

ОДИННАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 22 сентября – 3 октября 2003 года

Пункт 7 повестки дня. Авиационная связь "воздух – земля" и "воздух – воздух"

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ADS-B

(Представлено Секретариатом)

АННОТАЦИЯ

В настоящем рабочем документе в краткой форме изложены результаты сравнительного анализа потенциальных линий ADS-B, проведенного 8-м совещанием Группы экспертов по авиационной подвижной связи (АМСП/8).

Действия Конференции изложены в п. 3.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 По определению, содержащемуся в Приложении 10 ИКАО, автоматическое зависимое наблюдение в режиме радиовещания (ADS-B) представляет собой метод наблюдения, при котором воздушные суда автоматически передают по линии передачи данных радиовещательного типа данные, полученные с бортовых навигационных систем и систем определения местоположения, включая опознавательный индекс воздушного судна, местоположение в четырех измерениях и, при необходимости, дополнительные данные.

1.2 Результаты разработки концепции использования ADS-B представлены в документе AN-Conf/11-WP/6. Как указывалось в этом документе, одним из сдерживающих факторов, которые необходимо принимать во внимание при проведении работы по внедрению ADS-B, является готовность стандартизованных технических средств. В настоящем рабочем документе рассматривается ряд сопутствующих вопросов.

1.3 По поручению Аэронавигационной комиссии (АНК) 8-е совещание Группы экспертов по авиационной подвижной связи (АМСП/8) (Монреаль, 4–13 февраля 2003 года) рассмотрела сравнительный анализ возможных линий передачи данных ADS-B. Одна из целей этого анализа заключалась в подготовке материала по характеристикам линий передачи данных, предназначенного для использования государствами в ходе внедрения ADS-B. После рассмотрения доклада совещания АМСП/8 АНК поручила

Секретариату представить подготовленный на нем материал на 11-ю Аэронавигационную конференцию (см. AN-Conf/11-IP/12).

2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Основа проведения сравнительного анализа Группой экспертов АМСР

2.1.1 Сравнительный анализ, проведение которого было завершено на совещании АМСР/8, основывался на самых последних определениях систем, представленных Группе экспертов, а также на обновленных результатах моделирования и анализа каждой из следующих трех линий передачи данных ADS-B:

- а) линия на основе использования более длительных самогенерируемых сигналов (ES) режима S вторичного обзорного радиолокатора (ВОРЛ);
- б) ОБЧ-линия цифровой связи (VDL) режима 4; и
- с) линия на основе использования приемопередатчика универсального доступа (UAT).

2.1.2 В ходе проведения анализа оценка и сравнение линий передачи данных осуществлялась на основе ряда критериев. Они включали в себя критерии, использованные при оценке линий передачи данных для видов применения, связанных с наблюдением, которая была проведена Группой экспертов АМСР в ходе подготовки к совещанию АМСР/5; критерии, полученные на основе технических требований к минимальным характеристикам бортовых систем RTCA (MASPS) для ADS-B, а также критерии, представленные Евроконтролем совместной ФАУ/Евроконтроль Технической группе по оценке линии связи (TLAT).

2.1.3 В целях оценки характеристик систем в нескольких различных условиях воздушного движения использовались два сценария воздушного движения (с высокой и низкой плотностью воздушного движения), как отражающие будущие условия эксплуатации.

2.2 Ограниченность, присущая анализу, проведенному АМСР

2.2.1 Совещание АМСР/8 признало, что сравнительному анализу свойственна некоторая ограниченность. Например, разрабатываемые эксплуатационные требования, используемые для обеспечения общей основы проведения анализа, хотя и представляют собой обоснованное резюме нынешних отраслевых стандартов, не являются Стандартами ИКАО. Тем не менее, по общему мнению, эта ограниченность неизбежно имеет место на практике, что обусловлено сроками внедрения, а также ограничениями по ресурсам, присущими этому виду деятельности.

2.3 Краткое изложение результатов анализа

Общее положение

2.3.1 В связи с большим числом (более 80) критериев и параметров, используемых в ходе проведения анализа, полученные результаты не позволяют четко сформулировать соответствующие выводы. В частности, как можно было видеть, каждая из трех линий передачи данных по некоторым критериям обладает сравнительными преимуществами перед другими линиями.

2.3.2 Ниже в краткой форме рассматриваются результаты с учетом одной группы важных критериев, выделенных из всех критериев, используемых в ходе проведения анализа. Для законченной оценки результатов анализа следует учитывать всю группу результатов (см. AN-Conf/11-IP/12).

Характеристики

2.3.3 Реализуемые в рамках UAT характеристики ADS-B для видов применения "воздух – воздух" полностью превосходят аналогичные характеристики двух других линий передачи данных как для сценария с высокой плотностью воздушного движения, так и сценария с низкой плотностью воздушного движения.

2.3.4 Было проведено моделирование характеристик ADS-B, реализуемых в UAT для видов применения "воздух – земля", результаты которого показали, что все известные критерии, связанные с частотой обновления информации, соблюдаются вплоть до расстояния, составляющего, по крайней мере, 150 м. миль, при использовании одной антенны (при отсутствии совместно расположенной системы ближней радионавигации (TACAN)). Моделирование характеристик VDL режима 4 и линии режима S BOPЛ с использованием ES не проводилось, однако эксперты по системам придерживались мнения, что все известные требования могут быть соблюдены при использовании соответствующих секторизированных антенн.

2.3.5 Совещание AMCP/8 отметило, что VDL/4 обладает преимуществами в части характеристик, обеспечиваемых для наземного движения в аэропорту, в связи с подходящими характеристиками распространения радиоволн в диапазоне ОБЧ.

Спектр

2.3.6 Как упоминалось выше, линия режима S BOPЛ при использовании ES является единственной линией передачи данных ADS-B, для которой использование выделенного для нее спектра утверждено в глобальном масштабе. В настоящее время завершается работа по получению разрешения от регламентирующих органов радиосвязи на эксплуатацию UAT на частоте 978 МГц в Соединенных Штатах Америки. В рамках ведущейся в Европе работы по планированию частот для VDL режима 4 предлагается четыре канала.

Доработанность технологий

2.3.7 В настоящее время ведется работа по обновлению Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) ИКАО для ES режима S BOPЛ и VDL режима 4, ныне включенные в Приложение 10 с целью отразить развитие технологии. В рамках Группы экспертов по авиационной связи (ACP) (прежде AMCP) начата разработка SARPS для UAT.

2.3.8 В настоящее время UAT эксплуатируется в регионе Аляски ФАУ, обеспечивая реализацию бортовых видов применения. Разработан исходный план сертификации бортового оборудования UAT, базирующийся на стандартах минимальных эксплуатационных характеристик (MOPS) и регламенте технических стандартов (выпущенном ФАУ). MOPS для ES режима S BOPЛ были уже разработаны, а регламент технических стандартов находится в ФАУ на стадии разработки.

2.3.9 Для наземных станций VDL режима 4 были подготовлены временные MOPS и европейские нормы (EN). В рамках реализации различных проектов в Европе проводятся испытания VDL режима 4 и полеты с ее использованием. В настоящее время в стоковольском аэропорту Арланда ведутся работы по реализации видов применения, связанных с движением на аэродроме.

2.3.10 В Австралии начались эксплуатационные испытания ADS-B на основе использования ES режима S ВОРЛ. Эта инициатива предусматривает установку наземной станции (рядом с Бандабергом, Квинсленд), оснащение ряда воздушных судов соответствующим бортовым радиоэлектронным оборудованием и использование принимаемых донесений ADS-B в системе отображения оперативной информации ОрВД. Пока надлежащим оборудованием оснащены пять воздушных судов и полученные характеристики (в части зоны действия и надежности информации об опознании/маневрах воздушных судов) оказались отличными, превзошедшими первоначальные ожидания.

2.4 Роль сравнительного анализа в процессе стандартизации ИКАО

2.4.1 Как отмечалось в документе AN-Conf/11-WP/13, решение о внедрении новых технических средств авиационной связи должны базироваться на адекватной информации о характеристиках и сравнительных преимуществах имеющихся стандартизованных технических средств. Сравнительный анализ, результаты которого рассматриваются в настоящем документе, может служить источником полезной информации, и ИКАО следует проводить такой анализ при рассмотрении вопросов стандартизации новых технических средств. Кроме того, результаты такого анализа следует по мере необходимости направлять государствам в целях оказания им помощи в принятии решений о внедрении.

3. ДЕЙСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

3.1 Конференции предлагается принять к сведению краткое изложение результатов сравнительного анализа, содержащееся в настоящем документе, а также согласиться со следующей рекомендацией:

Рекомендация 7/zz. Сравнительный анализ средств связи

Рекомендуется, чтобы ИКАО:

- a) при рассмотрении вопросов стандартизации новых средств связи в максимально возможной степени использовала результаты сравнительного анализа в качестве инструментария для оценки возможных технических, эксплуатационных и экономических выгод, а также применимости таких средств; и
- b) направляла по мере необходимости результаты такого анализа государствам в целях оказания им помощи в принятии решений о внедрении.

– КОНЕЦ –