



В связи с этим диссертация, выполненная на тему «Декодирование кодов с малой плотностью проверок на четность» и посвященная вопросам повышения эффективности декодирования LDPC-кодов, является актуальной и представляет значительный научный и практический интерес.

### ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается адекватностью используемых моделей, корректным применением математического аппарата, согласованностью результатов экспериментальных исследований и математического моделирования, результатами рецензирования опубликованных основных положений диссертации в ведущих научных изданиях.

### НОВИЗНА ОСНОВНЫХ ВЫВОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

В диссертации получен ряд новых результатов, к основным из которых можно отнести следующие:

- соотношения для расчета сложности итерации декодирования LDPC кодов для различных алгоритмов коррекции ошибок;
- статистические характеристики декодирования (BER, число итераций, сходимость синдрома) для различных алгоритмов коррекции ошибок в рамках рассматриваемого LDPC кода;
- методика выбора алгоритма декодирования, обеспечивающего заданную вероятность ошибки при наименьшей сложности декодирования;
- методика компактного представления разреженной проверочной матрицы LDPC кода, позволяющая экономить ресурсы памяти для её хранения;
- модификации алгоритмов, позволяющие повысить вычислительную эффективность декодирования без потери исправляющей способности при незначительном увеличении требований к памяти для хранения внутренних переменных декодера.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором диссертации, в достаточной степени обоснованы.



## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Научное значение работы состоит в дальнейшем развитии методической базы для исследования и практической реализации алгоритмов итеративного ПУ-декодирования LDPC кодов.

Основные теоретические результаты опубликованы в 7 статьях в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные в ходе выполнения работы результаты могут использоваться при проектировании аппаратуры ПУ-декодирования современных цифровых телекоммуникационных систем. Разработанные алгоритмы и методы позволяют в 2 раза снизить объем памяти, необходимой для хранения проверочной матрицы кода и в 3 раза повысить скорость декодирования.

В частности, полученные автором результаты легли в основу программной реализации декодера LDPC-кодов, внедренного в спутниковой телекоммуникационной системе. Результаты диссертационной работы докладывались на научно-технических конференциях, на их основе разработано учебное пособие. В ходе исследования автором предложены технологические решения, по которым получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

## ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В качестве недостатка автореферата следует отметить:

- в тексте автореферата присутствуют нерасшифрованные сокращения;
- из автореферата не ясно, почему для идентификации инверсии битового потока не используется, казалось бы, более простой алгоритм, основанный на анализе значения 9-ти разрядного номера эпохи, полученного после декодирования БЧХ-кода.

## ВЫВОДЫ

1. Несмотря на отмеченные замечания, судя по автореферату, диссертация выполнена на требуемом научно-техническом уровне и соответствует специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»;

2. Диссертация Кирьянова И. А. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для построения аппаратуры помехоустойчивого декодирования;

3. Диссертация Кирьянова И. А. удовлетворяет требованиям пункта 9 (п.п. 1) «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям;

4. Кирьянов Иван Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Начальник НТК-140, к. т. н.,  
Емельянов Роман Валентинович

Начальник лаборатории, к. т. н.,  
Махмудов Андрей Абдулаевич

Начальник подр. 144, к. т. н.,  
Колунтаев Евгений Николаевич

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи».

344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена 130

тел. (863) 2000-555, (863) 2555-311

факс. (863) 2000-555

e-mail: rniirs@rniirs.ru