

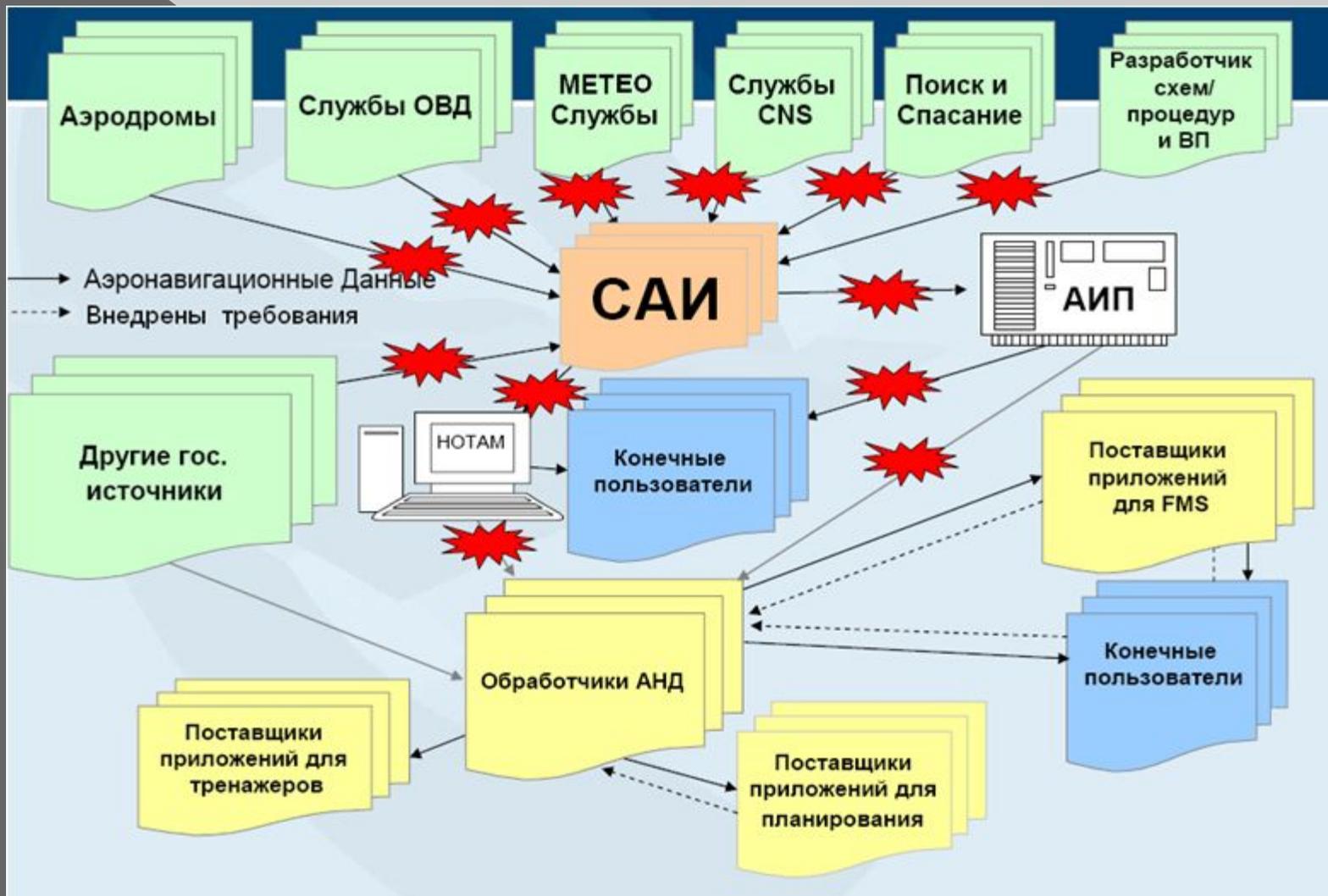
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Обеспечение качества
аэронавигационных данных, при
передаче и хранении в базе
данных аэронавигационной
информации

Студенка группы ЭВМ 5-1
Акименко Е.А.

Руководитель
Соломенцев В.В.

Участники цепочки подготовки и использования АНД



Постановка задачи

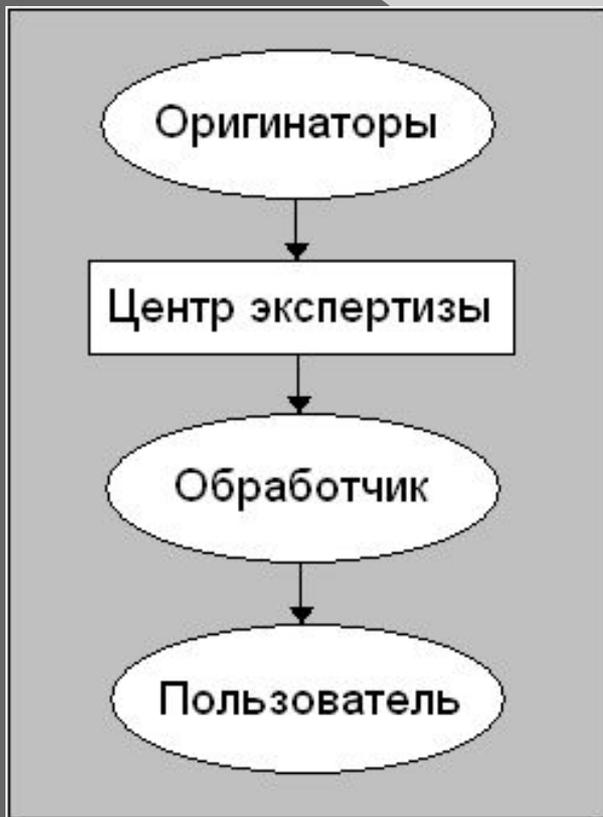
Качество данных - это способность удовлетворить требования к безопасности в конечной системе. Качество аэронавигационных данных и способ, которым они обрабатываются, характеризуются следующими параметрами:

- **Точность** - степень соответствия расчетного или измененного значения истинному значению
- **Разрешающая способность (разрешение, диапазон)** - число единиц или цифр, определяющее порядок используемого измеренного или рассчитанного значения
- **Полнота** - степень доверия к тому, что все данные, необходимые для предполагаемого применения, имеются в наличии
- **Формат** - вид представления данных гарантирующий, что данные после загрузки в конечное приложение правильно интерпретируются в соответствии с их назначением. Формат данных также должен учитывать точность, разрешающую способность (диапазон), целостность, единицы измерения
- **Уровень гарантии качества (целостность)** - определенная гарантия того, что аэронавигационные данные и их значения не потеряны или не изменены с момента подготовки данных или санкционированного внесения поправки
- **Прослеживаемость** - способность проследить предысторию, использование и местонахождение объекта с помощью идентификации, которая регистрируется
- **Своевременность** - пригодность данных для использования их по назначению в установленный период времен

Обеспечение качества (QA) - представляет собой процесс подтверждения посредством использования заранее определенных методов того, что установленные параметры качества реализованы в конечном продукте

Постановка задачи

Обеспечение качества аэронавигационных данных (АНД)



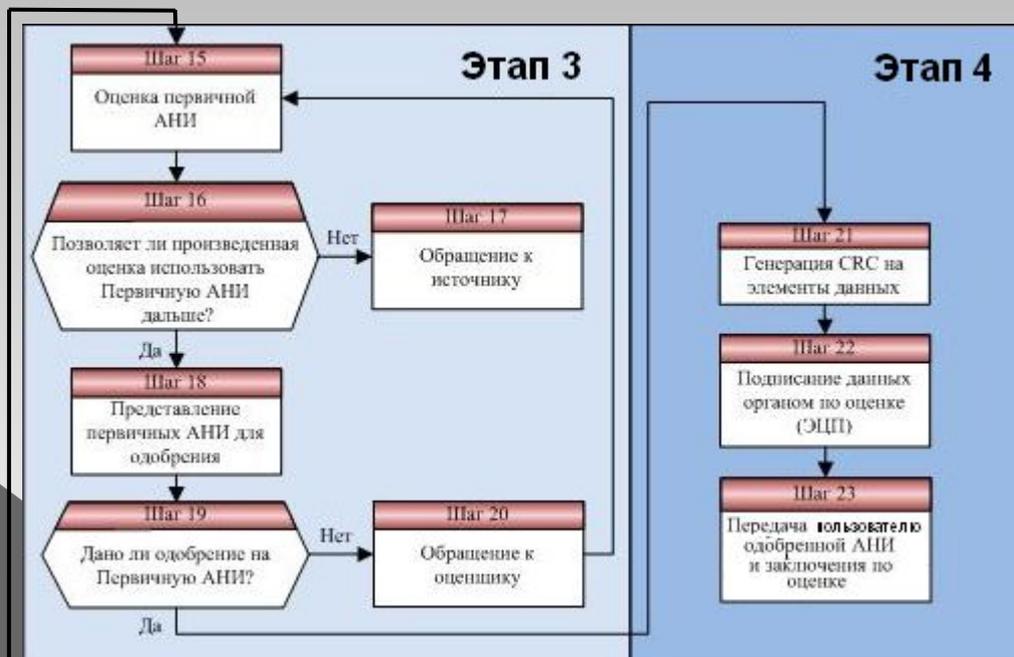
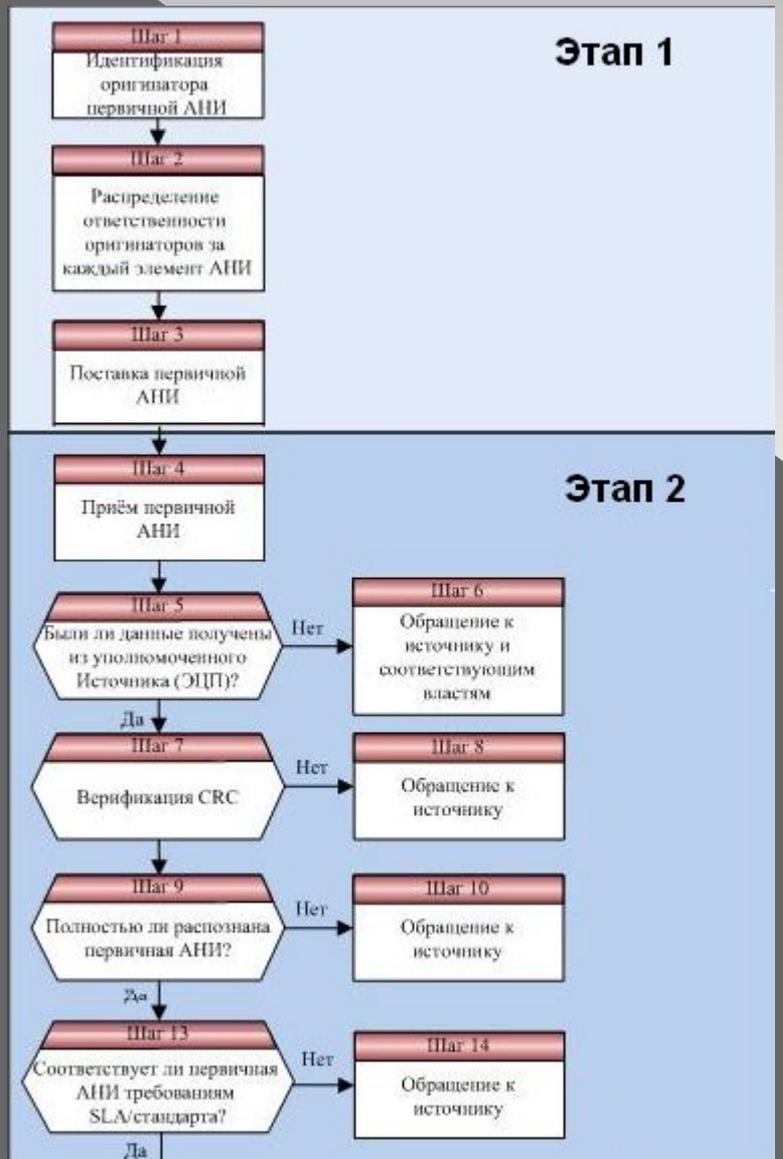
1 Организация экспертизы первичных АНД

2 Электронный обмен АНД

2.1 Обеспечение целостности данных

2.2 Подтверждение авторства данных

Экспертиза первичных АНИ



Этап 1. Определение поставщиков данных

Определение порядка идентификации и распределения ответственности за предоставляемые данные

Этап 2. Прием информации и определение её легитимности

Осуществляется в соответствии с Соглашением об условиях сервисного обслуживания

Этап 3. Экспертиза первичной АНИ

Этап 4. Передача АНИ и заключения

Обеспечение целостности данных

Целостность - гарантия того, что аэронавигационные данные и их значения не потеряны или не изменены с момента подготовки данных или санкционированного внесения поправки.

КРИТИЧЕСКИЕ

Порог ВПП, Место ожидания у ВПП и т.д.

Требуемое значение целостности 10^{-8}

ВАЖНЫЕ

Превышение, магнитное склонение аэро

Требуемое значение целостности 10^{-5}

ОБЫЧНЫЕ

Участки воздушных трасс, контрольные

Требуемое значение целостности 10^{-3}

Проблема - оптимальные «ручные процессы обработки АНД» обеспечивают уровень частоты появления ошибок, в лучшем случае, 1 в 1000 или $1 \cdot 10^{-3}$

Решение – внедрение электронного обмена данными

Исследование уровня целостности АНД

Вероятность возникновения необнаруженного искажения данных

$$P = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - P_i)$$

где P_i – вероятность необнаруженного искажения на i -ом этапе,
 N – число этапов.

При использовании кода CRC разрядности M , вероятность на этапе

$$P_i \leq P_M$$

где P_M – предельная допустимая вероятность необнаруженного искажения для кода CRC разрядности M

Используя биномиальное разложение,

$$P = 1 - (1 - P_M)^N = 1 - (1 - NP_M + C_N^2 P_M^2 + \dots + P_M^M)$$

$$\lg(1 - P) = N \lg(1 - P_M)$$

или
приблизленно

$$P \approx NP_M$$

Уравнение связи числа этапов передачи информации и уровня целостности

Точное

$$N = \lg(1 - P) / \lg(1 - P_M)$$

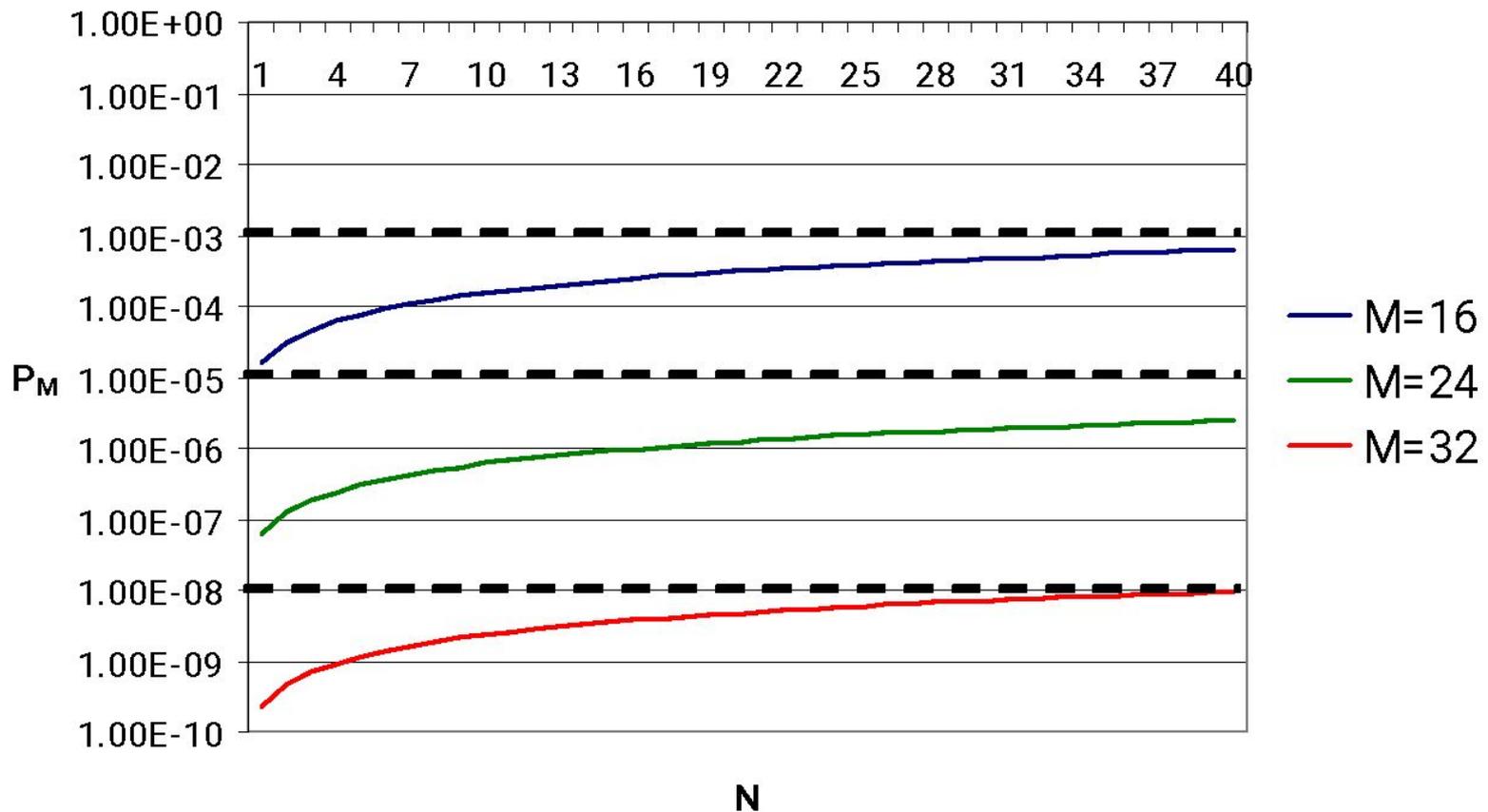
Приближенное

$$P_M / P$$

$$N \approx$$

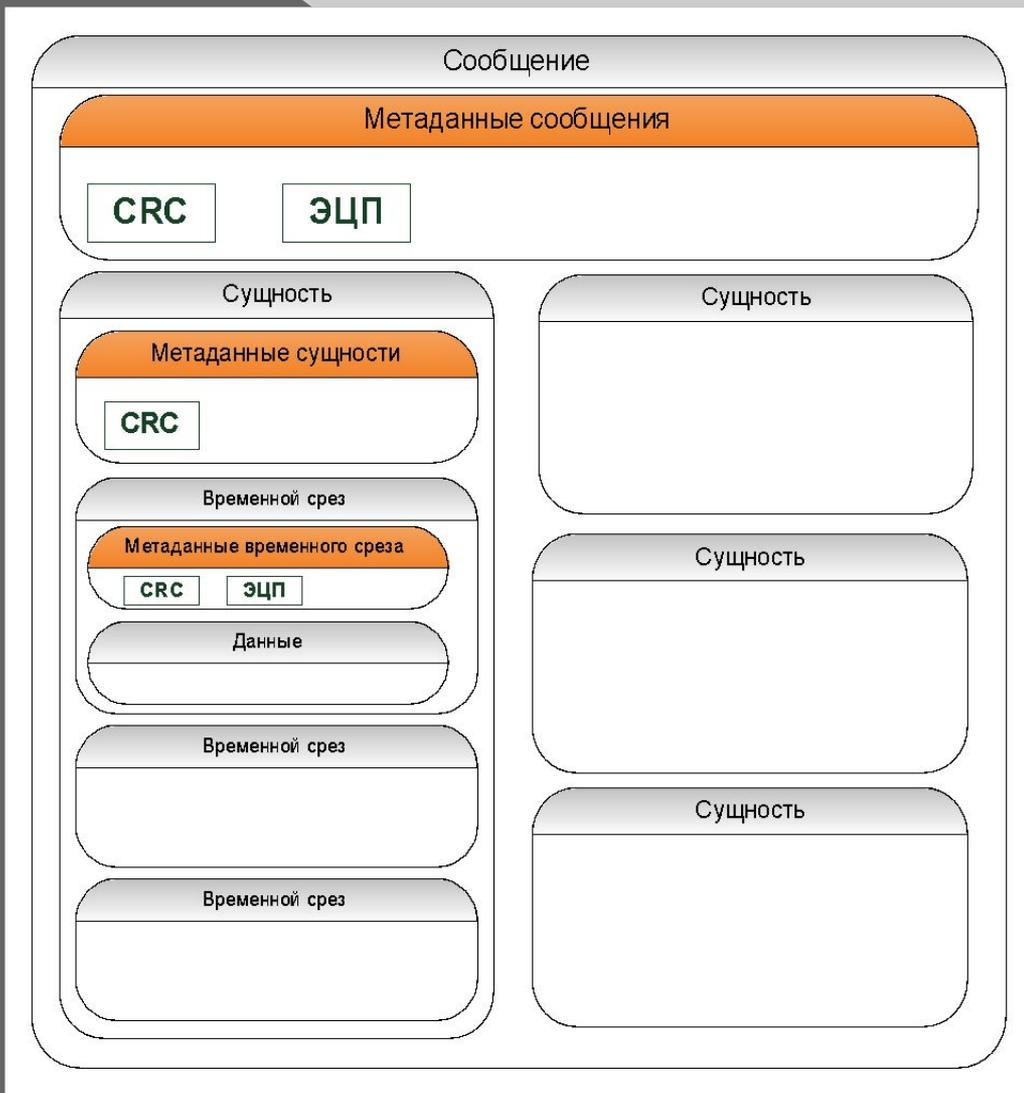
Исследование уровня целостности АНД

Зависимость вероятности возникновения необнаруженного искажения P_M от числа этапов N

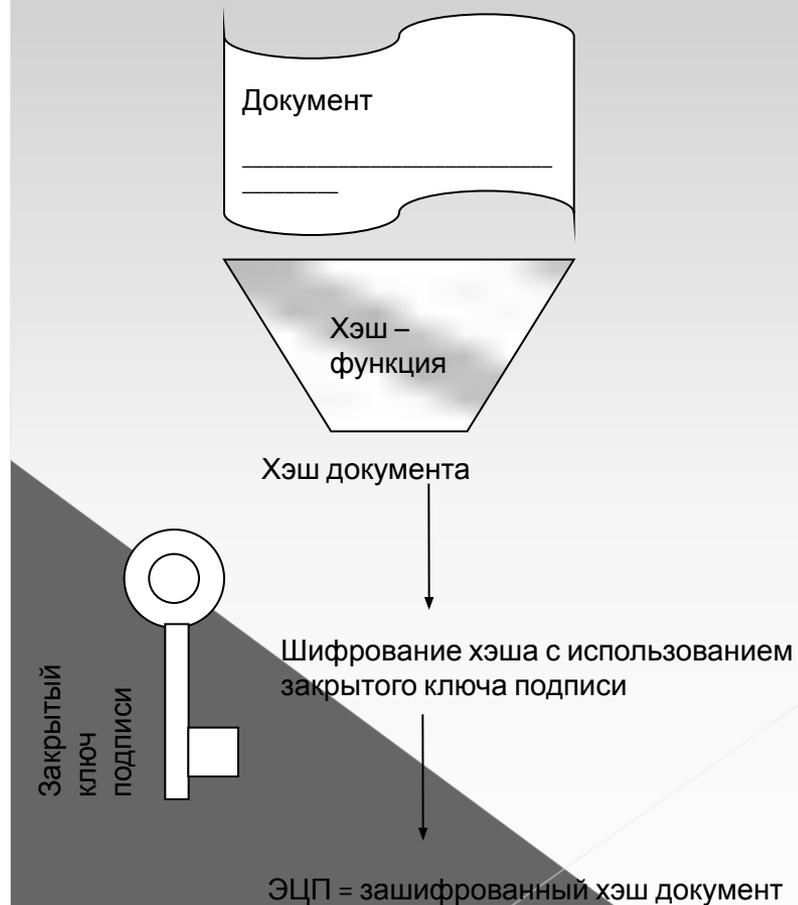


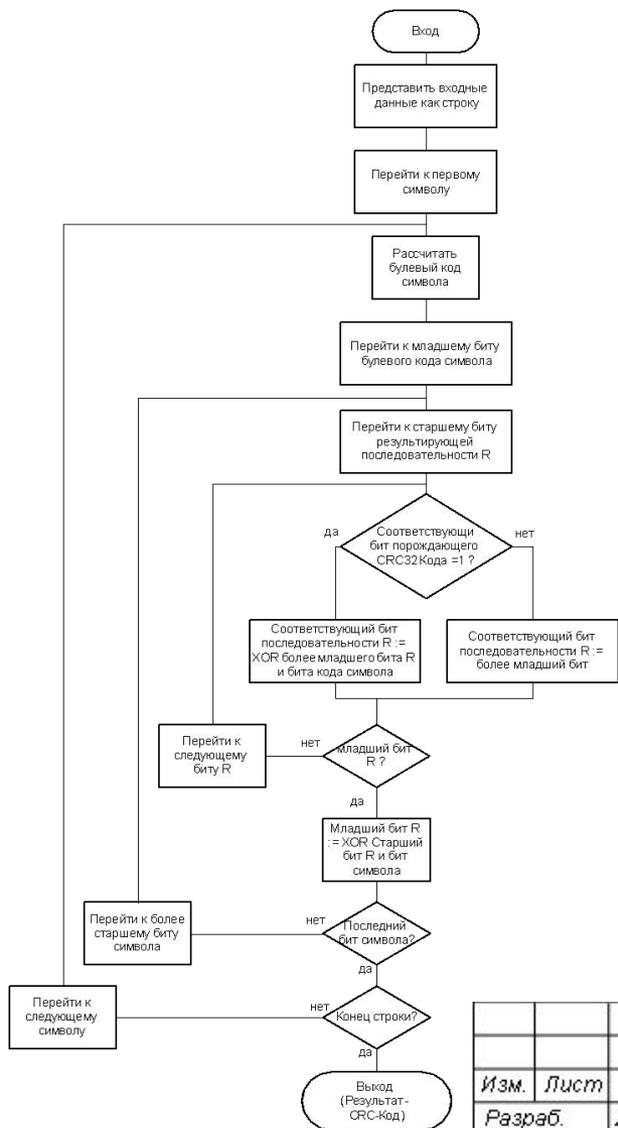
Исследование уровня целостности АНД

Обеспечение целостности данных



Подтверждение авторства Электронная цифровая подпись





| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----------|------|-----------------|---------|------|
| Разраб. | | Ахмедко Е. А. | | |
| Пров. | | Соломенцев В.В. | | |
| Н. Контр. | | Климова Т. Д. | | |
| Утв. | | Соломенцев В.В. | | |

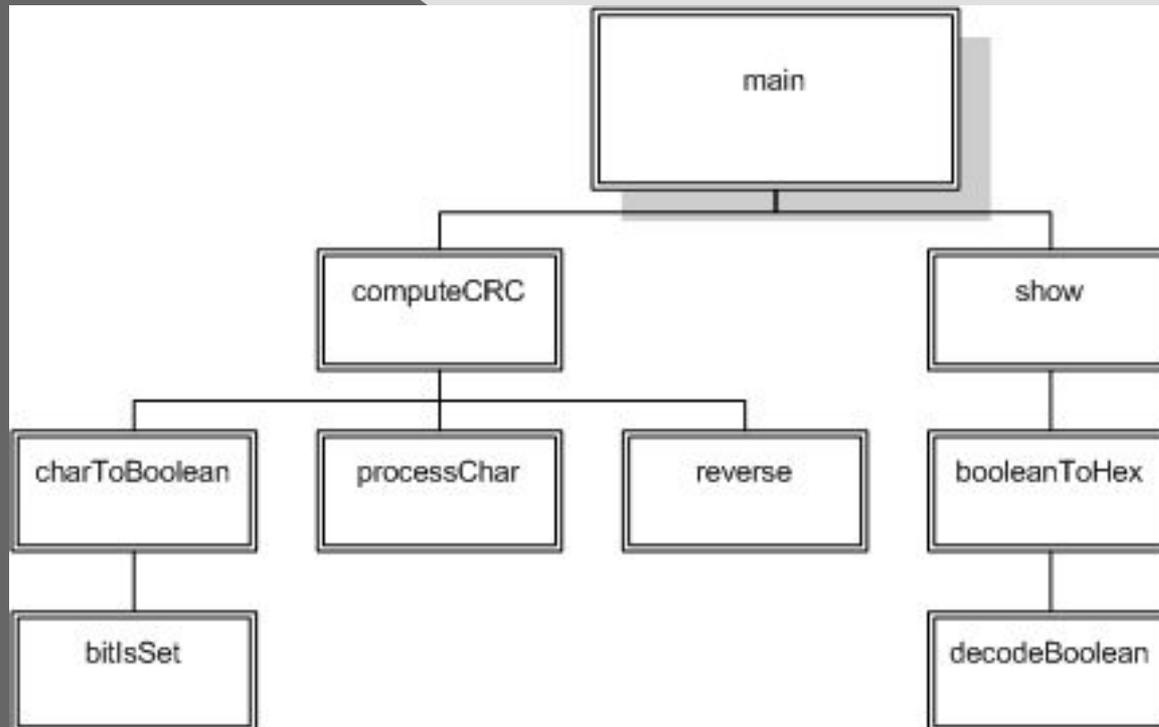
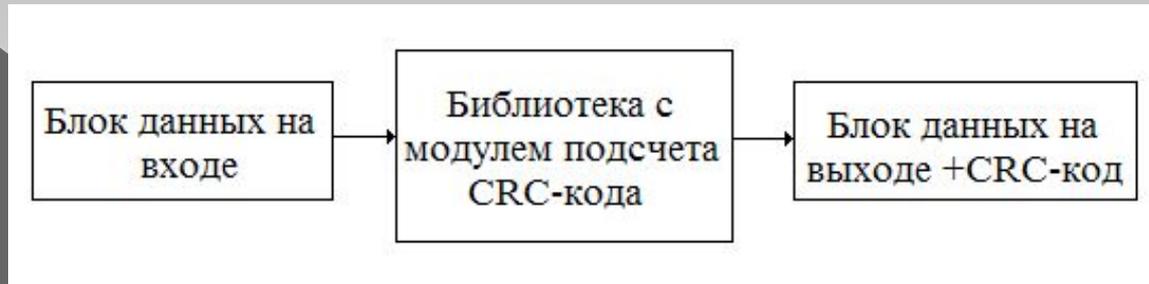
МГТУ ГА 031001 171 01-ПЗ

**ВЫЧИСЛЕНИЕ CRC - КОДА
АЛГОРИТМ ПРОГРАММЫ**

| Лит. | Лист | Листов |
|------|------|--------|
| | 1 | 1 |

**МГТУ ГА ФПМВТ
ЭВМ 5 1 230101**

Структурная схема модуля подсчета CRC



Заключение

В рамках дипломного проекта:

- **Разработана организационная схема процесса поставки и экспертизы первичных аэронавигационных данных**
- **Исследована зависимость уровня целостности данных при передаче и обоснован вид используемого кодирования**
- **Разработана программа, реализующая 32 – разрядное CRC кодирование**
- **Рассчитаны показатели экономической эффективности и безопасности жизнедеятельности**

Результаты использованы при выполнении опытно-конструкторской работы по созданию государственной базы данных аэронавигационной информации в рамках реализации Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система»

Благодарю за внимание!