



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

ТРИНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, Канада, 9–19 октября 2018 года

КОМИТЕТ А

Пункт 1 повестки дня. Глобальная стратегия в области аэронавигации

1.1. Концепция и обзор шестого издания ГАНП

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ (ОрВД) И В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ

(Представлено Объединенными Арабскими Эмиратами)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Настоящий документ призван стимулировать дискуссию об использовании больших массивов данных в процессе организации воздушного движения (ОрВД). Управление информацией (ИМ) приобретает новое измерение в контексте глобальной аэронавигационной системы в связи с интеграцией аэронавигационной информации, информации о полетах и потоках движения, метеорологической информации и информации наблюдения для целей принятия решений в области ОрВД. В этой связи объем и разнообразие информации, а также быстрота доступа к ней будут определяющими факторами в процессе оптимизации нынешних и будущих видов применения ОрВД. В настоящем документе предлагается краткое описание концепции больших данных, исследуется ее потенциальное использование в контексте глобальной аэронавигационной системы и рекомендуется ее рассмотрение в рамках *Глобального аэронавигационного плана* (ГАНП, документ Дос 9750). Кроме того, в настоящем документе представлен перспективный подход к будущему управлению процессом организации воздушного движения (ОрВД)/управлению авиационными базами данных.

Действия: Конференции предлагается согласиться с приведенной в п. 3.4 рекомендацией.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Аэронавигационное информационное обслуживание эволюционирует в сторону управления аэронавигационной информацией, в рамках которого растущие объемы цифровых данных приводят к необходимости искать альтернативы традиционным средствам сбора, обработки и распространения соответствующей информации.

1.2 В рамках Глобального аэронавигационного плана (ГАНП, документ Дос 9750) и связанной с ним блочной модернизации авиационной системы (ASBU) аэронавигационная информация, а также информация о полетах и потоках движения, метеорологическая информация (МЕТ) и информация наблюдения являются основополагающими элементами процесса организации воздушного движения (ОрВД), формируя на основе семи компонентов концепции

ОрВД стратегический уровень управления информацией (см. *Глобальную эксплуатационную концепцию ОрВД* (документ Doc 9854)).

1.3 Информация относительно четко определена и структурирована (хотя и изменяется на концептуальном уровне) в рамках каждой из областей, однако, когда она собирается вместе в контексте ОрВД, ее использование и применение становятся весьма разносторонними.

1.4 Различный характер информации вместе с глобальным ростом объема данных и видов применения/обслуживания, для которых требуется подача информации и ее анализ (практически) в режиме реального времени, делают ОрВД подходящей сферой для применения технологий больших данных.

2. ОБСУЖДЕНИЕ

2.1 Использование цифровых технологий, появление различных социальных сетей, облачные вычисления, внедрение портативных цифровых устройств и широкое использование Интернета в целом привели к тому, что постоянно создается огромное количество данных. Бесспорно, Интернет изменил способ ведения бизнеса во всем мире. Сегодня скорость создания данных очень высока, и их объем превосходит возможности существующих методов хранения. Это явление называется большими данными.

2.2 Большие данные характеризуются тремя признаками:

- a) объем (*слишком большой*): компаниям приходится иметь дело с петабайтами данных;
- b) скорость (*слишком высокая*): данные создаются и должны анализироваться и обрабатываться быстрыми темпами (например, Facebook – 500 терабайт в день); и
- c) разнообразие (*слишком сложно*): данные не вписываются в существующие инструменты обработки, т. е. все более разнообразные виды данных (гетерогенные) от неструктурированных (файлов в формате raw) и структурированных файлов (реляционных баз данных) до разговоров в социальных сетях, фотографий, сенсорных данных, видео- и звукозаписей.

2.3 В зависимости от отрасли или предприятия, осуществляющего анализ больших данных, также часто учитываются два дополнительных признака:

- достоверность – это качество данных в соответствующем контексте, т. е. верны ли данные на 100 процентов; и
- ценность – это самая значимая характеристика, т. е. способность превращать данные в ценную информацию.

2.4 Основная проблема заключается не только в хранении и управлении огромным массивом данных, но и в необходимости анализа этих данных и извлечения из них значимой информации. На сегодняшний день ситуация такова: традиционные системы управления реляционными базами данных (RDBMS) работают приемлемо хорошо с точки зрения объемов данных, поскольку они способны обрабатывать многопетабайтные базы данных.

2.5 С другой стороны, новые существующие платформы позволяют проводить относительно сложный анализ, однако они не предназначены для масштабирования наборов данных, объем которых превышает объем памяти всего лишь одного компьютера. Другими словами, существующие технологии не обеспечивают соответствия пяти характеристикам, упомянутым выше.

2.6 Исследовательские проекты пытаются "ликвидировать разрыв" между крупномасштабными платформами обработки данных и пакетами аналитических программ в целях решения всех имеющихся проблем. Схематически, типичный подход заключается либо (1) в расширении реляционной модели, чтобы включить в нее необходимые функции для анализа и визуализации данных, либо (2) в расширении возможностей соответствующих имеющихся программ для анализа программного обеспечения с целью обеспечить возможность обработки больших объемов данных.

2.7 Потребность в анализе больших данных впервые возникла у крупных компаний, таких как Google и Facebook. Однако в авиационном секторе существует такая же насущная потребность из-за наличия большого количества "накопившихся данных", которые появились в связи с применением Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) ИКАО, например национальные статистические данные об операциях (СДО), региональные СДО, данные о местности и препятствиях (ETOD), аэродромные картографические базы данных, цифровые базы данных, данные об операционном движении/моделировании в ускоренном масштабе времени, данные брифингов авиакомпаний относительно диспетчерского обслуживания полетов, повторяющиеся представленные планы полетов (FPL) и программы для хранения данных (коды процедур систем управления полетом (FMS), движущиеся карты, синтезированная визуализация и т. д.).

2.8 Кроме того, цепочка обработки данных аэронавигационной информации аналогична цепочке создания ценности данных, используемой для обработки больших данных. В частности, цепочка создания ценности данных подразумевает необходимость осуществления ряда действий, таких как формирование, сбор, передача, предварительная обработка, хранение для анализа и принятия решений, которые придают имеющимся данным ценность. Конечная цель состоит в том, чтобы "создать ценность", т.е. на основе анализа и визуализации данных директивные органы могут принять решение относительно того, следует ли и каким образом поощрять положительную динамику и изменять отрицательную.

2.9 Таким же образом, цепочка аэронавигационных данных является концептуальным представлением "процесса", происходящего с аэронавигационными данными с момента их появления до момента их конечного использования. Хотя цепочка аэронавигационных данных в основном касается "субъектов УАИ", т.е. создателей данных, служб аэронавигационной информации (САИ), интеграторов/поставщиков данных и конечных пользователей в воздухе/на земле, в фоновом режиме она также включает процессы и виды деятельности. Все "игроки" представляют свои данные в отчетах о качестве данных (DQR), а также вносят свой вклад в увеличение ценности данных, т.е. исходные данные переходят на уровень контекста (информации) и, наконец, при достижении интероперабельного уровня, применяются на практике.

2.10 Кроме того, целесообразным представляется применение в авиационной отрасли метода оценки потребителей "360 градусов". Эта концепция позволяет использовать аналитику в режиме реального времени с применением технологии Интернета вещей (IoT) и больших данных. Для эффективной оценки с использованием метода "360 градусов" необходимо рассматривать прошлую, настоящую и будущую информацию о "потребителях", то есть, с точки зрения авиации, прошлую, настоящую и будущую историю аэронавигационных данных/информации в самом

общем виде. Технология IoT позволяет взглянуть на состояние данных в "прошлом" + "настоящем". Кроме того, применяя функцию "большого анализа", может быть сформирован (аналитический) прогноз на "будущее" информации.

2.11 Система ОрВД основана на накопленных данных и информации, которые позволяют осуществлять деятельность в соответствии с семью компонентами концепции: операции на аэродроме, структуризация и организация воздушного пространства, обеспечение баланса спроса/пропускной способности, управление конфликтными ситуациями, синхронизация движения, операции пользователей воздушного пространства и управление предоставлением обслуживания ОрВД. Каждый из этих компонентов использует данные и информацию из различных источников, которые необходимо хранить, комбинировать, визуализировать, анализировать, обрабатывать, передавать и по которым необходимо осуществлять поиск.

2.12 Таким образом, новые перспективы и возможности "извлечения большей ценности" могут появиться в тех областях, которые сами выступают в качестве обоснования необходимости внедрения технологий больших данных, а именно:

2.12.1 **Предотвращение потери данных.** Потеря данных обычно происходит, когда способность производить данные значительно превышает способность их хранить и управлять ими. Внедрение метаданных в таких приложениях, как картографические базы данных аэродромов, может увеличить вдвое (или даже более) объем фактических данных. Аналогичным образом, управление данными ETOD увеличивает объем и разнообразие данных, которые используются для организации воздушного пространства, построения схем полетов по приборам и т. д. Большие данные могут стать решением проблемы обеспечения более эффективной организации, управления и получения производных данных, как это указано выше.

2.12.2 **Экономия времени и денег.** При сборе данных они обычно хранятся в неподключенных накопителях (хранилищах). Это увеличивает время, необходимое для поиска и получения информации. Принятие концепции больших данных поможет оптимизировать методы и технологии, позволяющие объединять наборы данных, обеспечивать оперативный доступ и уменьшать время отклика в "критически важных" видах применения ОрВД и, в то же время, позволит повысить качество данных.

2.12.3 **Повышение эффективности.** Концепция больших данных позволяет объединять информацию, полученную как внутри системы, так и за ее пределами, что дает возможность разрабатывать ключевые показатели эффективности (КПЭ) и действовать на их основе. С увеличением зависимости от данных, в рамках системы ОрВД необходимо разрабатывать и постоянно отслеживать такие КПЭ (например, для использования подхода, основанного на показателях эффективности, в процессе навигации, связи, наблюдения и т. д.).

2.12.4 **Повышение качества информационных услуг.** Данные из различных источников могут быть объединены с целью улучшения существующих услуг и создания новых. После внедрения общесистемного управления информацией (SWIM) информационные службы будут в значительной степени полагаться на доступ к данным, поступающим из все большего числа источников, распределенных по всей глобальной авиационной системе. Их способность интерпретировать и объединять такие данные/информацию может быть значительно расширена благодаря использованию технологии больших данных.

2.12.5 **Усовершенствование процесса принятия решений.** Использование больших данных является эффективным методом принятия обоснованных решений. ОрВД также может их использовать в стратегических областях, таких как операции пользователей воздушного

пространства, обеспечение баланса спроса/пропускной способности и т. д., а также при решении вопросов обеспечения безопасности и безопасности полетов.

2.12.6 **Инновации.** Большие данные уменьшают необходимость полагаться на заранее сформулированные идеи или предположения, позволяя новаторам анализировать и экспериментировать, используя реальные данные в режиме реального времени или даже в моделировании в ускоренном масштабе времени. Аналитические методы, такие как алгоритмы машинного обучения, анализ дерева классификации, исследование социальных сетей, могут быть объединены с технологиями больших данных, характерными для очень больших наборов данных, с целью внедрения инноваций, которые в других обстоятельствах могут быть труднореализуемыми (или даже невозможными).

2.12.7 **Управление.** Одним из ключевых аспектов использования больших данных является корпоративное управление. Эффективное управление глобальной системой ОрВД на макроуровне будет прерогативой ИКАО. Процесс использования больших данных должен тщательно отслеживаться, контролироваться и поддерживаться заинтересованной стороной высокого уровня, т. е. органом, ответственным за определение политики, обеспечение руководства и управление процедурами и ресурсами будущей глобальной системы ОрВД.

3. **ВЫВОД**

3.1 Мы вступили в эпоху "больших данных", которые изменяют мир. Вкратце, технологии, инструменты и платформы для создания больших данных существуют, но до сих пор отсутствует комплексное "решение", которое бы позволило устранить разрыв между обработкой и анализом больших объемов данных. Наиболее актуальным аспектом концепции больших данных является переосмысление принципов управления данными для обеспечения возможности проведения "большого анализа", ведущего к "большим возможностям", с целью оказать содействие процессу принятия решений.

3.2 Большая часть преимуществ обеспечивается за счет возможности (предиктивной) аналитики больших данных, т. е. изучения больших объемов неоднородных (аудио/видео) цифровых данных, как поступающих в режиме реального времени, так и архивированных, структурированных и неструктурированных. Глобальная архитектура управления информацией ОрВД может в процессе своего развития включить в себя информацию обо всей авиационной деятельности (гражданской, военной, промышленной), т. е. стать моделью архитектуры управления информацией, в которой большие неструктурированные, полуструктурированные и структурированные данные создаются и собираются из различных источников. Как правило, большие данные ОрВД/авиации должны предоставляться и совместно использоваться всеми системами и субъектами, являющимися частью процесса ОрВД в его самом общем понимании.

3.3 Предлагаемый подход заключается в необходимости поиска децентрализованного решения, обеспечивающего широкое участие и распределение обязанностей. Возможно рассмотрение предложенной аналогии между цепочкой аэронавигационных данных и цепочкой создания ценности данных. Управление большими данными в области аэронавигации: соответствующие "органы" заинтересованных сторон согласятся сформулировать и внедрить набор протоколов для регулирования "системы", обеспечения ее согласованности и управления ею.

3.4 Конференции предлагается согласиться с нижеследующей рекомендацией:

Рекомендация 1.1/х. Концепция и обзор шестого издания ГАНП

Конференции предлагается:

- a) признать концепцию больших данных в качестве движущей силы оптимизации процесса принятия решений при обслуживании воздушного движения (ОВД) в будущем;
- b) признать, что возникающие технологии на основе использования сети Интернет придают импульс стратегическому преобразованию авиационной отрасли;
- c) рассматривать концепцию больших данных в ходе будущих обсуждений *Глобального аэронавигационного плана* (ГАНП, документ Doc 9750) и в рамках общесистемного управления информацией (SWIM).

— КОНЕЦ —