

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ ДЛЯ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ОТМЕТОК И ТРАЕКТОРИЙ ЦЕЛЕЙ

*В. В. КОРОЛИК, М. Г. КОНИН*

*Военная академия Республики Беларусь, г. Минск*

Существует несколько подходов к построению алгоритмов траекторной обработки [1]. Во многом эти подходы определяются тем, траектории каких целей (одиночных или групповых) необходимо сопровождать. Поэтому целесообразно рассматривать алгоритмы с учетом одноцелевого подхода (отдельная обработка каждой траектории цели) и с учетом многоцелевого подхода (совместная обработка всех траекторий целей).

Проводилось моделирование этапа отождествления траекторий и отметок при различных подходах к построению алгоритмов траекторной обработки. При этом изменялось расстояние между сопровождаемыми целями с учетом точности измерения координат получаемых отметок.

Моделирование проводилось для случая отождествления трех сопровождаемых траекторий целей с тремя полученными от этих целей отметками. Точность определения координат отметок по плоскостным координатам характеризуется среднеквадратическими отклонениями (СКО) ошибок. Цели расположены на одной прямой линии. В процессе моделирования изменялись расстояния между соседними целями от 0,25 до 6 СКО ошибок измерения координат отметок и рассчитывалась вероятность неправильного отождествления траекторий и отметок. На рисунке 1 представлена зависимость вероятности неправильного отождествления от расстояния между соседними целями.

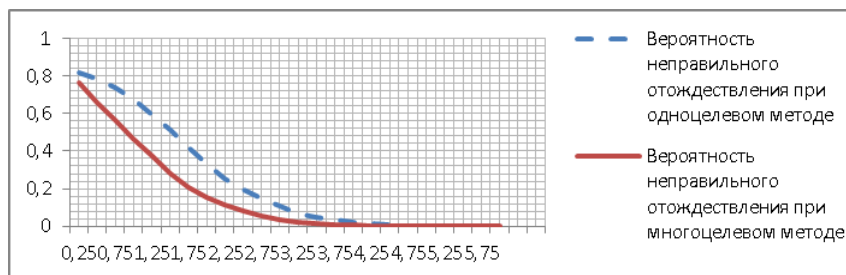


Рисунок 1 – Зависимость вероятностей неправильного отождествления траекторий и отметок от расстояния между соседними целями (расположены на одной прямой линии)

Как видно из графика, вероятность неправильного отождествления при расстоянии между соседними целями более 4 СКО ошибок измерения координат отметок имеет небольшую величину как при одноцелевом, так и при многоцелевом подходах. Однако, необходимо учесть, что неправильное отождествление отметок и траекторий целей при больших расстояниях между соседними целями приведет к существенным ошибкам при фильтрации координат целей.

При уменьшении расстояния между соседними целями от 4 до 0,5 СКО ошибок измерения координат отметок вероятность неправильного отождествления выше у алгоритма одноцелевого отождествления. При расстоянии между соседними целями менее 0,5 СКО ошибок измерения координат отметок вероятность неправильного отождествления при одноцелевом подходе как и многоцелевом стремится к величине 0,833. Эта величина соответствует сумме вероятностей всех гипотез неправильного отождествления отметок и траекторий целей (т. к. верным вариантом отождествления трех траекторий и трех отметок будет только один из шести возможных вариантов, остальные варианты отождествления будем считать неправильными).

На рисунке 1 представлена зависимость вероятности неправильного отождествления от расстояния между соседними целями для случая, когда они расположены на одной прямой. Также было проведено моделирование для случая, когда цели расположены друг относительно друга в вершинах равностороннего треугольника. В процессе моделирования изменялось расстояние между целями от 0,25 до 7 СКО ошибок измерения координат. График зависимостей вероятностей неправильного отождествления от расстояния между целями представлен на рисунке 2.

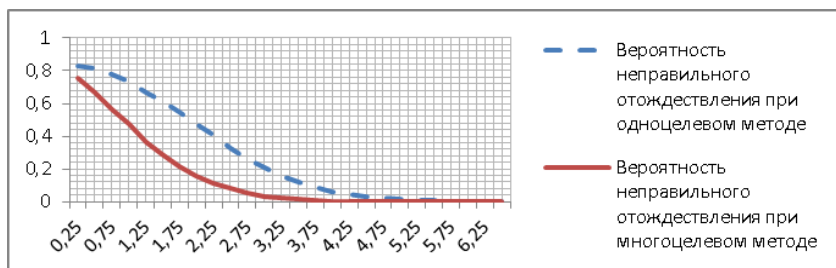


Рисунок 2 – Зависимость вероятностей неправильного отождествления траекторий и отметок от расстояния между соседними целями (расположены в вершинах равностороннего треугольника)

Как видно из графика, вероятность неправильного отождествления при одноцелевом методе имеет приемлемую величину при расстоянии более 5 СКО ошибок измерения координат. При расстоянии между целями менее

0,75 СКО ошибок измерения координат, вероятности неправильного отождествления многоцелевым и одноцелевым способами стремится к неприемлемым для вторичной обработки информации величинам.

По результатам моделирования можно сделать вывод о целесообразности использования многоцелевого подхода в том случае, когда расстояние между целями составляет приблизительно от 0,5 до 3 значений СКО ошибок измерения координат. Если расстояние между целями больше 3 значений СКО ошибок измерения координат, то повышение эффективности за счет многоцелевого подхода незначительно, а сложность и вычислительные затраты большие. При расстоянии между целями меньше значения 0,5 СКО ошибок измерения координат повышение эффективности за счет многоцелевого подхода также незначительно, причем в этом случае оба подхода показывают низкую эффективность, поэтому целесообразно переходить от сопровождения одиночных целей к группированию и групповому сопровождению целей. Также вероятности неправильного отождествления траекторий и отметок при одноцелевом и многоцелевом подходах зависят от пространственного расположения траекторий целей.

#### Список литературы

1 **Коновалов, А. А.** Основы тракторной обработки радиолокационной информации / А. А. Коновалов. – СПб. : СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 129 с.

УДК 355.58:624

### **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВИЗУАЛЬНОГО НАБЛЮДЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

*А. Н. ЛЫСЫЙ, Д. М. СЕРГЕЙЧИК, В. Т. ОСИПОВ*  
*Военная академия Республики Беларусь, г. Минск*

В современных локальных конфликтах система противовоздушной обороны (ПВО), по сути, определяет состоятельность государства, а порой, и само существование государства на карте мира. Опыт прошлых и настоящих вооруженных конфликтов показывает, что действия западных коалиций в основном направлены на то, чтобы взломать несовершенную ПВО и потом беспрепятственно реализовывать свои цели и задачи. Все военное экспертное сообщество едино во мнении, что наличие или отсутствие эффективной системы ПВО в большинстве случаев определяет исход международных конфликтов.