

УТВЕРЖДАЮ

Врио заместителя начальника ВУНЦ ВВС
«Военно-воздушная академия имени
профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
по учебной и научной работе
кандидат технических наук, доцент



И. Шуклин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КИСЕЛЕВА Виктора Юрьевича на тему: «Оценка качества траекторной обработки в радиолокационных системах управления воздушным движением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Конечной задачей радиолокационных наблюдений в радиолокационных станциях управления воздушным движением является определение траекторий движения воздушных судов (ВС) на основе вторичной обработки радиолокационной информации, знание которых необходимо для регулирования воздушного движения, предотвращения столкновения ВС и др.

Оценивание траекторий (ОТ) движения ВС, находящихся под управлением, осуществляется в автоматизированных системах управления воздушным движением (АС УВД). Причем достоверность траекторной информации напрямую влияет на качество навигационного обслуживания и безопасность полетов в зоне ответственности АС УВД.

К настоящему времени разработано большое количество алгоритмов оценивания траекторий движущихся целей в АС УВД. Однако практически не решены вопросы оценивания их эффективности. Поэтому представленную работу, посвященную выбору параметров качества (ПК) траекторного сопровождения и разработке методики их оценивания в радиолокационных комплексах следует считать актуальной.

ГУАП
№ 74-1278/17-0-0
от 13.06.2017



Как следует из содержания автореферата наибольшую значимость и научную новизну имеют следующие результаты.

1. Выбор и обоснование показателей, характеризующих качество алгоритмов обнаружения треков ВС (вероятности их обнаружения, среднего времени обнаружения истинного трека, среднего количества ложных треков, позволяющих выявлять различие между алгоритмами обнаружения траекторий по степени использования априорной информации о характере движения ВС).

2 Алгоритмы ассоциации измерений по выбранным показателям качества (вероятности правильной ассоциации истинной метки (ИМ), перепутывания истинных треков и потери истинных треков, средняя длительность истинного трека (ИТ), частота появления ложных треков), позволивших выявить различия между байесовским и эмпирическим подходом, стратегиями глобальной и локальной ассоциации измерений.

3. Предложенная система показателей качества фильтрации, характеризующая:

- флуктуационную составляющую ошибки оценивания траектории воздушного судна;

- среднее максимальное значение среднеквадратической ошибки соответствующего параметра трека относительно истинной траектории, позволяющих судить о точности оценки параметров движения и со сменой типа движения.

4. Разработанный алгоритм получения интегрального показателя качества траекторной обработки на основе аппарата нечеткой логики на базе экспертных оценок, позволяющий определить несоответствие систем траекторной обработки требованиям к качеству еще на этапе разработки системы.

Теоретическую ценность результатов представляют обоснованные показатели качества этапов траекторной обработки, методика их оценки и способ получения интегрального показателя качества на основе аппарата инте-

гральной логики, а практическую значимость предложенные алгоритмы определения показателей качества, позволяющие автоматизировать решения практических задач, возникающих при проектировании и сертификации АС УВД.

Практическая ценность результатов диссертации состоит в том, что разработанные методики оценки качества ТО и алгоритм получения интегрального ПК на основе экспертных оценок могут быть использованы разработке и проектировании АС УВД.

Достоверность результатов исследования обеспечена: корректным применением методов математической статистики, математического моделирования, соответствием предложенных моделей полета ВС и радиолокационной обстановки реальным физическим процессам.

По содержанию автореферата имеются замечания:

1. На странице 13 автореферата при анализе качества алгоритмов траекторной обработки сформулирован вывод, что последнее «...растет с ростом качества первичной обработки» следует заменить, что качество первичной обработки радиолокационной информации определяется величиной достигаемого отношения сигнал/шум. Поэтому более целесообразным является вывод о зависимости качества алгоритмов траекторной обработки от достигаемого отношения сигнал/шум.

2. О результатах расчетов характеристик качества траекторной обработки, представленных на рис. 2 – 5 можно судить только качественно из-за мелкого нечитаемого шрифта разметки осей.

Отмеченные замечания не влияют на оценку результатов, полученных при проведении исследований.

В целом, судя по содержанию автореферата и публикациям Киселева В.Ю. диссертация представляет законченную научно-исследовательскую работу, в которой решена актуальная научная задача, заключающаяся в выборе показателей качества траекторного сопровождения в радиолокационных комплексах АС УВД и разработке методики их оценивания.

ВЫВОД: диссертационная работа КИСЕЛЕВА Виктора Юрьевича соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 13 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям и паспорту специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании 1 НИУ НИЦ (ППО и УА ВВС).
Протокол № 7 от 30 мая 2017 года.

Профессор кафедры радиотехнических систем
(и средств обеспечения полетов) ВУНЦ ВВС «ВВА»
доктор технических наук
профессор

Г.С. Нахмансон

Начальник 12 научно-исследовательского отдела
научно-исследовательского центра
(проблем применения, обеспечения
и управления авиацией ВВС) ВУНЦ ВВС «ВВА»
кандидат технических наук
доцент

А.А. Чумичкин

Заместитель начальника 12 научно-исследовательского отдела
научно-исследовательского центра
(проблем применения, обеспечения
и управления авиацией ВВС) ВУНЦ ВВС «ВВА»
кандидат технических наук

А.Н. Толчков

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (г. Воронеж) (ВУНЦ ВВС «ВВА»).

Адрес: 394064, г. Воронеж ул. Старых Большевиков 54 «А».

Тел: 8 (473) 244-78-02. Сайт: академия-ввс.рф; эл. почта: vaiu@mil.ru.