

Федеральная целевая программа «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2020 годы»

Работа выполняется в рамках субподряда к государственному контракту между ОАО «НПЦ «Полюс» и Федеральным космическим агентством

Руководитель: к.ф.-м.н. В.А. Деревянко

Тема: «Разработка системы и методики интеллектуального анализа данных для оценки теплофизических параметров бортовой радиоэлектронной аппаратуры»

Этап № 1: Разработка материалов технического предложения в части технологии интеллектуального анализа данных при наземной экспериментальной отработке и проведении автоматизированного контроля теплофизических характеристик бортовой РЭА

Представлены основные направления разработки технологии интеллектуального анализа данных при наземной экспериментальной отработке и проведении автоматизированного контроля теплофизических характеристик бортовой РЭА. На основе изучения литературы выполнен обзор методов и задач интеллектуального анализа данных. Разработана общая покомпонентная структура программного комплекса для интеллектуального анализа экспериментальных данных

Выделены основные направления разработки системы и методики интеллектуального анализа данных.

- **Автоматизированный тепловизионный контроль блока РЭА.** Автоматизация выделения и анализа наиболее важных участков термограмм поверхности блока дает возможность ускорить и увеличить точность измерения температур ЭРИ, интересующих областей конструкции блока и платы.
- **Использование результатов вычислительного моделирования для теплового анализа бортовой РЭА и выбора точек контроля.** Для тепловой анализ бортовой РЭА необходимы измерения температур ЭРИ и элементов конструкции приборов. Вычислительное моделирование позволяет оптимизировать расположение точек контроля теплового режима, наиболее чувствительных к изменениям режима работы. Сопоставление расчетных характеристик аппаратуры с измеренными значениями в ходе испытаний используется при интеллектуальном анализе данных.

- **Выявление тепловых аномалий при испытаниях бортовой РЭА.** Для блоков РЭА интеллектуальный анализ данных может применяться для выявления отклонений в тепловизионных снимках, что дает возможность подвергать проверке все элементы блока и автоматически выявлять отклонения, указывающие на дефекты в монтаже или функционировании ЭРИ.

Для приборов интеллектуальный анализ данных результатов испытаний может использоваться для сопоставления значений температур разных экземпляров одного и того же вида прибора в аналогичных условиях и выявлять аномалии, указывающие на дефект.

Разрабатываемая система интеллектуального анализа данных представляет собой комплекс программных средств, который обеспечивает оценку измеряемых характеристик бортовой РЭА в ходе испытаний и выявление аномалий, указывающих на дефекты в работе. Система интеллектуального анализа данных предназначена для выполнения следующих функций:

- обработка телеметрических данных, поступающих от работающей аппаратуры в режиме реального времени;
- отслеживание взаимосвязей между большим количеством параметров;
- выявление коллективных и контекстных аномалий;
- функционирование без априорно заданных знаний о работе аппаратуры;
- возможность автоматически обрабатывать архивы накопленных данных и извлекать из них полезную информацию;
- учет новых данных о нормальном поведении аппаратуры и обновление ранее построенной модели ее поведения.

Система интеллектуального анализа данных включает в себя:

1. Базу данных, состоящую из:

- экспериментальных данных, полученных в ходе тестирования бортовой РЭА;
- экспериментальных данных, взятых из архивов;
- теплофизических данных ЭРИ;
- справочных данных.

2. Математические модели для теплофизических расчетов:

- теплофизические модели бортовой РЭА;
- теплофизические модели для поиска оптимальных точек контроля температуры для оценки качества функционирования РЭА;

- математические модели для анализа теплового поля по результатам измерения температур в точках контроля.

3. Пакет прикладных программ для интеллектуального анализа экспериментальных данных.

Для реализации системы необходимо разработать программный комплекс, включающий следующий набор инструментов:

- средства сбора и хранения результатов испытаний бортовой РЭА;
- средства предварительного анализа теплового режима бортовой РЭА с использованием вычислительного моделирования для дальнейшей эффективной проверки теплового режима в ходе испытаний и оценки измеренных характеристик;
- средства автоматической обработки информации (обработка термограмм, определение температур ЭРИ);
- средства автоматического выявления тепловых аномалий;
- средства экспертного анализа;
- средства для управления и настройки системы.

Общая покомпонентная структура программного комплекса приведена на рис. 6.

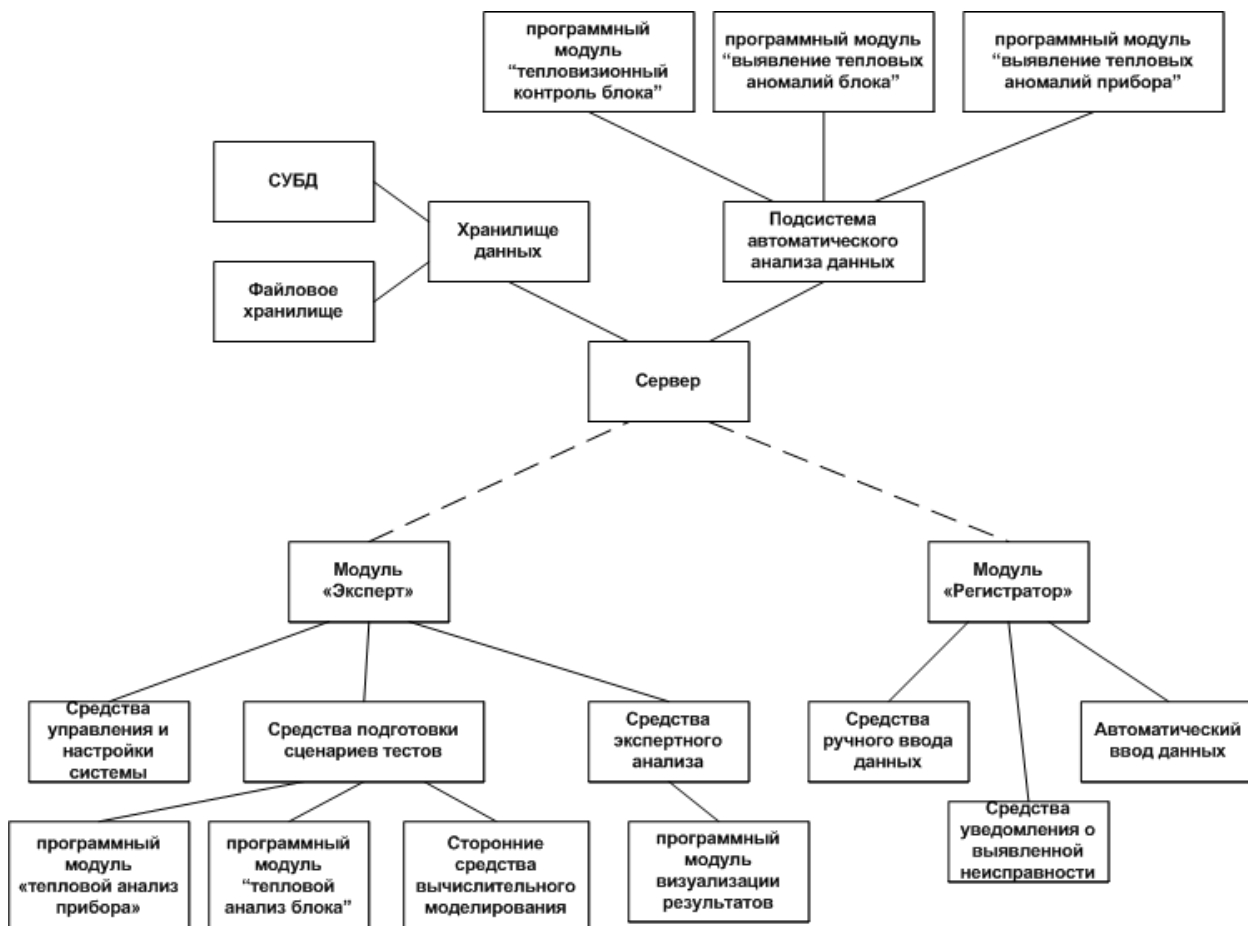


Рис. 6. Структура системы интеллектуального анализа данных