

Фефелов Олег Сергеевич

Аспирант 1 года обучения

Белгородский государственный университет

г. Белгород

Fefelov Oleg Sergeevich

Postgraduate student 1rd year of study

Belgorod State University

Belgorod

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ МНОГОПОТОКОВЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

EXISTING METHODS OF ORGANIZING MULTI-STREAM RADAR

MEASUREMENTS

Аннотация: в данной статье автором изучаются существующие методы организации многопоточных радиолокационных измерений.

Abstract: In this article, the author studies existing methods for organizing multi-stream radar measurements.

Ключевые слова: методы, измерения, многопоточность.

Keywords: methods, measurements, multi-streaming.

Современные радиолокационные системы (далее - РЛС) играют ключевую роль в различных областях, включая гражданскую авиацию, оборону и метеорологию. Одним из актуальных направлений в развитии РЛС является организация многопоточных радиолокационных измерений, что позволяет значительно улучшить их характеристики и расширить функциональные возможности. В данной статье рассмотрим существующие методы, применяемые для организации многопоточных радиолокационных измерений.

Многопоточные радиолокационные измерения представляют собой технологию, позволяющую одновременно осуществлять несколько измерений, используя один или несколько передатчиков и приемников. Это позволяет

существенно увеличить скорость обработки информации, повысить точность измерений и обеспечить более надежное обнаружение целей на фоне помех.

Существуют несколько подходов к организации многопоточковых радиолокационных измерений:

– метод временного мультиплексирования - этот метод заключается в том, что передатчик последовательно отправляет импульсы в различные временные интервалы. Каждый из сигналов был бы проанализирован отдельно, что позволяет добиться более точного определения расстояния до объектов. Однако, данный метод может быть подвержен влиянию временных задержек и помех;

– метод частотного мультиплексирования - частотное мультиплексирование использует разные частоты для передачи сигналов, что позволяет различать их на приемной стороне. Этот метод эффективен для систем с высокой плотностью целей, так как каждый канал может обрабатывать свою частоту, минимизируя взаимные помехи;

– метод пространственного мультиплексирования - в этом методе используется несколько антенн, расположенных в разных местах. Каждая антенна работает с определенным полем обзора и одновременно собирает данные. Это позволяет значительно увеличить зону покрытия и улучшить качество сигналов, особенно в сложных условиях, таких как urban environment (городская среда);

– метод фазового синхронизирования - этот метод основан на изменении фазы передаваемого сигнала для создания различных потоков измерений. Фазовая манипуляция позволяет точно определять местоположение объектов и оценивать их скорость. Этот метод широко используется в современных радиолокационных системах, где требуется высокая точность и надежность улавливания сигнала.

Технологии обработки многопоточковых данных

При организации многопоточных радиолокационных измерений важно иметь эффективные алгоритмы и технологии обработки данных. В этом контексте используются:

Алгоритмы фильтрации и обработки сигналов: Для минимизации помех и улучшения качества измерений применяются адаптивные фильтры и методы обработки сигналов, такие как фурье-преобразование.

Машинное обучение и искусственный интеллект: Современные РЛС все чаще используют технологии AI для анализа многопоточных данных, что позволяет автоматически классифицировать объекты и прогнозировать их поведение.

Методы организации многопоточных радиолокационных измерений представляют собой важное направление в развитии радиолокационных технологий. Каждое из рассмотренных подходов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор метода часто зависит от конкретных условий эксплуатации и требований к системе. Развитие новых технологий в обработке данных, таких как машинное обучение, лишь увеличивает потенциал многопоточных систем, открывая новые горизонты для повышения их эффективности и надежности.

Реализация многопоточных радиолокационных измерений затрагивает многие аспекты, от проектирования аппаратного обеспечения до разработки программных решений, и будет востребована в дальнейших исследованиях и практических применениях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Рачков, М. Ю.** Технические измерения и приборы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10718-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566058> (дата обращения: 07.02.2025).

2. **Хамадулин, Э. Ф.** Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебник для вузов / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15706-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559644> (дата обращения: 07.02.2025).

3. **Хамадулин, Э. Ф.** Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебник для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15918-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565868> (дата обращения: 07.02.2025).