

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.42:621.396.677.51

Козлов
Павел Олегович

Алгоритм оценки точности измерения пеленга импульсных сигналов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-39 80 01 «Радиосистемы и радиотехнологии»

Научный руководитель
Гринкевич Антон Витальевич
кандидат технических наук, доцент

Минск 2024

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время из-за технического прогресса средств радиосвязи наблюдается стабильно возрастающее осложнение радиоэлектронной обстановки, так как значительно увеличилось количество различных радиоэлектронных устройств и активно развивается телекоммуникационное оборудование. Это в свою очередь стимулирует развитие средств и систем автоматизированного радиомониторинга (АРМ) с целью контроля электромагнитной обстановки, использования радиочастотного спектра (РЧС) и применения средств радиосвязи .

Аппаратура АРМ, в состав которой входит аппаратура автоматизированного пеленгования, получила широкое применение как надежный инструмент решения задач самых различных направлений: от управления и оптимизации использования радиочастотного спектра до контроля радиообстановки при проведении контртеррористических операций. Она служит базой технических мероприятий по противодействию использованию передатчиков, превышающих допустимую мощность, а также борьбе с попытками несанкционированного доступа к РЧС и съему информации, в том числе специальных исследований побочных электромагнитных излучений и наводок.

Перечень задач, решаемых с помощью средств АРМ, включает:

1. Определение местоположения источников радиоизлучений;
2. Технический анализ радиосигналов;
3. Панорамный спектральный анализ;
4. Измерение напряженности электромагнитного поля или плотности потока мощности.
5. Выявление и анализ радиоизлучений для идентификации источников сигналов и помех; пеленгование;
6. Оценка параметров радиосигналов;
7. Мониторинг радиоканалов.

К настоящему времени системы и средства АРМ используют самые различные методы пеленгования, которые отличаются по множеству факторов – начиная

от сферы применения и условий эксплуатации и заканчивая перечнем реализованных функций. При этом развитие техники пеленгования не имеет четко выраженной направленности в совершенствовании какого—либо количественного или качественного показателя.

Так, одновременно с разработкой прогрессивных высокоразрешающих методов пеленгации для решения определенного круга задач радиомониторинга довольно успешно применяются средства пеленгации, которые разработаны несколько десятилетий назад.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Структура магистерской диссертации определена целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Тема работы относится к области радиосистем и радиотехнологий.

Целью магистерской работы является разработка алгоритма и программы в среде MatLab 2020b, которая осуществляет анализ сигнала, принятого широкополосным приемником и записанного в файл. Под анализом подразумевается открытие записанного файла, обработка данных и расчет пеленга. Для достижения этой цели ставятся следующие задачи:

1. провести литературный обзор существующих методов пеленгации источников радиоизлучений;
2. разработать алгоритм работы программы и протестировать его работу;
3. проанализировать полученные результаты и произвести расчет ошибок;

Во введении описана актуальность исследования и основные задачи магистерской диссертации.

В первом разделе рассмотрены методы пеленгации, определения местоположение, дальность и ошибки при определении местоположения источника ИРИ. Кратко рассмотрена сущность амплитудного и фазового метода.

Во втором разделе представлены основные качества радиопеленгаторов и способы уменьшения влияния шумовых характеристик на импульсные сигналы.

В третьем разделе приведено описание написанной программы, разработан ее алгоритм и описаны функции среды разработки используемые для написания программы.

В заключении излагаются основные выводы по результатам работы в соотношении их с общей целью и поставленными задачами.

Результаты работы отображены в одной публикации.

Общий объем магистерской диссертации составляет 61 страница. Библиографический список включает 23 наименования, также собственная публикация автора.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В ходе выполнения работы были рассмотрены существующие методы радиопеленгации источников ИРИ, а также же недостатки и достоинства данных методов.

На следующем этапе выполнения работы был изучен вопрос оценки точности вычисленного пеленга. В результате рассмотрения этого вопроса были выделены и описаны такие важные показатели качества радиопеленгаторов, как чувствительность, помехоустойчивость, быстродействие, разрешающая способность, диапазон рабочих частот и вид пеленгуемого сигнала. Так же были определены и описаны факторы, которые способны значительно влиять на работу радиопеленгаторов, уменьшая отношение «сигнал/шум» и способы, позволяющие свести их влияние к минимуму.

Далее представлена разработка программного обеспечения и алгоритма его работы. Описана суть работы разработанного программного обеспечения и основные функции среды разработки MATLAB, использованные при его написании. Представлен сам алгоритм работы программного обеспечения в виде кода, разбитого на отдельные блоки с их описанием и графическим представлением результата их выполнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной диссертации являлась разработка алгоритма оценки точности измерения пеленга импульсных сигналов широкополосным амплитудным пеленгатором.

В рамках работы решены следующие задачи:

– Проведен литературный обзор существующих методов пеленгации источников радиоизлучений.

– Разработан алгоритм работы программы и протестирована его работа.

– Проанализированы полученные результаты и произведен расчет ошибок.

Научная новизна работы заключается в разработке алгоритма оценки точности пеленга ИРИ широкополосным амплитудным пеленгатором.

Практическая ценность работы заключается в описании сути работы разработанного программного обеспечения и основных функциях среды разработки MATLAB, использованные при его написании. Представлен сам алгоритм работы программного обеспечения в виде кода, разбитого на отдельные блоки с их описанием и графическим представлением результата их выполнения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Гринкевич, А. В. Алгоритм оценки точности измерения пеленга импульсных сигналов широкополосным амплитудным пеленгатором/ А. В. Гринкевич, П. О. Козлов // Информационные радиотехнологии: материалы науч.-техн. конф. (Республика Беларусь, Минск, 23–24 апреля 2024 года) / редкол : [и др.]. – Минск: БГУИР, 2024.