

УДК:656.7.052:004.65002.5(45)

**Холявкина Т.В., к.т.н.**

## **МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ АВИАЦИОННО- ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ**

**Национальный авиационный университет**

[t.holyavkina@mail.ru](mailto:t.holyavkina@mail.ru)

*Разработана структура распределенной базы данных, за основу которой была принята более детальная версия первичной 3-х уровневой архитектуры – это 3-х уровневая архитектура ANSI-SPARC с пятью слоями и детализацией системы управления базами данных. В сравнении с 3-х уровневой архитектурой более конкретно описываются услуги обработки данных*

**Ключевые слова:** уровни управления безопасностью полетов, распределенная база данных, архитектура ANSI-SPARC, система управления базами данных

### **Введение**

Основываясь на "Положении о системе управления безопасностью полетов на авиационном транспорте", государство создает базу данных с целью эффективного анализа полученной информации, в том числе по результатам расследования авиационных событий и добровольных извещений об опасных факторах, и разработках профилактических мероприятий.

Предполагается взаимодействие и создание Государственной базы данных со всеми региональными подразделениями или авиакомпаниями по обработке и анализу полетной информации.

Каждое подразделение по обработке и анализу полетной информации, это касается и региональных подразделений, должно в обязательном порядке передавать информацию в базу данных Государственной компьютерной сети сообщения об опасных событиях.

### **Анализ публикаций и постановка задачи**

Анализ работ показал, что вопросам введения в системы баз данных и организации данных, в системах обработки данных, уделяется достаточно большое внимание. Это подтверждено большим количеством публикаций, и вызвано тем, что данная тематика

охватывает очень широкий спектр задач в самых различных областях. [8, 11-12]. Существует много изданий, которые классифицируют и раскрывают различные способы и методы проектирования, реализации и сопровождения базы данных. [12]. Управление безопасностью полетов связано со сбором, накоплением (хранением), обработкой, анализом, а также обладанием информации о предшествующем, текущем и предстоящем состояниях авиационно-транспортной системы. Из этого вытекает необходимость разработки и внедрения баз данных (БД), причем управление ею должны определяться уровнем пользования, то есть, международный, государственный, ведомственный и корпоративный. Поэтому целью данной статьи является разработка базы данных, которая является независимой от необходимых изменений приложений.

### **Уровни управления безопасностью полетов**

К уровням управления безопасностью полетов, прежде всего относятся следующие уровни.

*Международный уровень.* На этом уровне основой является разработка используемая Европейским координационным центром системы представления данных об авиационных

происшествиях (АП) – система *ADREP* (*Accident Data REPorting System*). *ADREP* представляет собой методику обработки данных и составление сообщений по модифицированной Системе представления данных об авиационных происшествиях/инцидентах во всем мире. После получения отчетов *ADREP* от государств вся информация проверяется и вводится в память электронно-вычислительной машины. Эти отчеты представляют собой банк данных об имевших в мире место авиационных происшествиях, при этом разработаны меры по обеспечению конфиденциальности информации о безопасности полетов (БП) [1-2]. Для того, чтобы была достигнута максимальная эффективность, прежде всего нужно, чтобы основные методы кодирования информации были совместимы с другими системами представления данных. Тут имеется ввиду государственные и ведомственные базы данных, так как это важно для электронной обработки данных (*EDP*) [3-4].

Помимо этого, в рамках ИКАО на международном уровне внедрены и ведутся специализированные базы данных, например, базы данных о столкновении с птицами (Руководство по системе информации ИКАО о столкновении с птицами (*IBIS*) (*Doc 9332*)), "банк данных о технических характеристиках аэропортов (Справочник по двусторонним соглашениям о воздушных сообщениях (*Doc 9511*) и др.

*Государственный уровень.* Приложение 13 рекомендует государствам создавать базы данных об авиационных происшествиях и инцидентах в целях содействия эффективному анализу информации о БП. В тоже время по требованиям директивы Европарламента 2003/42/ЕС от 13.06.2003г. – приемлемый уровень БП не может быть достигнут при малой информативности системы сообщений,

реализуемой каждым государством – членом в отдельности.

В работе [5] определена классификация событий, которые угрожают, или, если их не устранить, могут угрожать воздушному судну (ВС), находящимся в нем лицам, или любым другим лицам.

Основываясь на "Положении о системе управления безопасностью полетов на авиационном транспорте", Госавиадминистрация создает базу данных с целью эффективного анализа полученной информации, в том числе по результатам расследования авиационных событий и добровольных извещений об опасных факторах, и разработках профилактических мероприятий.

Что касается *ведомственного уровня*, то Глобальным планом по обеспечению БП ИКАО предусматривается создание баз данных в масштабах отрасли (Глобальная инициатива БП №6 "Эффективная система представления и анализа данных об ошибках и инцидентах в отрасли", п.3) [6].

*Корпоративный уровень.* Помимо государственных систем представления данных об инцидентах авиакомпаниям, поставщикам обслуживания, управления воздушным движением (УВД), а также эксплуатантам аэропортов предлагается иметь свою внутреннюю систему об опасных факторах и инцидентах [7]. Корпоративные БД строятся на основе выбранной или выработанной стратегией управления БП в авиакомпании.

### **Структура системы управления базами данных**

При выборе базы данных хотелось бы отметить, что любая БД по сути своей является только частью информационной системы, а информационная система включает в себя не только хранение данных, но и их обработку.

В соответствии с материалами приведенных документов разработаем структуру распределенной базы данных (РБД).

Распределенная база данных – это система баз данных, в которых сами данные территориально или как-либо еще рассредоточены, то есть находятся в нескольких абонентских системах информационной сети. Как правило распределенная база данных создается как интеграция (как совокупность) группы баз данных, уже функционирующая в ряде систем [9-10]. Такие базы данных называются гетерогенными из-за того, что в каждой конкретной абонентской системе уникальная организация хранения данных и все объекты автономны.

Для работы с БД требуются программные средства, которые могли бы обеспечить создание и управление БД. Для этого существуют Системы управления Базами Данных (СУБД). Существуют два вида СУБД: локальные и сетевые. Для реализации нашей задачи выбираем сетевые СУБД, так как локальные – это СУБД работающие на одном компьютере. Сетевые (серверные) же СУБД, позволяют использовать нескольким компьютерам одну и ту же БД, при этом работают с помощью технологии клиент-сервер [11-12].

При построении такой базы, за основу была принята архитектура ANSI-SPARC (*American National Standards Institute – Scalable Processor ARChitecture*), которая является результатом многолетнего исследования, в первую очередь того, как может поддерживаться независимость данных в системе баз данных. Система управления базами данных и ее приложения имеют длительный срок действия, в то время как средство накопления данных или внешние интерфейсы модифицируются или расширяются на протяжении времени.

Поэтому была разработана более детальная версия первичной 3-х уровневой архитектуры – это 3-х уровневая архитектура ANSI-SPARC с пятью слоями и детализацией системы управления базами данных. В сравнении с

3-х уровневой архитектурой более конкретно описываются услуги обработки данных [13].

В представленной модели занесенные в систему управления базой данных компоненты преобразования описываются более точно. В блоках преобразования реализуется трансформация запросов и изменения абстрактных уровней моделей базы данных вниз к доступам в среде хранения. Кроме того, между компонентами определяются интерфейсы. Можно структурировать физические слои архитектуры. При этом на более высоком слое реализуются более сложные функции с использованием данных от более низких слоев.

Обзор компонентов преобразования следующий:

*Система обработки входящих данных* – преобразует пользовательский запрос в формат внутреннего представления.

*Система доступа* – осуществляет поддержку всех механизмов логического доступа (транзакции, блокировки), а также контролирует права доступа к структурным элементам базы.

*Исполняющая система* – выполняет пользовательский запрос преобразованный системой обработки входящих данных в формат внутреннего представления, под контролем системы доступа.

*Управление буфером* – сбор и хранение результатов работы исполняющей системы.

*Операционная система* – поддержка системных вызовов (имеется в виду операции с памятью и различными устройствами).

Обзор интерфейсов между компонентами:

*Массово ориентированный интерфейс* – декларативный механизм манипулирования данными (специализированный программный продукт или язык запросов, например SQL). Специализированный программный

продукт – набор приложений, который предоставляет пользователю возможность оперировать понятиями конкретной прикладной задачи.

*Интерфейс, ориентированный на приложение* – ведущий доступ к приложениям, логическим файлам и логическим путям доступа

*Внутренний интерфейс приложения* – манипуляция приложениями и путей доступа.

*Инструментальный интерфейс* – передача результатов работы

исполняющей системы для сбора и хранения.

*Интерфейс системы* – передача системных вызовов в операционную систему.

*Интерфейс устройств* – манипуляция устройствами, то есть, управляет аппаратными средствами через программы драйвера операционной системы.

На рис. 1 представлена подробная структура пяти слоев архитектуры.

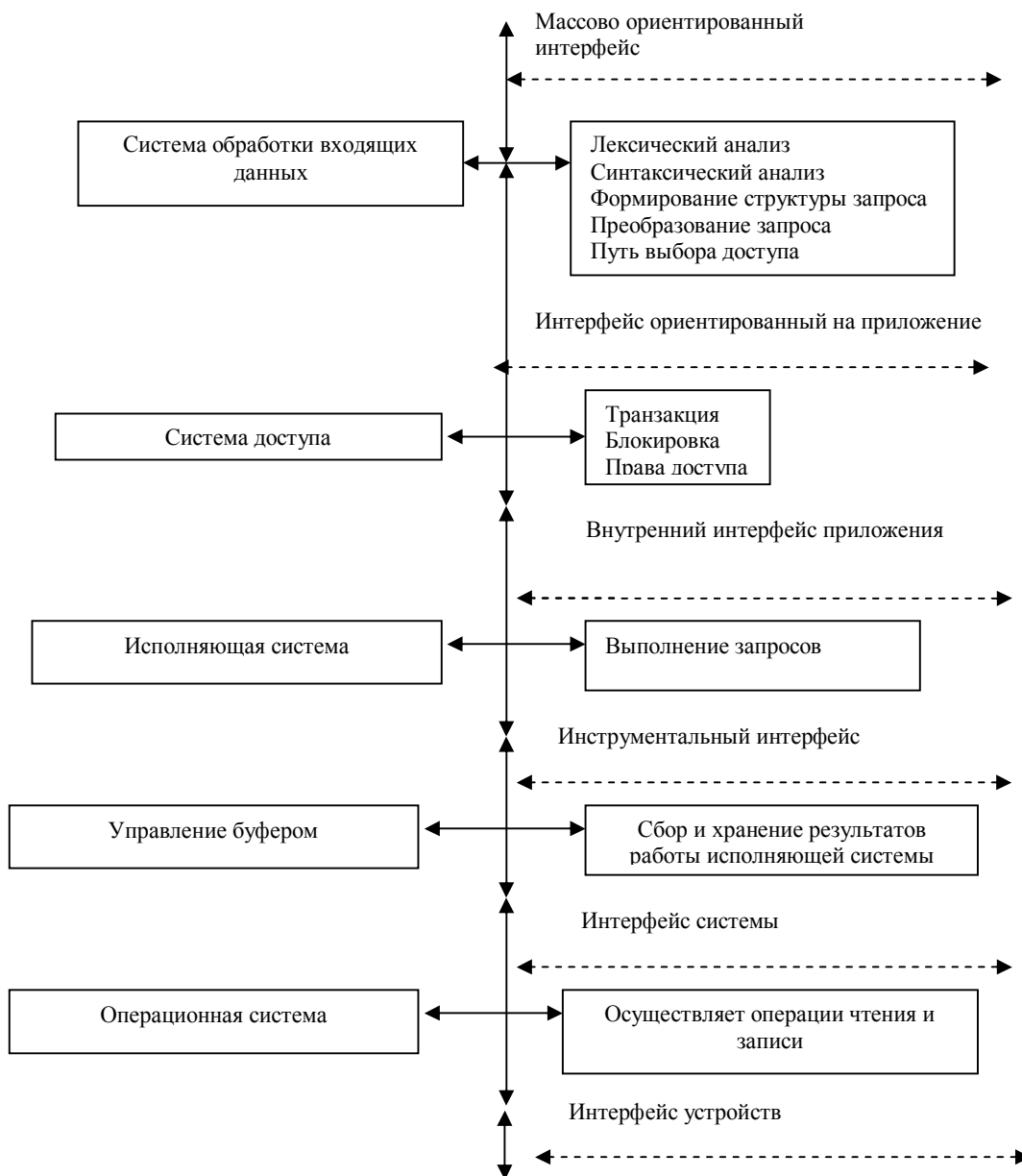


Рис. 1. Пять слоев архитектуры

### **Выводы**

Для оценки и сравнительного анализа различных методов организации доступа к данным, целесообразно использовать критерий "эффективность/стоимость" как наиболее универсальный. [14].

### **Список литературы**

1. *Reinhand Menzel/ ICAO safety database strengthened by introduction of new software/ICAO Journal, Vol.59, №3, 2003.*

2. *Ноздрин В.И.* Некоторые проблемы гражданской авиации.// Проблемы безопасности полетов. Вып.№1. 2005. – М.: ВИНТИ, 2005.С.8-24.

3. Руководство по предотвращению авиационных происшествий. (Doc 9422-AN/923). Первое издание – 1984г. – ИКАО, 1984.

4. Руководство по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (ADREP) (Doc 9156)/ 2-е издание. - ИКАО, 1987.

5. Нормативне видання "Правила інформаційного забезпечення системи управління безпекою польотів повітряних суден цивільної авіації України" Державна Авіаційна Адміністрація, Київ – 2009р. – 160с Наказ від 19.03.2009 №295.

6. Глобальный план обеспечения безопасности полетов.-ИКАО, июнь 2007г.

7. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Doc 9859-AN/460). Издание первое – 2006г. – ИКАО, 2006. 379стр.

8. ГОСТ 20886-85. Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения. 8с.

9. Джеффри Д. Ульман, Дженнифер Уидон. Основы реляционных баз данных. Издательство "Лори", 2006г., 374с.

10. Ребекка М. Райордан. Основы реляционных баз данных. Издатель: Русская редакция, 2001г., - 384с.

11. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. 8-е издание. Издательский дом "Вильямс", 2005г., 1315с.

12. Томас Коннолли, Каролин Бегг. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. Издательство дом "Вильямс", 2003г., 1427с.

13. Холявкина Т.В. Организация запросов в распределенной системе управления безопасностью полетов//Проблеми інформатизації та управління: Зб.наук.пр. – К:НАУ, 2009. – Вип.4(28). – С.140-143.

14. Маисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: "Наука", 1981. – 487с.

Статью представлено в редакцию 12.05.2014