

РЕЦЕНЗИЯ

на научную статью

Соколова

Мещанова

Панюкова

Олега

Вадима

Александра

Аркадьевича,

Алексеевича,

Сергеевича,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного маршала авиации А.А. Новикова

«Методика краткосрочной оценки риска потери эшелонирования с учетом геометрии конфликта и качества наблюдений в системах STCA» (УДК 656.7.08.614.8)

Представленная на рецензирование статья посвящена разработке формализованной методики краткосрочной оценки риска потери эшелонирования для систем краткосрочного предупреждения конфликтов (STCA). Тематика работы отличается высокой степенью актуальности, поскольку напрямую связана с задачами обеспечения безопасности полетов, унификацией настроек средств автоматизации УВД и переходом к проактивному управлению рисками в системе обслуживания воздушного движения.

Авторами обоснована проблема: в действующей практике оценка опасности конфликтных ситуаций в воздушном пространстве, как правило, носит качественный и существенно субъективный характер, что затрудняет сопоставимость уровней риска между секторами, сменами и центрами ОВД. Отмечены ограничения традиционных реализаций STCA, ориентированных на бинарное срабатывание по фиксированным порогам ТСРА/ДСРА без количественной шкалы тяжести ситуации и без учета качества наблюдений.

На этом фоне предлагается инженерно ориентированная методика, основанная на введении интегрального индекса риска в интервале 0–100 на горизонте прогноза 60–120 с с частотой обновления 1–5 Гц. Индекс формируется на основе нормированных показателей времени до наибольшего сближения (ТСРА), прогнозируемой минимальной горизонтальной дистанции (ДСРА), вертикального запаса относительно норм эшелонирования и скалярного показателя неопределенности прогноза, получаемого из ковариационной матрицы трек-фильтра. В работе последовательно описаны исходные данные (треки, параметры наблюдений, ковариации фильтра Калмана), допущения линейного краткосрочного прогноза, а также подход к учету нормативов эшелонирования, адаптируемых под конкретный сектор и уровень обслуживания.

Содержательная часть статьи включает формализованные правила нормировки частных показателей риска и их агрегирования в единый индекс с интерпретацией по уровням оперативного внимания STCA (уровень предупреждения, уровень действия). Представлен алгоритмический протокол внедрения методики: верификационный режим на архивных треках с формированием эталонных распределений индекса, настройка порогов под маршрутный и терминальный секторы, а также операционный режим, включая «теневой» (параллельный) мониторинг. Отдельно и корректно обозначены

ограничения, обусловленные качеством наблюдений, типом источников (РЛС, SSR, ADS-B, MLAT) и применимостью линейной модели движения на выбранном горизонте прогноза.

Научная новизна работы заключается в предложении интегрального количественного индикатора краткосрочного риска потери эшелонирования, который одновременно учитывает геометрию конфликта и измерительную неопределенность и может использоваться как для оперативной настройки чувствительности STCA, так и для отчетного анализа краткосрочных рисков в системе УВД. Сильной стороной статьи является сочетание строгой формализации (использование ковариаций трек-фильтра, нормировок и порогов) с явной практической ориентацией на эксплуатационные задачи АС УВД.

Изложение материала носит логичный и последовательный характер, структура статьи отвечает требованиям к научным публикациям: выделены введение с постановкой проблемы и цели, описаны материалы и методы, обоснованы выбранные параметры прогноза и индекса, раскрыты направления практического применения методики. Терминология используется корректно, стиль изложения выдержан в научно-деловой манере, что облегчает восприятие материала специалистами в области УВД, автоматизации и обеспечения безопасности полетов.

В целом представленная статья представляет собой завершённое научно-практическое исследование, отличающееся актуальностью, научной и прикладной значимостью и соответствующее профилю изданий в области гражданской авиации, безопасности полетов и автоматизированных систем УВД.

Статья рекомендуется к публикации.

Рецензент: Шаталова Ольга Ивановна, доктор экономических наук, профессор,
Северо –Кавказский федеральный университет.

Reviewer^ Shatalova Olga Ivanovna, Doctor of Economics, Professor,
North Caucasus Federal University

