

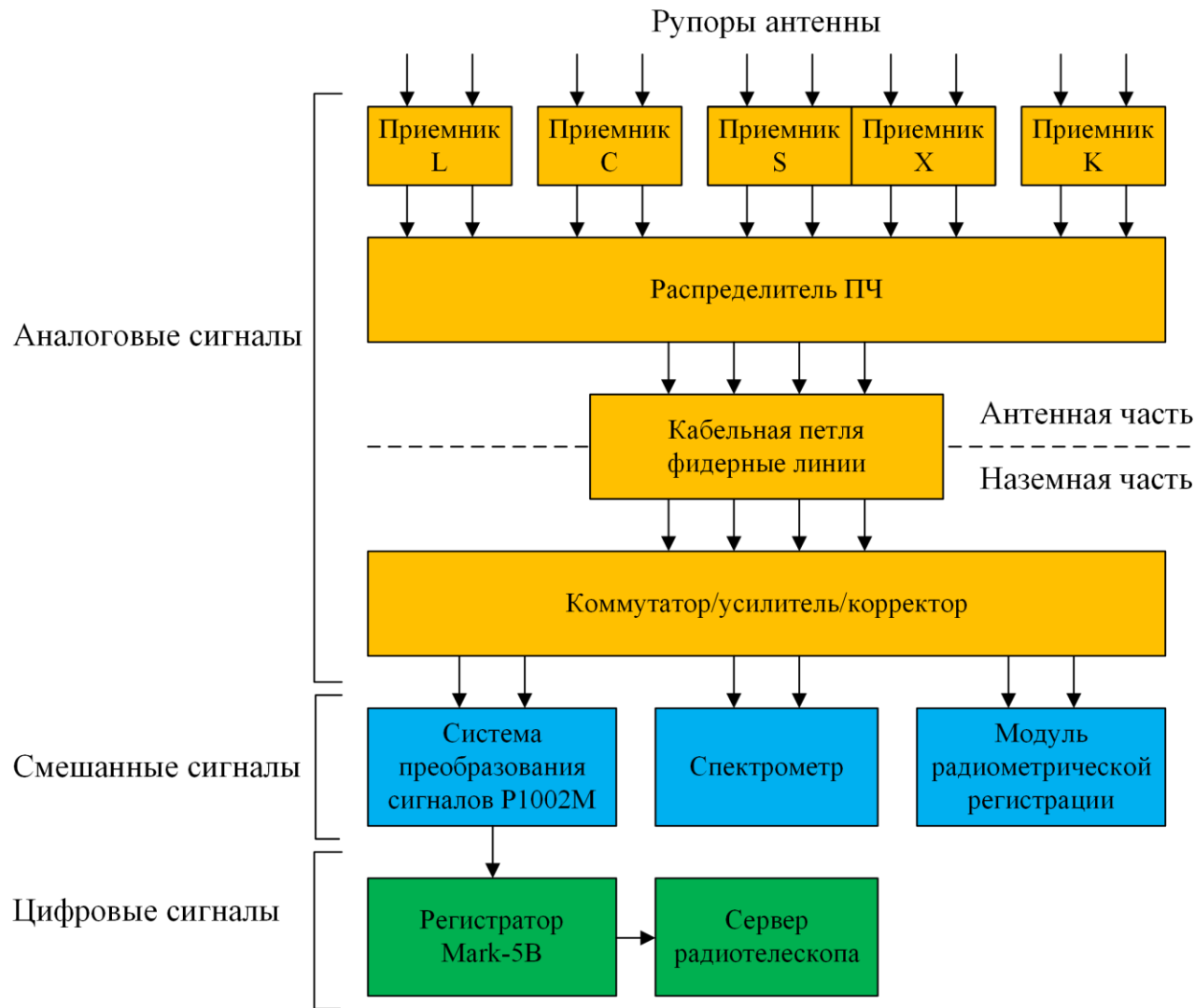
Разработка многофункционального модуля цифровой обработки для радиотелескопов комплекса «Квазар-КВО»

Е.В. Носов

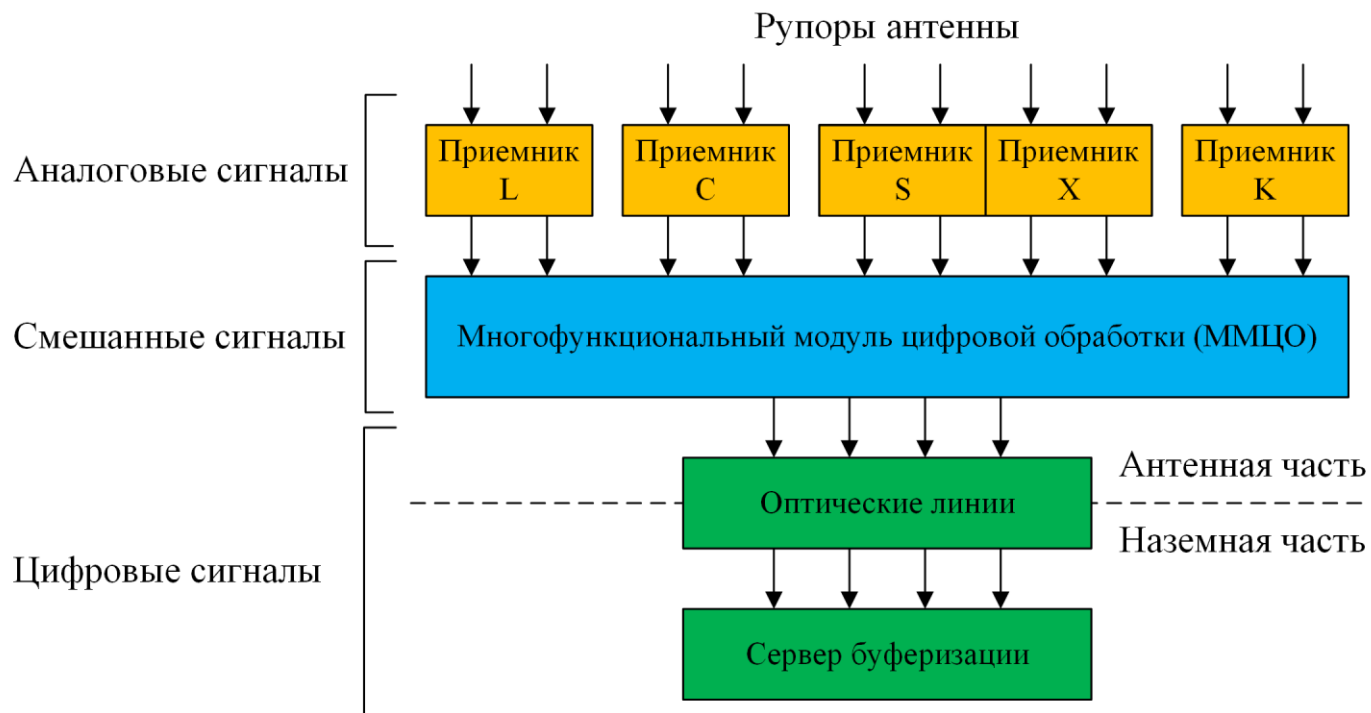
ИПА РАН

Всероссийская радиоастрономическая конференция
22-26 сентября 2014 г.
Пушино

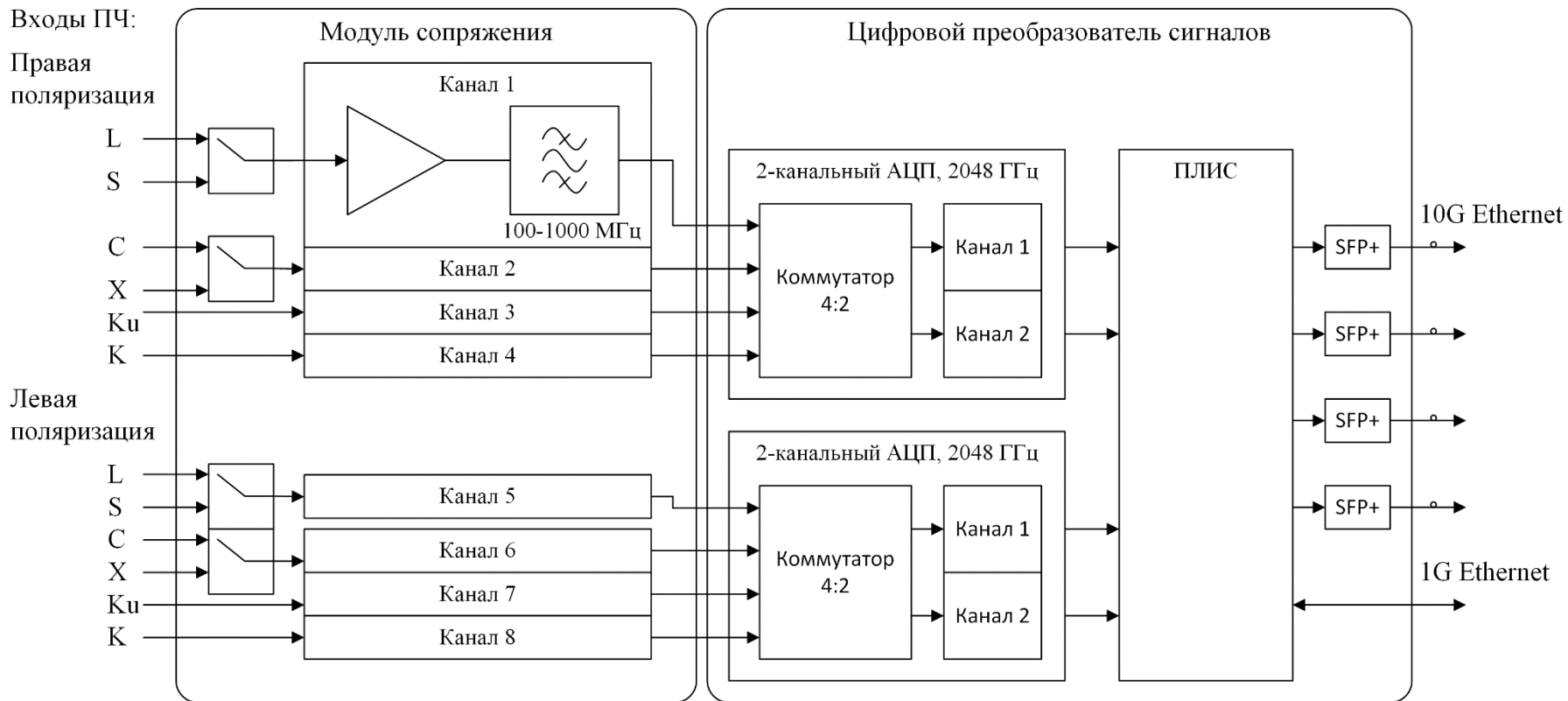
Существующий тракт преобразования сигналов на радиотелескопах РТ-32



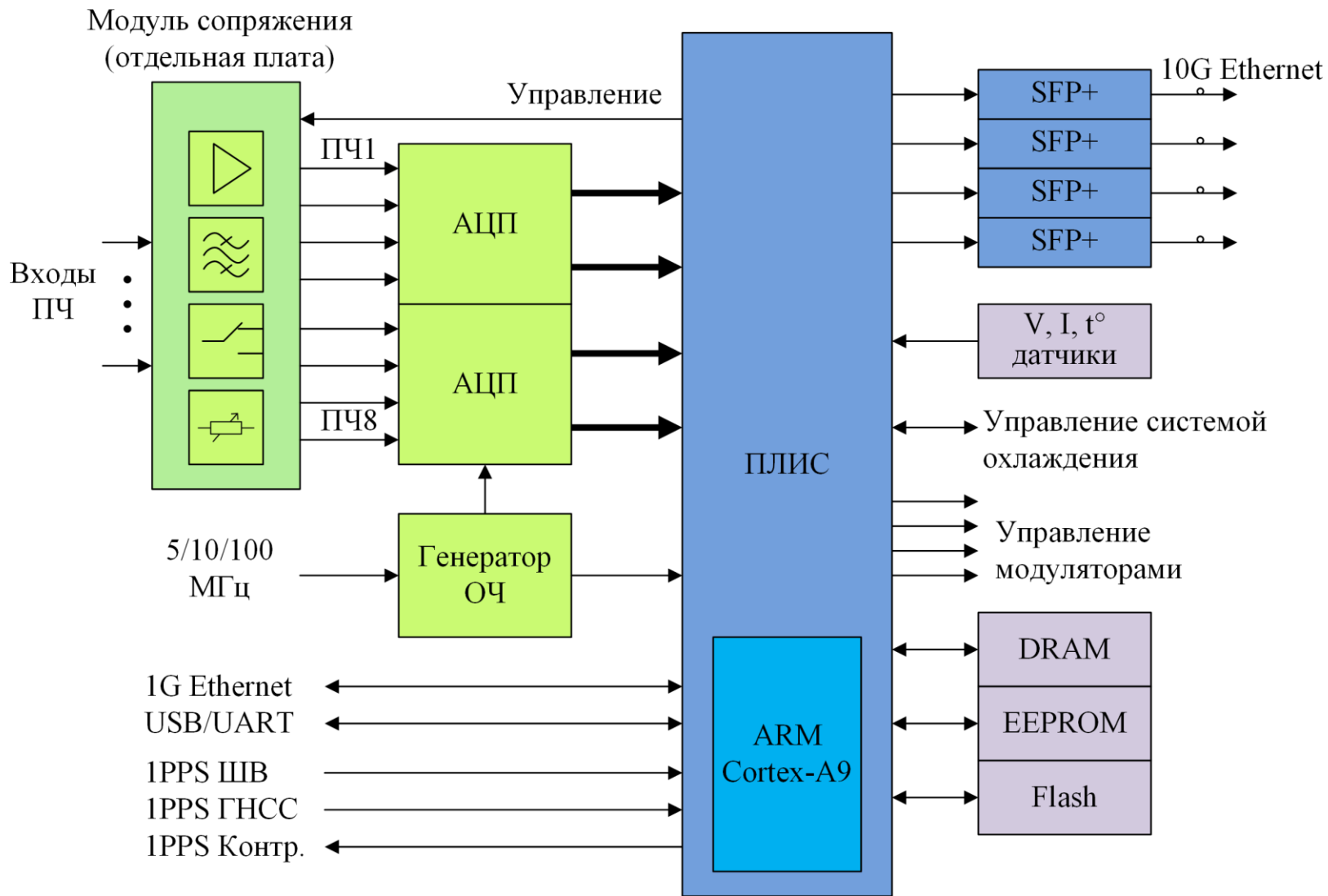
Модернизированный тракт преобразования сигналов на радиотелескопах РТ-32



Многофункциональный модуль цифровой обработки (ММЦО)



Цифровой преобразователь сигналов



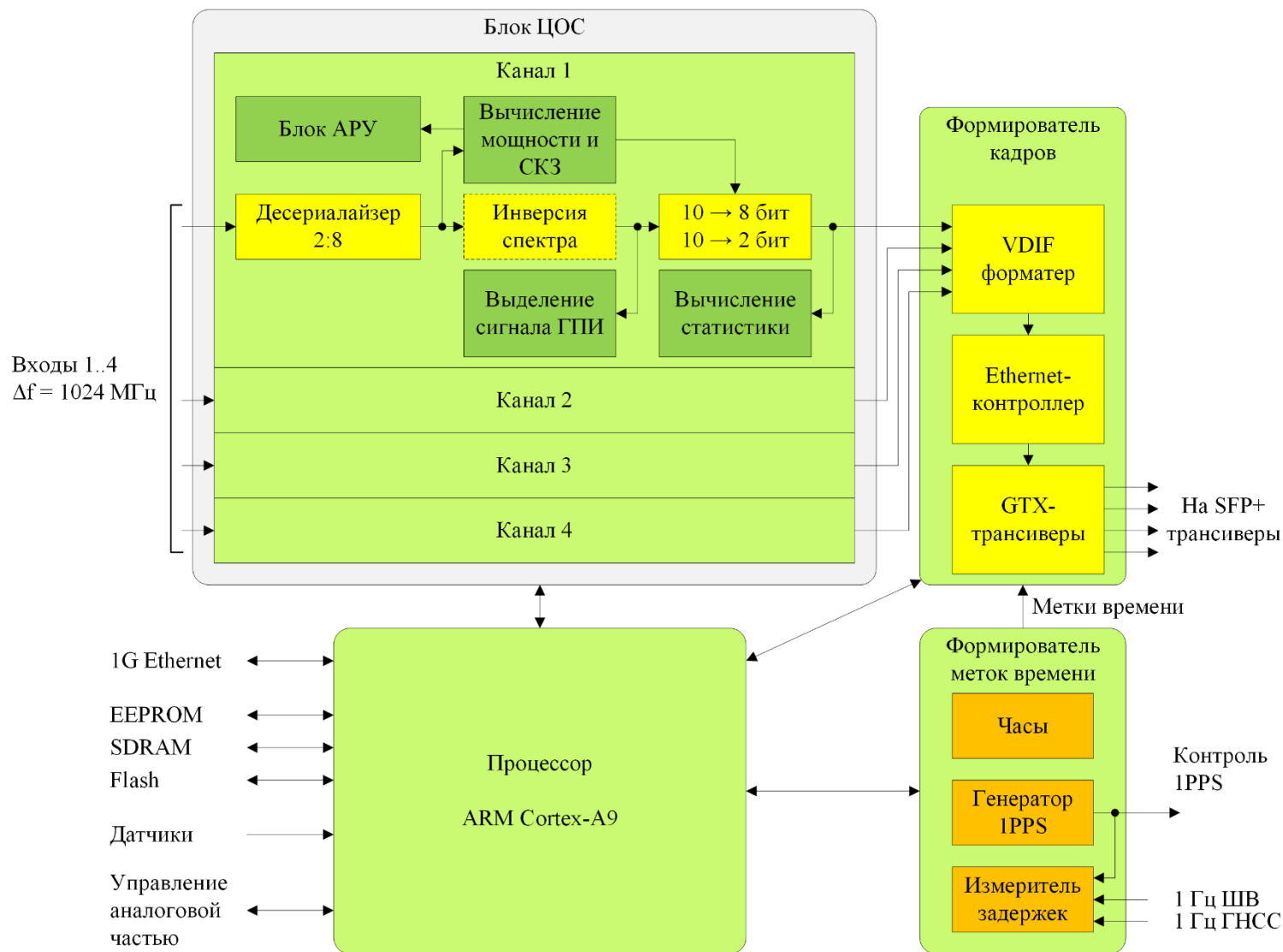
Режимы работы ММЦО

- *Режим СПС:* до 16-ти перестраиваемых цифровых видеоконверторов с полосами 2, 4, 8, 16 или 32 МГц. Совместимость с СПС Р1002М.
- *Режим ШСПС :* до 4-х широкополосных каналов по 1024 МГц или до 8 каналов с полосой 512 МГц. Совместимость с ШСПС на малых антеннах.
- *Режим полифазной фильтрации:* разбивка входной полосы на равномерно расставленные каналы одинаковой ширины. Совместимость с DBBC.
- *Режим радиометрического регистратора:* формирование модулирующего сигнала и измерение мощности на входе в каждом полупериоде модуляции
- *Радиометрический режим со спектральной селекцией:* формирование модулирующего сигнала и измерение мощности входного сигнала в каждом полупериоде модуляции с фильтрацией помех в частотной области
- *Режим спектрометра:* наблюдение спектральных линий с большим частотным разрешением

Функции анализа сигналов

- Контроль мощности входных сигналов
- Вычисление статистики распределения квантованных данных
- Выделение импульсов фазовой калибровки и контроль амплитуды и фазы всех попавших в полосу пропускания гармоник
- Захват выборки сигнала с передачей в управляющий компьютер для временного и частотного анализа
- Мониторинг задержки между местной шкалой времени и внутренними часами ММЦО

Режим ШСПС



Текущее состояние

- Разработан блок десериалайзеров для ввода в ПЛИС высокоскоростного потока данных от АЦП.
- Разработаны блоки анализа сигналов (выделения сигналов фазовой калибровки, вычисления статистики, мощности и пр.)
- Разработан блок измерителя задержек и системы синхронизации с местной шкалой времени
- Разработан блок VDIF-формatera с поддержкой настраиваемой длины кадра
- Разработан блок формирователя 10G Ethernet кадров
- Отмакетирован синтезатор тактовых сигналов с малым джиттером
- Идет работа над созданием схемотехнической документации

Выводы

Модернизация антенн РТ-32 с использованием ММЦО позволяет:

- Заменить коаксиальные кабели ПЧ на оптические с передачей по ним цифровых данных
- Кардинально сократить количество оборудования в сигнальном тракте
- Повысить надежность и простоту эксплуатации
- Уменьшить уровень помех и искажений сигнала, повысить идентичность сигнальных трактов, а значит улучшить качество получаемых данных
- Повысить регистрируемую ширину полосы сигнала
- Проводить совместные наблюдения с антеннами малого диаметра и VLBI2010 (при соответствующем согласовании частот)
- Оперативно модернизировать систему для решения новых задач

Спасибо за внимание !