

Программа экзамена по спецкурсу “Коды с исправлением ошибок” (весенний семестр 2012 года)

1. Оценка Хэмминга и граница Гилберта
2. Линейные коды и граница Варшавова–Гилберта. Случайные линейные коды.
3. Коды Хэмминга.
4. Неравенство Синглтона. Коды Рида–Соломона и их декодирование за полиномиальное время.
5. Каскадные коды. Коды Форни и их быстрое декодирование.
6. Коды Возенкрафта.
7. Использование кодов Возенкрафта в каскадных кодах: коды Форни–Возенкрафта–Юстесена.
8. Оценка Плоткина для двоичных кодов. Улучшение неравенства Синглтона для двоичных кодов.
9. Код Адамара. Декодирование кода Адамара вероятностным полиномиальным от длины сообщения алгоритмом с исправлением около четверти ошибок.
10. Коды Рида–Маллера.
11. Коды БЧХ. Коды БЧХ и коды Хэмминга.
12. Декодирование списком, граница Хэмминга.
13. Декодирование списком размера  $n + 1$  любого кода с кодовым расстоянием  $d$  с исправлением  $n - \sqrt{n(n - d)}$  ошибок.
14. Декодирование списком постоянного размера кода Адамара с исправлением  $(1 - \varepsilon)n/2$  ошибок.
15. Оценка Джонсона. Оценка Элайеса–Бассалыго — улучшение улучшенного неравенства Синглтона и границы Хэмминга.
16. Декодирование списком за полиномиальное время кода Рида–Соломона. Декодирование списком за полиномиальное время каскадного кода (композиция кода Рида–Соломона и кода Адамара).
17. Вероятностный алгоритм декодирования списком кода Адамара за полиномиальное время от длины кодируемого слова (теорема Левина–Голдрайха).
18. Экспандерные коды низкой плотности и их декодирование за полиномиальное время.
19. Вероятностная конструкция экспандера и параметры получающегося экспандерного кода.
20. NP трудность задачи поиска в решетке вектора, ближайшего к данному.
21. Локально декодируемые и локально корректируемые коды. Преобразование локально корректируемого линейного кода в локально декодируемый. Кодовое расстояние локально корректируемого кода.
22. Локальная коррекция кодов Рида–Маллера: коррекция с помощью прямых, улучшенная коррекция с помощью прямых и коррекция с помощью квадратичных многочленов.

23. Кратностные коды (multiplicity codes) на основе многочленов от двух переменных и производных первого порядка и их локальное корректирование
24. Общее определение кратностных кодов на основе многочленов от двух переменных со сколь угодно близкой к единице скоростью передачи. Локальное корректирование таких кодов.

## Список литературы

- [1] А. Ромащенко, А. Румянцев, А. Шень. Заметки по теории кодирования. Изд-во МЦНМО. 2011. 80 стр.