



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ЭРГАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ»
(ОАО «НИИЭС»)

Фактический адрес: Петровско-Разумовская аллея, д. 12 а, Москва

Адрес для почтовых отправлений: 127083, а/я 36, Москва

Телефон: +7 (499) 670-06-01, факс: +7 (495) 612-24-48, mail@niiesys.ru, www.niiesys.ru

ОКПО 92686784 / ОГРН 1115040008270 / ИНН 5040109081 / КПП 504001001

20 апреля 2022 г. № 283

Экз. 1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
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»

Автореферат диссертационной работы Машошина А.О. на тему «Методы и алгоритмы валидации сообщений системы автоматического зависимого наблюдения в условиях несанкционированного вмешательства при управлении воздушным движением» посвящен вопросам противодействия несанкционированному вмешательству на систему Автоматически Зависимое Наблюдение-вещание (АЗН-В).

1. Разработана модель угроз АЗН-В на основе модели угроз принятой в Федеральной службе по техническому и экспертному контролю (ФСТЭК), позволяющая оценить степень воздействия различных типов несанкционированного вмешательства на систему АЗН-В, являющуюся объектом критической информационной инфраструктуры гражданской авиации.

2. Определены критерии достоверности данных системы АЗН-В, позволяющие оценить эффективность математических моделей, используемых в методе мультилатерации.

3. Разработан алгоритм выбора математической модели метода мультилатерации, обеспечивающий наилучшее определение местоположения воздушного судна (ВС) при заданном количестве станций приема с использованием метода наименьших квадратов, а также метода рядов Тейлора. Предпочтение при определении местоположения ВС автор отдает применению метода рядов Тейлора.

4. Разработан метод монолатерации, использующий алгоритмы машинного обучения для валидации сообщений АЗН-В, Метод позволяет производить валидацию сообщений в условиях недостаточного количества станций приема (1-3 станции), а оценка достоверности при использовании данного метода выражается в виде вероятности корректной классификации сообщений.

5. Разработан гибридный алгоритм, основанный на использовании методов моно- и мультилатерации, обеспечивающий валидацию сообщений АЗН-В при различном количестве станций приема.

6. Разработана и апробирована система анализа и фильтрации сообщений АЗН-В, являющаяся прототипом подсистемы валидации сообщений АЗН-В в АС УВД.

7. Проведена оценка эффективности математических моделей метода мультилатерации при различном количестве станций приема.

8. Проведена оценка эффективности алгоритмов машинного обучения метода монолатерации при различных типах несанкционированного вмешательства: – при любом типе несанкционированного вмешательства из четырех алгоритмов машинного обучения (метод К-ближайших соседей, градиентный бустинг (LightGBM), адаптивный бустинг (Adaboost) и наивный байесовский классификатор).

Судя по изложению автореферата и описанию реализации результатов, работа актуальна для научно-практического применения – предложенные методы могут быть применены для оценки достоверности данных АЗН-В, что положительно скажется на безопасности применения данной системы наблюдения. Предложенный метод классификации сообщений, названный монолатерационным методом, интересен как с экономическо-практической точки зрения, так и с точки зрения научного исследования.

Поставленная цель, задачи исследования работы раскрыты в достаточной мере. Изложение автореферата подтверждает заявленную научную новизну. Реализация предложенных положений имеет практическое значение. Материалы работы прошли апробацию и изложены в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ

Несмотря на общее положительное впечатление, по автореферату есть ряд замечаний:

1. Исходя из содержания автореферата не совсем понятен выбор двух математических моделей мультилатерации – метода наименьших квадратов и метода рядов Тейлора, не приведено объяснения почему именно данные методы должны быть рассмотрены в рамках решения задачи определения достоверности сообщений АЗН-В.
2. На Рис. 8 приведен блок оценки наличия аномалий пороговым методом и методом скользящего окна, но в изложении автореферата они не представлены.

3. Требуется уточнить объем и способы обработки данных теоретико-экспериментальных исследований, на основании которых получены результаты таблицы 1, «для атаки с моделируемыми параметрами (злоумышленник пытается повторить физические показатели распространения сигнала)» и таблицы 2, «для атаки с полным воспроизведением уровня принимаемого сигнала».
4. Представляется целесообразным привести примеры успешного внедрения ложных сообщений для демонстрации результатов натурального эксперимента несанкционированного вмешательства.

Несмотря на замечания, считаем, что диссертационная работа Машошина А.О. представляет собой законченное квалификационное научно-практическое исследование, решающее, в целом, задачу противодействия несанкционированному вмешательству при управлении воздушным движением.

Диссертационная работа, судя по данным, представленным в автореферате, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Машошин Антон Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением».

Выражаем согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Машошина Антона Олеговича и их дальнейшую обработку.

Генеральный директор ОАО «НИИЭС»

к.т.н., с.н.с.



Айвазян Сергей Альбертович

Открытое акционерное общество «Научно-испытательный институт эргатических систем»
127083, Россия, г. Москва, Петровско-Разумовская аллея, 12А
Телефон: +7 499 670 06 01 E-mail: mail@niiesys.ru