

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
Военного учебно-научного центра
Военно-воздушных сил

«Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и
Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
по учебной и научной работе
кандидат военных наук, доцент




В. Казаков

2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Машошина Антона Олеговича на тему:
«Методы и алгоритмы валидации сообщений системы автоматического зависимого наблюдения в условиях несанкционированного вмешательства при управлении воздушным движением», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 - «Навигация и управление воздушным движением»

На основании материалов представленного автореферата следует, что диссертационная работа Машошина А.О. имеет новизну, актуальность и практическую значимость, позволяющие решить научные и прикладные задачи по разработке новых и проработке существующих методов противодействия несанкционированному вмешательству в функционирование систем автоматического зависимого наблюдения (АЗН-В), разработке алгоритмов их эффективного использования с учетом влияния внешних факторов.

Актуальность диссертационной работы обусловлена необходимостью обеспечения безопасности систем диспетчерского сопровождения полетов современной авиации. Выявленные проблемы кибербезопасности в АЗН-В, как перспективной технологии наблюдения за воздушным движением, ставят под сомнение вопрос её использования, хотя изначально данная технология предполагалась как замена существующим традиционным методам вторичной и первичной радиолокации. Автором предлагаются методы и алгоритмы, позволяющие с достаточно высокой точностью определить достоверность сообщений АЗН-В, тем самым обеспечив независимое от традиционных методов наблюдения применение данной технологии на практике.

Наиболее значимыми *результатами диссертации* являются разработанные автором:

1. Алгоритм выбора методов валидации сообщений;
2. Метод монолатерации для валидации сообщений автоматического зависимого наблюдения при различных типах несанкционированного

вмешательства при управлении воздушным движением;

3. Система анализа и фильтрации сообщений автоматического зависимого наблюдения.

Достоверность диссертационных исследований определяется сочетанием различных методов исследований как теоретических, так и методов статистического имитационного моделирования, совпадением результатов, полученных различными методами между собой, наглядной физической трактовкой установленных закономерностей и соотношений, корректным использованием математического аппарата; получением многих результатов в виде точных аналитических соотношений; непротиворечивостью полученных аналитических результатов и их хорошим согласованием с результатами имитационного моделирования.

Теоретическая значимость работы на основании материалов автореферата состоит в том, что в ней представлено:

- развитие и разработка новых методов и алгоритмов валидации сообщений системы автоматического зависимого наблюдения;
- разработка информационных систем, обеспечивающих валидность сообщений системы автоматического зависимого наблюдения;
- применение методов машинного обучения для анализа сообщений системы автоматического зависимого наблюдения.

Практическая значимость работы на основании материалов автореферата состоит в том, что в ней:

- показана возможность несанкционированного вмешательства в систему АЗН-В посредством генерации ложных сообщений АЗН-В;
- определены алгоритмы обработки и фильтрации данных АЗН-В;
- найдены оптимальные математические методы определения местоположения ВС в условиях несанкционированного вмешательства при управлении воздушным движением;
- выбраны оптимальные алгоритмы машинного обучения для валидации данных АЗН-В;
- задача валидации сообщений автоматического зависимого наблюдения в условиях несанкционированного вмешательства при управлении воздушным движением может быть решена с помощью одной наземной станции.

Автореферат написан лаконичным языком, аккуратно оформлен, дает ясное представление о работе. Изложение автореферата подтверждает заявленную научную новизну. Приведенные в автореферате результаты отражают большой фактический объем работы выполненного исследования. Реализация предложенных положений имеет практическое значение. Материалы работы изложены в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и прошли апробацию на научных конференциях международного и всероссийского уровня.

При общей положительной оценке диссертационной работы, по автореферату необходимо сделать ряд замечаний:

1. В автореферате не приведен облик системы анализа и фильтрации сообщений АЗН-В при использовании нескольких станций приема.

2. В автореферате не указано, каким образом производилось обучение для обеспечения работы метода монолатерации, поскольку для цели бинарной классификации необходимо обучение на массиве данных, промаркированном с учетом двух классов («истина» и «ложь»).

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости полученных в работе результатов.

Выводы:

1. Диссертация Машошина Антона Олеговича на тему «Методы и алгоритмы валидации сообщений системы автоматического зависимого наблюдения в условиях несанкционированного вмешательства при управлении воздушным движением» является законченной самостоятельной научной работой, выполненной лично автором. В ней содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное значение для транспортной отрасли страны, которое обладающее научной новизной, теоретической значимостью и практической ценностью. Полученные автором результаты являются новыми. Их достоверность подтверждена базированием на апробированных научных теориях и методах, непротиворечивостью обоснованных выводов и рекомендаций, апробированных на международных и всероссийских конференциях.

2. Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9). Ее автор, Машошин Антон Олегович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании 101 кафедры авиационных радиоэлектронных комплексов, протокол № 25 от 12 мая 2022 года.

Начальник кафедры авиационных радиоэлектронных комплексов
ВУНЦ ВВС «ВВА»
кандидат технических наук, доцент



А.В. Аврамов

« 12 » 05 2022 г.

Преподаватель кафедры авиационных радиоэлектронных комплексов
ВУНЦ ВВС «ВВА»
кандидат технических наук



В.Н. Надточий

« 12 » 05 2022 г.

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ «ВОЕННО-ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «а»
Тел. 8(473) 244-78-25
e-mail: vaiu@mil.ru