улучшающих ранее известные результаты; в полном доказательстве всех результатов диссертации; в подготовке публикаций по выполненной работе. Основное содержание диссертации в полной мере опубликовано в 13 работах, из них 5 в журналах, входящих в список ВАК.

**Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается** наличием последовательного плана изложения и взаимосвязью выводов.

**С учетом изложенного диссертационный совет пришел к выводу** о том, что диссертация Воробьева Ильи Викторовича «Разделяющие коды» является научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты, которые вносят существенный вклад в теорию вероятностей и комбинаторную теорию кодирования. Тема диссертации весьма актуальна. По своему

содержанию и результатам диссертация соответствует всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и установленным Положением о присуждении ученых степеней.

На заседании **7 апреля 2017 года, протокол № 6**, диссертационный совет Д 501.001.85 на базе МГУ имени М.В. Ломоносова принял решение присудить Воробьеву Илье Викторовичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 — теория вероятностей и математическая статистика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.01.05, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени - 17 человек, против присуждения учёной степени — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Заместитель председателя диссертационного совета  
Д 501.001.85 на базе МГУ им. М.В. Ломоносова,  
доктор физико-математических наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного совета  
Д 501.001.85 на базе МГУ им. М.В. Ломоносова,  
доктор физико-математических наук, профессор



Лукашенко  
Тарас Павлович

Власов  
Виктор Валентинович