

Отзыв официального оппонента

Доктора технических наук, профессора Жигана Игоря Платоновича на диссертацию Скрябина Юрия Михайловича на тему «Информационно-измерительная система электростатической локации БПЛА и её алгоритмическое обеспечение» по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» (технические науки).

Актуальность темы

Важность и актуальность проблемы защиты особо важных объектов инфраструктуры страны от атак БПЛА сомнений не вызывает. Одной из ключевых задач в решении этой проблемы является задача своевременного обнаружения атакующего объекта, что позволяет своевременно нацелить на него средства противодействия. К сожалению, как показывает опыт построения систем защиты объектов, традиционные средства обзора пространства в силу особенностей конструкции БПЛА и траекторий их движения при решении данной задачи показывает достаточно низкую эффективность. В настоящее время ведутся широкие исследования по поиску и отработке новых альтернативных способов обнаружения БПЛА и их внедрения в комплексные системы обнаружения. Один из перспективных направлений в этой области – это электростатическая локация.

Цель работы

В качестве цели работы сформулирована важная научно-техническая задача заключающаяся в теоретическом и экспериментальном обосновании возможности помехоустойчивого обнаружения низколетящих малоразмерных объектов, пересекающих контрольный барьер, на основе сигналов информационно-измерительной системы электростатической локации.

В диссертации были получены следующие **новые научные результаты**:

1. Признаки электростатического сигнала снимаемого с трех датчиков, определяющие траекторию полета объекта, при этом определенные автором признаки не зависят от дрейфа нуля измерителя. Данные признаки определены на основе математической модели процесса электростатической локации.
2. Частотно-временное преобразование измерительного сигнала путем свертки с рациональной анализирующей функцией. Предложенное преобразование достаточно обосновано и протестировано.
3. Алгоритм имитационного моделирования цифровой обработки электростатических сигналов. Алгоритм создан на основе анализа

математической модели информационно-измерительной системы электростатической локации и предложенного автором частотно-временного преобразования.

4. Алгоритм анализа частотно-временного распределения сигнала, на базе фазочастотной характеристики. Предложенный алгоритм существенно повышает точность определения временного признака сигнала при малом отношении сигнал/шум.

Данные научные результаты, другие научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации Скрябина Юрия Михайловича четко и понятно изложены и **в достаточной степени научно обоснованы.**

Достоверность результатов исследований сомнения не вызывает и подтверждается результатами экспериментов, их непротиворечивостью известным результатам, обоснованностью принятых допущений, корректным использованием математического аппарата и программ компьютерной алгебры. Результаты работы достаточно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК, доложены на многочисленных, в том числе и международных, конференциях.

Теоретическая значимость работы во внесении определенного вклада в теорию и практику электростатического мониторинга окружающей среды, в разработке новых научных путей решения задач обработки сигналов информационно-измерительных систем электростатической локации.

Замечания:

В работе имеются незначительные недостатки, в целом не снижающие её качеств. Основные из них следующие:

1. В работе не проведено сравнение предложенных автором подходов с классическими методами нелинейного стохастического оценивания параметров случайных сигналов, что не в полной мере позволяет оценить теоретическую значимость полученных решений. Хотя проведенные автором экспериментальные исследования свидетельствуют о возможности их эффективного практического применения.

2. В работе при оценке эффективности обнаружения объектов не рассмотрены классические локационные показатели, такие как вероятность правильного обнаружения и вероятность ложных тревог.

3. Не до конца оценены границы применимости разработанной математической модели электростатической локации БПЛА. Не показано, при каких условиях подстилающие поверхности можно представить в виде

С отходом отменяется 09.06.2025 *С/у*

Сведения об организации:

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Полюс» имени М.Ф. Стельмаха» (АО НИИ «Полюс»)

Сайт организации: <https://niipolyus.ru>

Почтовый адрес: РФ, 117342, г. Москва, ул. Введенского, д.3, корп. 1

Контактный телефон: +7(495)-333-91-44

e-mail: bereg@niipolyus.ru

Цель работы

В работе были сформулированы важные научно-технические задачи, заключающиеся в теоретическом и экспериментальном обосновании возможности помехоустойчивости обнаружения низковольтных маломасштабных объектов, перескакивающих контрольный барьер, на основе сигналов электромагнитно-измерительной системы электростатической локализации.

В диссертации были получены следующие новые научные результаты:

1. Признаки электростатического сигнала снимаемого с трех датчиков, определяют траекторию полета объекта, при этом определенным образом приняты во внимание от дрейфа нуля измерителя. Данные признаки описаны на основе математической модели процесса электростатической локализации.

2. Частотно-временное преобразование измерительного сигнала путем свертки с разрывной антагонизирующей функцией. Предложенное преобразование достаточно обосновано и протестировано.

3. Алгоритм имитационного моделирования цифровой обработки электростатических сигналов. Алгоритм создан на основе анализа