

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БУРЯКОВА Дмитрия Сергеевича, выполненной на тему «Методы и программные средства обеспечения изохронной передачи данных в комплексах цифровой обработки сигналов», представленной на соискание кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки.

Когерентная обработка цифровых сигналов является критически важной для современных радиолокационных систем, телекоммуникаций и радиоастрономии. Она требует строгой синхронности обработки массивов данных от множества источников со скоростью, не меньшей темпа поступления информации. Особую значимость это приобретает в системах с фазированными антенными решетками (ФАР), где одновременное формирование сотен диаграмм направленности значительно повышает точность локализации объектов и позволяет автоматически сопровождать десятки целей.

Актуальность разработки методов изохронной передачи данных обусловлена растущими требованиями к разрешающей способности радиолокационных станций. Современные задачи, такие как мониторинг космического мусора на низкой околоземной орбите, требуют создания РЛС с десятками тысяч антенных элементов. Однако увеличение количества каналов передачи данных и протяженности линий связи значительно повышает вероятность возникновения ошибок, включая нарушения целостности данных и временные рассогласования. Традиционные методы синхронизации оказываются недостаточно эффективными для таких систем, поскольку либо требуют значительных аппаратных затрат, либо не обеспечивают необходимого уровня надежности.

Практическая полезность работы подтверждается разработкой комбинированного и модернизированного методов изохронной передачи данных, которые позволяют в 3,8 и 2,5 раза соответственно повысить гарантоспособность программного обеспечения по сравнению с традиционными подходами. Реализация методов на ПЛИС Xilinx XC7VX485T показала их эффективность при работе с 42100 и 106500 информационными каналами при сохранении высокого уровня надежности. Разработанные алгоритмы выбора опорного канала, переключения без прерывания передачи данных, предварительной проверки контрольных сумм и нумерации массивов операндов обеспечивают устойчивую работу системы даже в условиях аварийных отключений каналов.

Результаты работы нашли практическое применение в научно-исследовательской деятельности и учебном процессе, что подтверждено актами внедрения. Разработанные

методы и алгоритмы могут быть использованы не только в радиолокационных системах, но и в других областях, требующих высокоточной синхронизации больших потоков данных, таких как радиоастрономия и телекоммуникационные системы связи.

Автореферат хорошо структурирован, логично выстроен и полностью раскрывает содержание диссертации. Все обязательные разделы присутствуют. Актуальность темы обоснована убедительно, научная новизна сформулирована четко и подкреплена конкретными пунктами. Анализ содержания автореферата и основных трудов автора по теме диссертации позволяет сделать вывод о том, что полученные результаты достаточно полно и точно опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Однако, следует отметить ряд существенных недостатков работы:

1. Автор заявляет, что для решения обозначенной им проблемы нужны аппаратные решения, однако, в рамках автореферата ведет речь только о программных решениях, основанных на наращивании каналов связи.

2. Диссертационное исследование соответствует только одному пункту паспорта специальности (п. 8 «Модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языки и инструментальные средства параллельного программирования») из 10, что недостаточно полно обосновывает соответствие паспорту научной специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

3. Автор не приводит прямого количественного сравнения для доказательства первого положения, выносимого на защиту.

4. Автор на страницах 12-13 использует такие значения как весовые коэффициенты атрибутов и метрик. Какова методика их определения?

5. Автор утверждает, что рациональным вариантом количества антенных элементов является значение в 90 000 элементов. Почему?

6. На странице 14 автор упоминает новые процедуры исправления ошибок. В чем их суть? Каковы количественные результаты исправления ошибок?

7. В качестве результатов, выносимых на защиту автор указывает алгоритмы выбора опорного канала и формирования диапазона допустимого рассогласования задержек массивов операндов и переключения опорного канала без прерывания передачи данных. В тексте автореферата они отсутствуют.

8. Каковы требуемые ресурсы ПЛИС (логические элементы, блоки памяти, скорость трансиверов) для ЦОС с 106500 каналов?

9. По тексту автореферата отсутствуют количественные сравнения: анализа оценки гарантоспособности комплекса ЦОС на основе разработанной инструментальной

программы с помощью атрибутивной модели (стр. 12), комбинированного и модернизированного методов (стр. 16); анализа стандартного коэффициента эффективности улучшения гарантоспособности IEF (стр. 14);

Данные недостатки не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы и оказывают существенное влияние на полученные результаты. Изучение автореферата свидетельствует о том, что цель исследования достигнута явно, разработанные методы и алгоритмы обладают выраженной научной новизной и подтвержденной практической ценностью.

По научному содержанию, глубине и полноте выполненных исследований, а также объему полученных результатов, диссертационное исследование соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям, а ее автор БУРЯКОВ Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки.

Заведующий кафедрой математического моделирования факультета математики и компьютерных наук им. профессора Н.И. Червякова Северо-Кавказского федерального университета, кандидат физико-математических наук, доцент

Ляхов Павел Алексеевич

«09» сентября 2025

355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина 1
Тел: 8(8652) 33-02-82
Эл. почта: pliakhov@ncfu.ru

Согласен на обработку персональных данных.

Ляхов Павел Алексеевич

