

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 09.06.01 Информатика и вычислительная техника /
Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Разработка кодеков помехоустойчивых кодов для обнаружения и исправления независимых или пакетных ошибок

УДК 004.4'415:004.052.44

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-37	Рыжова Светлана Евгеньевна		20.05.2021

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Ким Валерий Львович	д.т.н., доцент		20.05.21

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой – руководитель отделения информационных технологий на правах кафедры	Шерстнев Владислав Станиславович	к.т.н., доцент		20.05.21

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Ким Валерий Львович	д.т.н., доцент		20.05.21

АННОТАЦИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

«Разработка кодеков помехоустойчивых кодов для обнаружения и исправления независимых или пакетных ошибок»

Автор: Рыжова Светлана Евгеньевна, аспирант гр. А7-37 ОИТ ТПУ

Научный руководитель: Ким Валерий Львович, профессор ОИТ ТПУ

Настоящая научно-квалификационная работа посвящена разработке способов и алгоритмов обнаружения и исправления ошибок различных типов при передаче данных по каналам связи и подходов к их реализациям на аппаратном уровне.

Теоретическая значимость работы определяется подходами к реализации быстродействующих кодеков помехоустойчивых кодов, позволяющих обнаруживать и исправлять ошибки различного типа и кратности на ПЛИС.

Практически значимыми являются разработанный быстродействующий кодек помехоустойчивого кода, исправляющего пакетные ошибки, основанный на циклическом алгоритме декодирования.

Основные результаты работы обсуждались на следующих конференциях и семинарах:

Международная научно-практическая конференция «Молодежь и современные информационные технологии» (г. Томск, 2017 – 2019 гг.), Всероссийская научная конференция молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации» (г. Новосибирск, 2017 г), Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященная 55-летию ТУСУРа, «Научная сессия ТУСУР-2017» (г. Томск, 2017 г.), III Всероссийский молодежный научный форум «Наука будущего – наука молодых», (г. Нижний Новгород, 2017 г), VIII Международной научно-практической конференции «Высокопроизводительные вычислительные технологии в научных исследованиях, автоматизации управления и производства» (г. Барнаул, 2018 г.)

Результаты диссертационного исследования опубликованы в четырех статьях, которые индексируются в Международной базе данных Web of

Science или SCOPUS. Получено три свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научно-квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 35 наименований, 2 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель исследований, определены решаемые задачи, указаны научная новизна и практическая ценность результатов работы.

Первая глава посвящена обзору и анализу современных способов и алгоритмов обнаружения и исправления независимых и пакетных ошибок при передаче данных по каналам связи.

Во второй главе предложена концепция кодирования, обеспечивающая целостность данных, которыми обмениваются БПЛА и оператор в наземном пункте. Приведены исследования различных алгоритмов декодирования. В первую очередь приводится описание матричного алгоритма деления полиномов в составе контрольной суммы CRC, которая в дальнейшем используется как часть кодека. Исследование типов реализаций различных алгоритмов декодирования БЧХ-кода показывает, что наиболее эффективным будет циклический алгоритм декодирования, имеющий параллельную структуру и основанный на матричном делении полиномов. Данная структура в дальнейшем применяется при реализации декодера для кода, исправляющего пакетные ошибки, но имеющего меньшую избыточность, чем существующие аналоги среди БЧХ и РС кодов. Однако меньшая избыточность не сказывается на корректирующих способностях кода.

Третья глава посвящена программной разработке кодека помехоустойчивого кода, обеспечивающего усиленное кодирование команд, передаваемых с наземного пункта в БПЛА и декодирование данных различного рода, принимаемых с борта БПЛА. Приводится описание алгоритмов, на основе которых построена процедура декодирования и методика их тестирования. Результаты тестирования отражают наиболее

важный критерий эффективности программного кода — время декодирования большого пакета данных.

В заключении приведены основные выводы и результаты научно-квалификационной работы.