

УТВЕРЖДАЮ



И.о. ректора ФГБОУ ВО  
«Ульяновский государственный  
технический университет»

А.П. Пинков

«25» ноября 2018 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»

Диссертация «Разработка и моделирование перестановочного декодера недвоичного избыточного кода на базе когнитивной метафоры» выполнена Ал Тамими Таквой Флайиих Хасан в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (УлГТУ). Ал Тамими Т.Ф.Х. в окончила 1998 году обучение на Факультете вычислительной техники Технологического университета в Багдаде (Ирак) и получила степень бакалавра в области компьютерных технологий. В 2006 году в Багдаде она окончила обучение в магистратуре и получила степень магистра в области компьютерных наук в Институте информатики, что позволило ей пройти отбор для поступления в аспирантуру в Комиссии Ирака по компьютерам и информатике, работала преподавателем в инженерном колледже при университете города Дияла. В 2014 году Ал Тамими Т.Ф.Х. поступила в очную аспирантуру ФГБОУ ВО УлГТУ на кафедру «Телекоммуникации» по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, которую закончила с отличием в сентябре 2018 года и получила квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Учитывая специфику диссертационной работы, Ал Тамими Т.Ф.Х. дополнительно в 2018 году был сдан кандидатский экзамен по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» в ФГБОУ ВО УлГТУ. Научный руководитель – Гладких Анатолий Афанасьевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Телекоммуникации» ФГБОУ ВО УлГТУ.

По итогам заседания кафедры «Телекоммуникации» УлГТУ принято следующее заключение:

Диссертация Ал Тамими Т.Ф.Х. посвящена решению задачи, имеющей важное теоретическое и прикладное значение для развития существующих и перспективных элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления, осуществляющих защиту данных в таких элементах и системах от влияния деструктивных факторов.

Целью работы явилось сокращение цикла управления перестановочным декодером путем применения процедуры быстрых матричных преобразований в системе когнитивной обработки данных при одновременном снижении объема памяти когнитивной карты декодера

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе были решены следующие задачи:

1. Осуществлен анализ известных методов построения декодеров избыточных кодов в системе информационно - управляющих комплексов (в том числе реального времени) и выявление их достоинств и недостатков.

2. Разработана система выработки мягких решений недвоичных символов избыточных кодов и на основе испытаний имитационных моделей и применения численных методов, получены вероятностные характеристики системы выработки таких решений.

3. Обоснована корректность системы рационального формирования когнитивной карты декодера подмножеством эталонных матриц эквивалентных кодов и доказана возможность получения из него полного множества матриц таких кодов за счет быстрых матричных преобразований.

4. Оценена возможность снижения цикла работы декодеров недвоичных кодов с использованием процедуры когнитивной обработки данных в системе их перестановочного декодирования.

5. Разработаны рекомендации по снижению объема памяти когнитивной карты декодера при использовании циклических свойств нумераторов перестановок символов кодовых векторов.

Объектом исследования явился теоретический анализ, моделирование и синтез элементов систем управления и устройств вычислительной техники, предмет исследования: алгоритмы управления мягкой обработкой недвоичных помехоустойчивых кодов с целью улучшения эксплуатационных характеристик декодера избыточного кода

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Впервые применен метод когнитивной обработки данных для управления процедурой перестановочного декодирования, путем хранения в когнитивной карте декодера результатов поиска порождающих матриц эквивалентных кодов, полученных на предыдущих этапах его работы.

2. Доказана эффективность системы управления декодером на основе введенных быстрых матричных преобразований порождающих матриц эквивалентных кодов с использованием их эталонных аналогов, позволившая на два - четыре порядка и более (в зависимости от параметров кода) снизить объем требуемых матричных вычислений.

3. Предложена принципиально новая методика сокращения общего объема памяти когнитивной карты декодера (от 80% до 90%) за счет использования циклических свойств нумераторов перестановок.

4. Предложена новая структура декодера с элементами лексикографического поиска вектора ошибок, отличающаяся новизной технического решения (патент РФ . № 2619533, опубликовано 16 мая 2017).

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в предложенных алгоритмах когнитивного декодирования недвоичных кодов оптимальных в смысле минимизации арифметических действий, выполняемых в двоичных полях Галуа заданной степени расширения на кристалле ПЛИС за счет замены матричных вычислений на тривиальные перестановки строк и столбцов

заранее вычисленных эквивалентных матриц в процедуре их обращения в порождающие матрицы систематических блоковых кодов, в частности кодов Рида-Соломона.

Основные результаты диссертационной работы докладывались на Всероссийской научно-практической конференции (с участием стран СНГ) «Современные проблемы создания и эксплуатации радиотехнических систем». – Ульяновск : УлГТУ, в 2015 году; на 71-й Международной конференции «Радиоэлектронные устройства и системы для инфокоммуникационных технологий (REDS–2016)», посвящённая Дню радио. – Москва, 2016 году; в сборнике научных трудов «Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем» : Ульяновск : УлГТУ, 2016 году; в докладе на 20-й Международной конференции РНТОРЭС имени А.С. Попова «Цифровая обработка сигналов и её применение – DSPA-2018», – Москва, 2018 году.

По материалам диссертации опубликовано 9 работ, из них 4 статьи в изданиях, включенных в перечень ВАК, а также один патент РФ на изобретение.

При этом в работах, выполненных в соавторстве, Ал Тамими Т.Ф.Х. принадлежат постановка задачи, выработка концептуальной модели достижения конкретного научного результата и разработка программных модулей для реализации метода имитационного моделирования исследуемых процессов.

Материалы диссертации использовались в ходе совершенствования учебного процесса при изучении учебной дисциплины «Теория кодирования и защиты информации» при подготовке студентов бакалавриата по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» на кафедре «Телекоммуникации» УлГТУ.

Содержание диссертационной работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»:

– п.п. 1 – разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления;

– п.п. 3 – разработка принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик;

а также пунктам паспорта специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»:

– п.п. 3 – разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий;

– п.п. 8 – Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования.

Кафедра считает, что в диссертации Ал Тамими Т.Ф.Х. содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для разработки принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик, отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и может

быть рекомендована к защите в диссертационном совете Д 212.277.01 при ФГБОУ ВО УлГТУ.

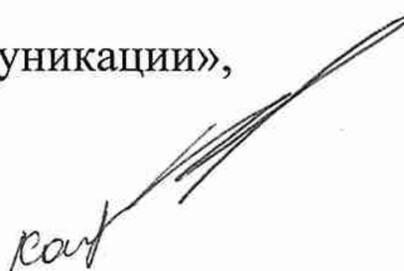
Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованные работы. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами, причем вклад диссертанта был определяющим. Все представленные в диссертации результаты получены лично автором. Перечисленные публикации с достаточной полнотой отражают содержание диссертации, а автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Диссертация «Разработка и моделирование перестановочного декодера недвоичного избыточного кода на базе когнитивной метафоры» Ал Тамими Таквы Флайих Хасан рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» и 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Заключение принято на заседании кафедры «Телекоммуникации» УлГТУ. Присутствовали на заседании 10 чел. Результаты голосования: «за» – 10 чел., «против» – 0 чел., «воздержались» – 0 чел., протокол № 8 от 20 сентября 2018 года.

И.О. заведующего кафедрой «Телекоммуникации»,  
к.т.н., доцент

Секретарь кафедры

20.08.2018



В.Е. Дементьев

И.В. Косихина