

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

Карсымбаева Алия Алибековна

**Разработка лабораторного стенда на базе NI Digital Electronics  
FPGA для исследования помехозащищённых кодов в  
технических системах сбора информации**

Направление подготовки  
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

**АВТОРЕФЕРАТ  
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

2020

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный университет».

Научный руководитель



кандидат технических наук, доцент  
**Марущенко Сергей Григорьевич**

Рецензент



Менеджер по поддержке  
производства УАО «Талес АВС  
Франция САС»  
**Круговой Роман Николаевич**

Защита состоится «26» июня 2020 года в 9-00 часов на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, корпус 3, аудитория 311.

Автореферат разослан 19 июня 2020 г.

Секретарь ГЭК



Е.П. Иванкова

## **Общая характеристика работы**

**Актуальность темы магистерской диссертации:** При передаче технологической информации между модулями в цифровых технических системах используются помехоустойчивые коды. Помехоустойчивое кодирование применяется для обнаружения и (или) исправления ошибок. Помехоустойчивость кода основана на введении избыточности в передаваемый сигнал. Изучение принципов формирования таких кодов и аппаратная реализация кодеров и декодеров является актуальной задачей.

**Цель и задачи магистерской диссертации:** разработка лабораторного стенда на базе отладочного модуля NI Digital Electronics FPGA для приобретения практических навыков в разработке кодеров и декодеров помехоустойчивых кодов. Для поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- освоить программное обеспечение Xilinx IMPACT ISE;
- изучить теоретические основы помехозащищенного кодирования информации;
- разработать схемотехнические решения кодеров, декодеров циклического кода, корреляционного кода, итеративного кода;
- реализовать данные кодеры, декодеры на базе отладочного модуля NI Digital Electronics FPGA;
- разработать методическое обеспечение к лабораторному практикуму.

**Научная новизна магистерской диссертации** заключается в использовании отладочной платы NI Digital Electronics FPGA Board и программного обеспечения Xilinx IMPACT ISE при аппаратной реализации лабораторного стенда.

**Теоретическая и практическая значимость:** Разработанный лабораторный стенд позволит на практике изучить процессы передачи технологической информации в технических системах с использованием помехозащищённых кодов.

**Личный вклад автора:** Мною был проведен обзор аналогов лабораторных стендов по исследованию помехозащищенных кодов. Также был проведен анализ существующих помехоустойчивых кодов, были выбраны коды для аппаратной реализации на лабораторном стенде, разработаны схемы кодеров и декодеров помехозащищенных кодов. Синтез среды проектирования Proteus и программного обеспечения Xilinx Impact позволил смоделировать кодирующие и декодирующие устройства и реализовать их на базе отладочной платы Digital Electronics FPGA Board.

**Характеристика объекта и предмета исследования:** Объектом исследования является лабораторный стенд по исследованию помехозащищенных кодов, предметом исследования являются кодеры и декодеры помехозащищенных кодов на базе Digital Electronics FPGA Board.

**Характеристика методологического аппарата:**

- 1 Анализ и синтез;
- 2 Эксперимент;
- 3 Моделирование;
- 4 Метод контрольных чисел;
- 5 Метод сопоставлений;
- 6 Среда проектирования электронных схем Proteus
- 7 Программное обеспечение Xilinx Impact.

**Предполагаемое внедрение (использование результатов магистерской диссертации):** Разработанный лабораторный стенд предполагается внедрить в учебный процесс при изучении курса «Системы обработки и кодирования информации».

**Структура и объем магистерской диссертации**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 20 наименований. Работа изложена на 65 страницах и содержит 50 рисунков.

**Содержание работы**

**Во введении** обосновывается актуальность темы, изложена цель

магистерской диссертации. Указаны основные задачи перед диссертационной работой.

**В первой главе** приводится обзор и анализ существующих аналогов и прототипов лабораторных стендов по исследованию помехозащищенных кодов.

**Вторая глава** содержит основные теоретические сведения по помехозащищенным кодам. Описывается циклический код, итеративный код, корреляционный код. Также рассматривается принцип формирования данных кодов.

**В третьей главе** рассматривается принцип работы кодеров и декодеров помехозащищенных кодов. Схемы кодеров и декодеров проектируются в среде Proteus, затем моделируется их работа, и приводятся результаты.

**Четвертая глава** посвящена аппаратной реализации кодеров и декодеров помехозащищенных кодов на базе отладочного модуля NI Digital Electronics FPGA с использованием САПР Xilinx IMPACT. Также приводятся результаты работы кодеров и декодеров.

**В пятой главе** представлены методические указания для работы со стендом по исследованию помехозащищенных кодов.

#### **Опубликованные работы по теме диссертации**

Карсымбаева, А. А. Разработка лабораторного стенда на базе NI Digital Electronics FPGA для исследования помехозащищённых кодов в технических системах сбора информации / А. А. Карсымбаева, С. Г. Марущенко // в сборнике материалов II Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований», Комсомольск-на-Амуре, 8-12 апреля 2019 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2019. – Ч. 1. – С. 299-302.

Карсымбаева, А. А. Разработка кодера и декодера итеративного кода для лабораторного практикума по исследованию помехозащищённых кодов / А. А. Карсымбаева, С. Г. Марущенко // в сборнике материалов III

Всероссийской национальной научной конференции молодых ученых «Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований», Комсомольск-на-Амуре, 6-10 апреля 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.