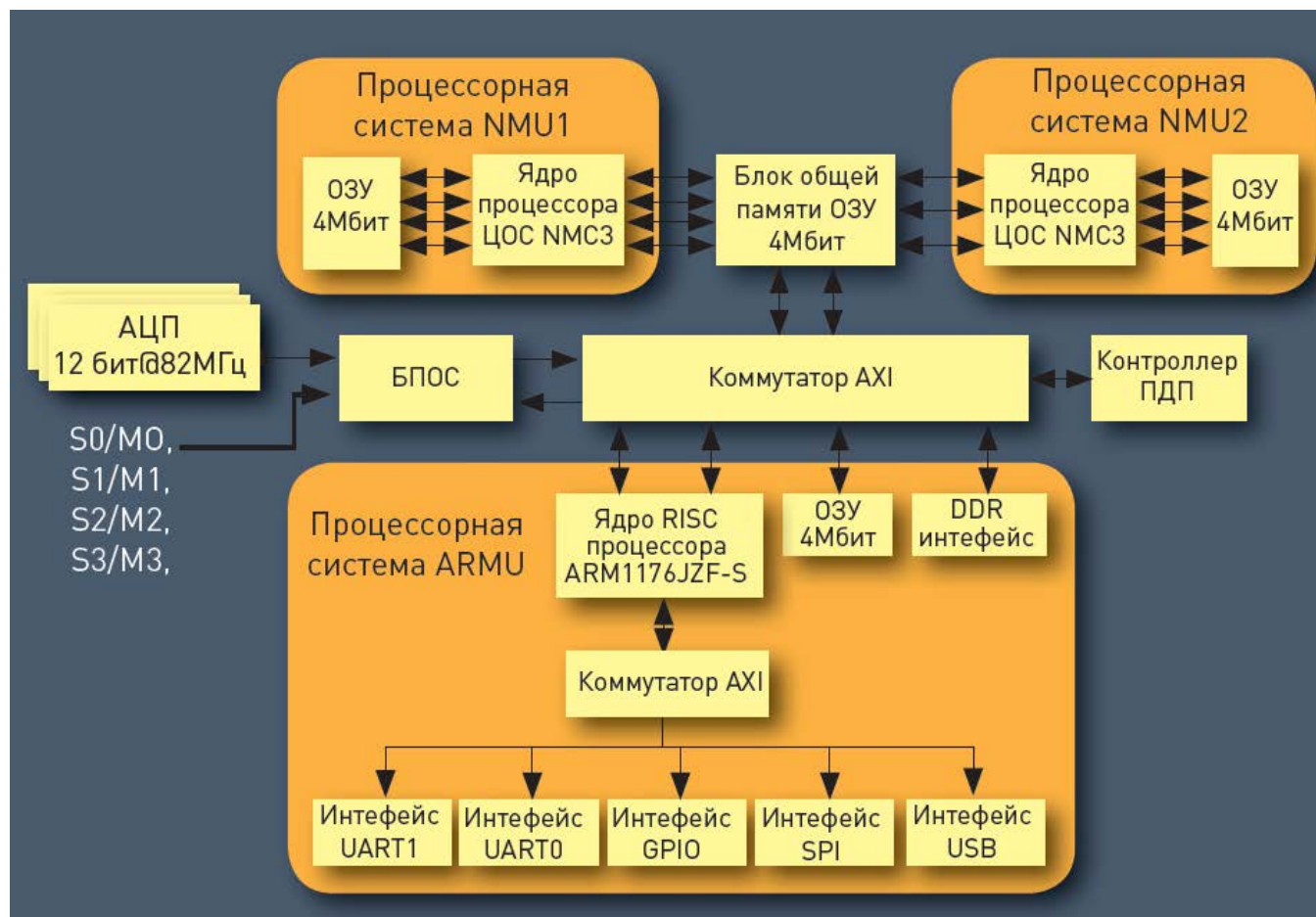




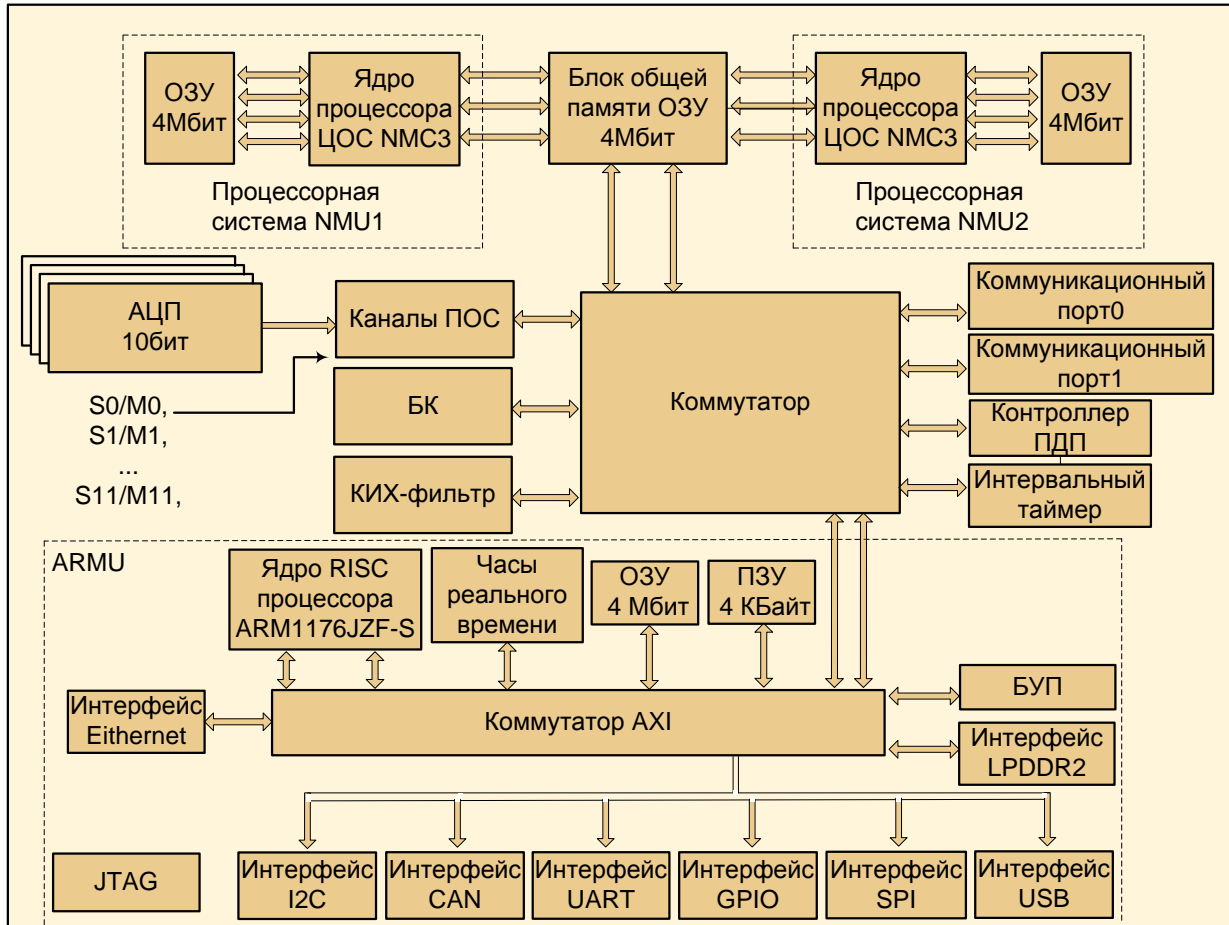
# Применение систем на кристалле ЦОС 1879ВЯ1Я, К1888ВС018 в радиоприборостроении

Докладчик  
Ведущий инженер НТЦ «Модуль»  
Осипов Владимир Геннадьевич

# Система на кристалле K1879ВЯ1Я



# Система на кристалле K1888BC018



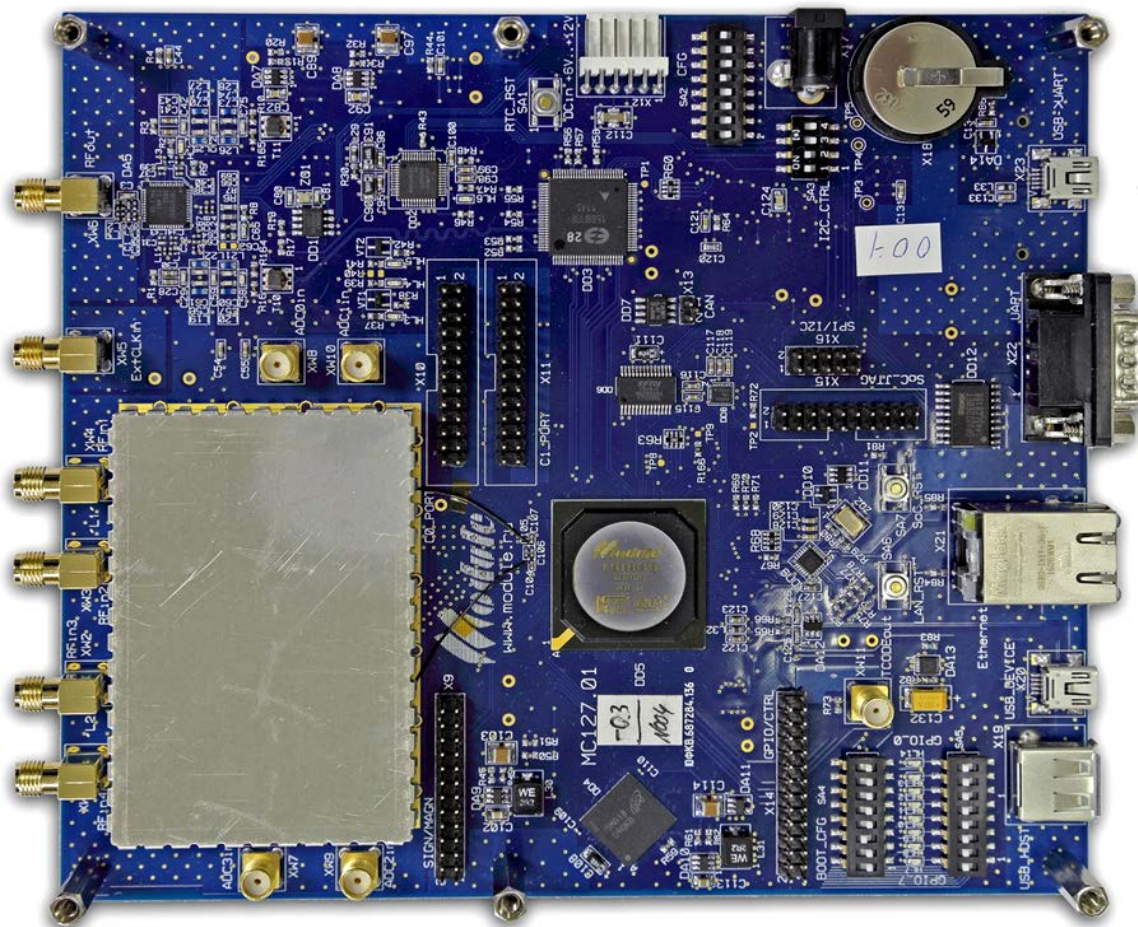
# Навигационный мультисистемный приёмник K188BC018



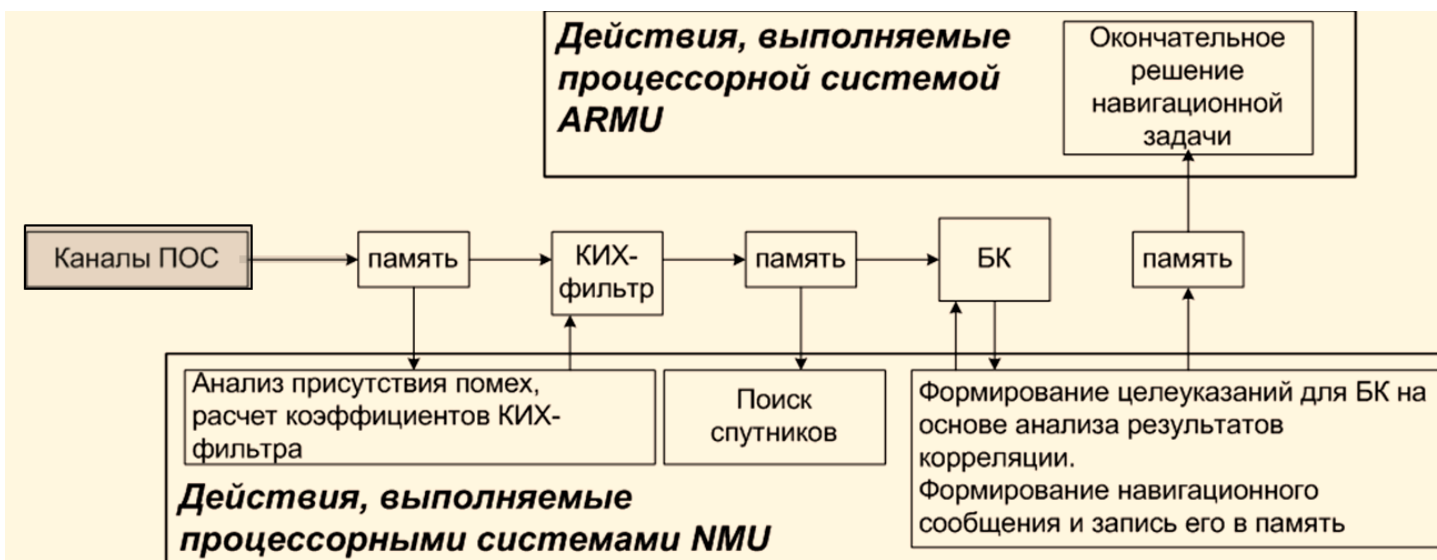
- ▶ Обработка до 8 частотных полос одновременно каналами DDC или более 8 спутниковых систем
- ▶ 12 входов SIGN\MAGN, 4 входа АЦП
- ▶ 16 канальный аппаратный коррелятор
- ▶ DSP NMC3 – 2 шт.
- ▶ 16Мбит ОЗУ
- ▶ ARM1176 (с плавающей точкой).



# Навигационный мультисистемный высокопроизводительный приёмник



# Навигационный мультисистемный приёмник с фильтрацией помех



*Пример настройки каналов ПОС на частотные диапазоны*

- 1) ГЛОНАСС L1;
- 2) GPS L1 + GALILEO E1 + SBAS/СДКМ;
- 3) BEIDOU L1;
- 4) GALILEO E6;
- 5) ГЛОНАСС L2;
- 6) GPS L2;
- 7) ГЛОНАСС L3 + GALILEO E5b;
- 8) GPS L5 + GALILEO E5a;



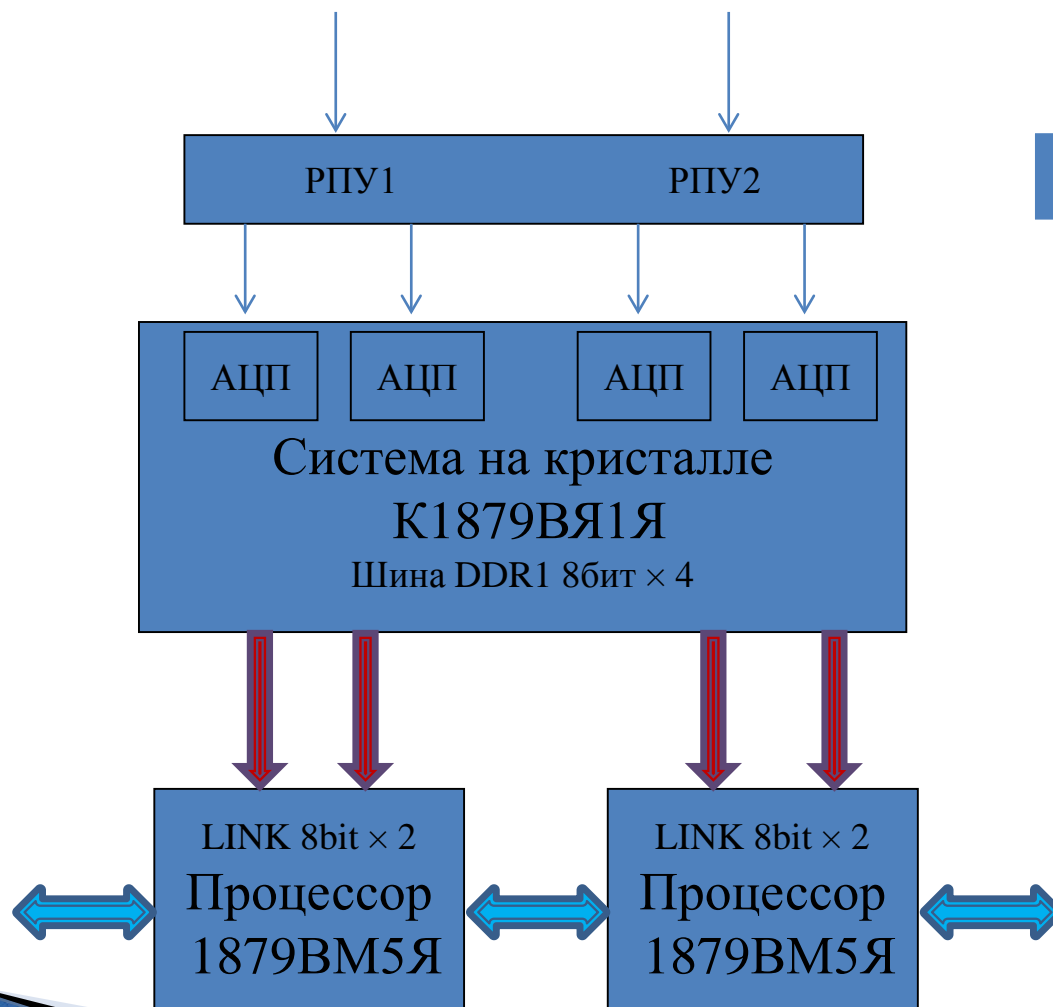
# Система на кристалле K1879ВЯ1Я

## Радиолокационный приёмник

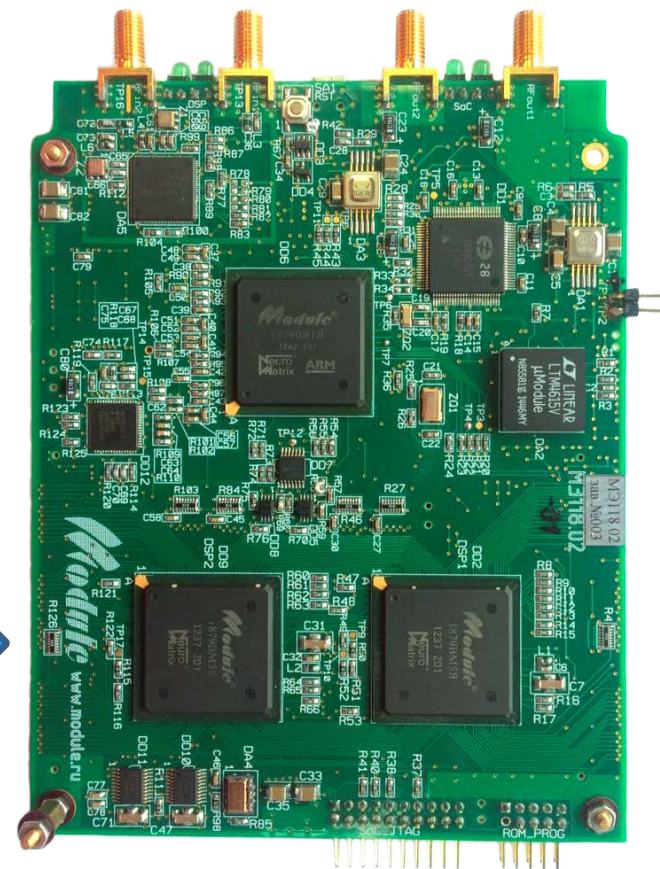
- ▶ Две пары комплементарных АЦП с частотой до 85 МГц
- ▶ Реконфигурируемые КИХ фильтры 12 шт. по 64 точки
- ▶ DSP NMC3 2шт, 16Мбит ОЗУ, ARM1176



# Процесс обмена данными в одной ячейке МЭ118.02



РПУ – Радиоприемное устройство



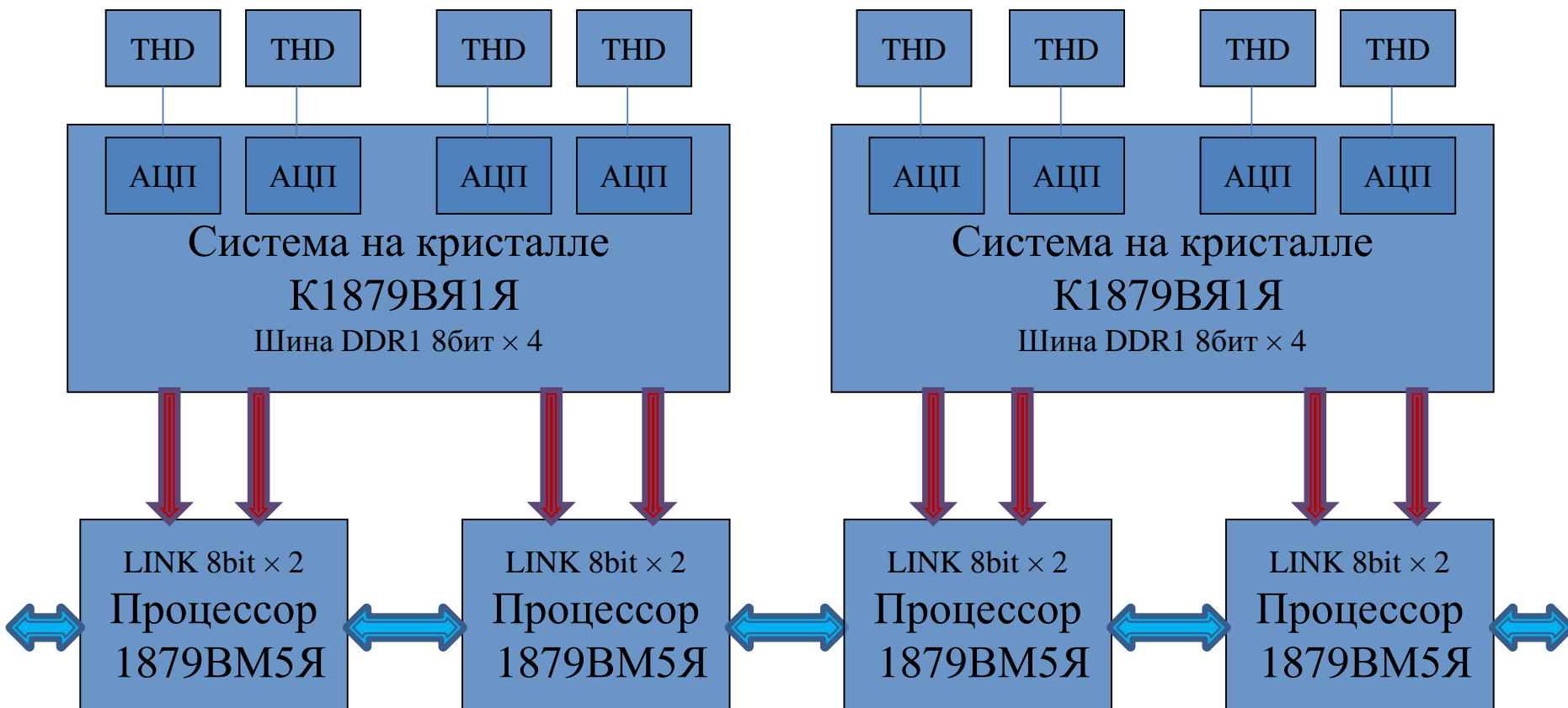




# Радиолокационный приёмник в составе антенной решётки

- ▶ 4 канала АЦП 12 бит частотой дискретизации до 85 МГц
- ▶ Полоса аналогового входа АЦП:  
до 200 МГц — К1879ВЯ1Я  
до 800 МГц — К1888ВС018
- ▶ Интерфейс 32бит DDR1 до 5,3 Гб/с, SPI
- ▶ DSP NMC3 2 шт. 16 Мбит ОЗУ ARM1176
- ▶ Две пары комплементарных АЦП с частотой до 85 МГц
- ▶ Реконфигурируемые КИХ фильтры 12 шт. по 64 точки
- ▶ DSP NMC3 2 шт., 16 Мбит ОЗУ, ARM1176

# Предложение по использованию в многочувствительных антеннах



THD - Усилитель выборки хранения



# Сравнение характеристик ПОТОКОВ ДАННЫХ

- ▶ Процессорная шина 64 бита 7,45 Gb/s
- ▶ Процессорный LINK 8 bit (ARM11в DDR1) 0,59 Gb/s
- ▶ Процессорный LINK 8 bit (NMC3 в DDR1) 1,19 Gb/s
- ▶ DDR1 системы на кристалле 6,40 Gb/s
- ▶ 4 АЦП упаковка 8 бит 2,38 Gb/s
- ▶ 4 АЦП упаковка 16 бит 4,76 Gb/s

# Широкополосная адаптивная решётка с пространственной и временной обработкой



Однолучевая структура адаптивного процессора

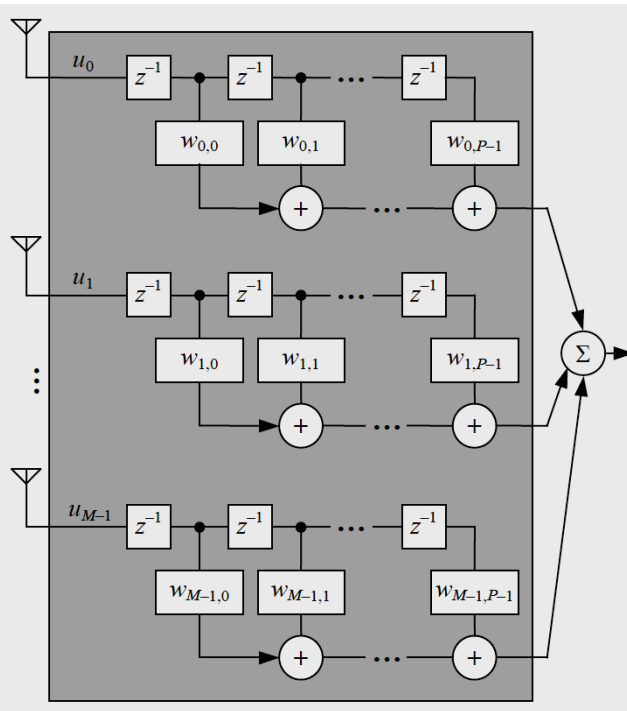
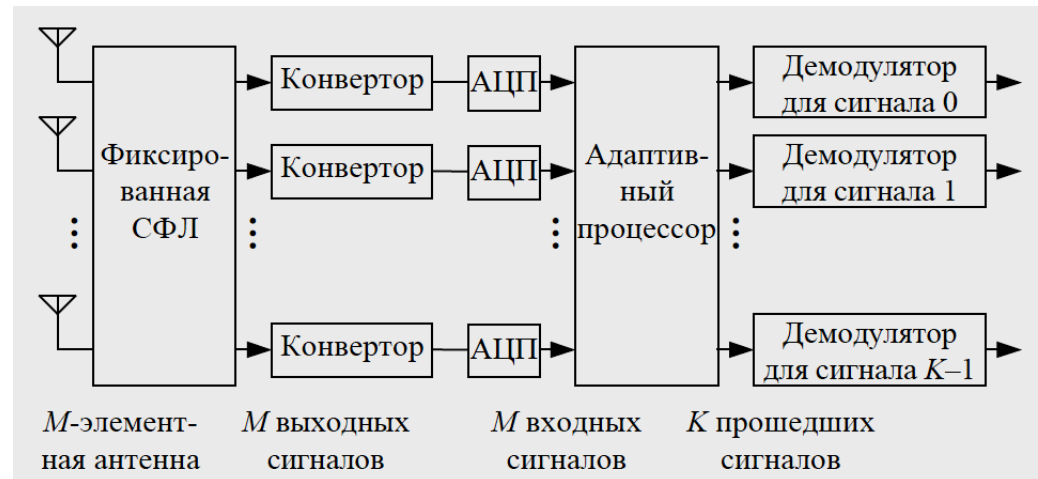


Схема обработки K лучей





# Пример системы зондирования поверхности выделены значения точности и полосы обработки [1]



13.17. Характеристики БРЛК «Смотр-SP»

Параметры	РСА-S, режимы работы				РСА-P
	ПР	МР	Пол	ММ.ЛР	МР
Высота орбиты КА, км	500				
Наклонение орбиты	Определяется Заказчиком				
Длина волны РСА, см	9,4				69
Направление обзора	Вправо/влево от трассы				
Полоса обзора, км	2×500				2×250
Полоса съемки, км	5	10...40	10...60	500	60...120
Разрешение, м:					
по азимуту	1	5	5...10	10	15...30
по дальности	1...1,5	5	5...10	10	15...30
Поляризация	ВВ/ГГ/ВГ/ГВ	ВВ/ГГ/ВГ/ГВ	ВВ+ГГ+ +ВГ+ГВ	ГГ/ВВ/ГВ/ВГ	ВВ+ГГ+ +ВГ+ГВ
Длина маршрута, км	10 (кадр)	до 500	до 500	до 2000	до 500
Число наблюдений	1...4	1...3	≥2	2	4...6
Чувствительность $\sigma_{не}^0$ , дБ	-22	-17	-22	22	-24
Полоса сигнала, МГц	200	50...100	50	15×(5...10) по числу лучей	6...13
Ширина ДНА, град:					
по азимуту	~1	~1	~1	~1	~5
по углу места	~0,5	~0,5	1	1...5	~5
Масса аппаратуры, кг,	150				95
суммарно, включая ан-	340				
Энергопотребление, Вт,	1700				520
суммарно	2220				



# Четырёхканальная обработка аналоговых видео сигналов

- ▶ 4 канала АЦП 12 бит DNL 0.3 LSB, INL 2LSB
- ▶ Возможна DSP калибровка
- ▶ Интерфейсы USB2.0 до 12 Mbit/s, 16 GPIO
- ▶ SPI до 40 МГц.
- ▶ DSP NMC3 2шт, 16 Мбит ОЗУ, ARM1176



# Приёмник ЯМР

## ядерный магнитный резонанс

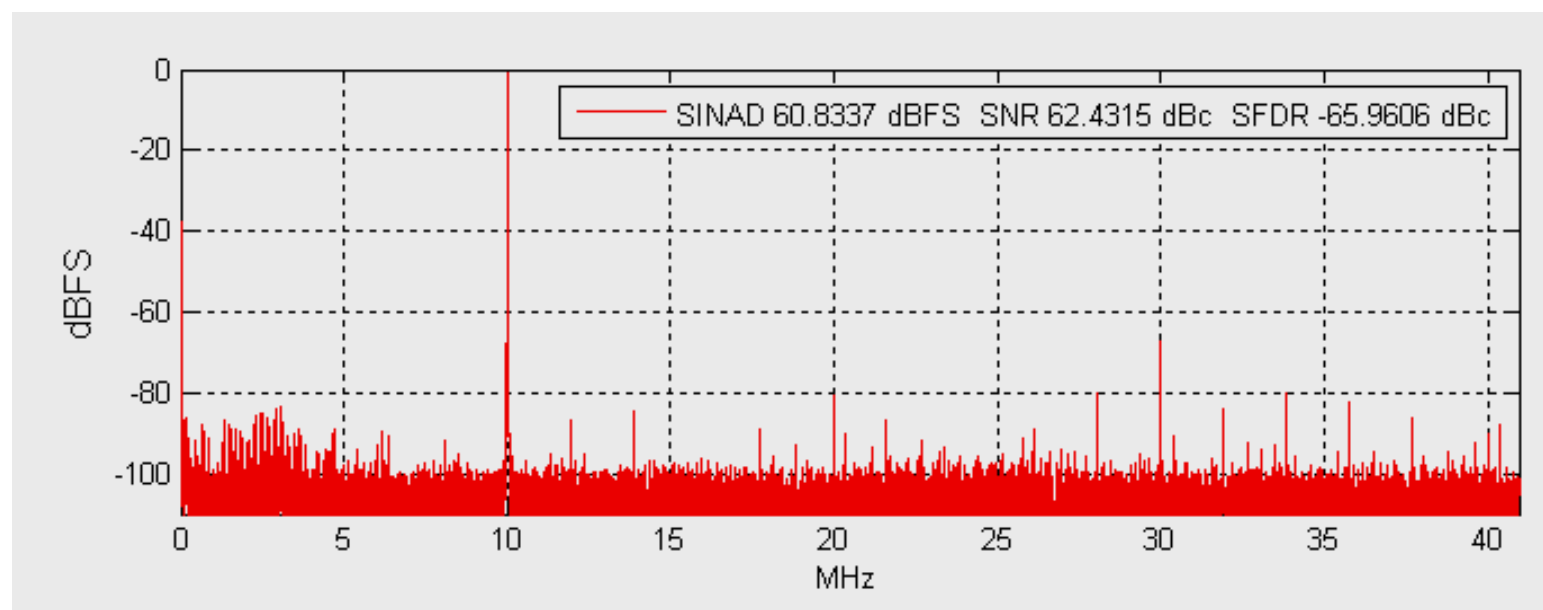
- ▶ DSP NMC3 2 шт., 16 Мбит ОЗУ, ARM1176
- ▶ Возможность подключения антенны непосредственно ко входам АЦП
- ▶ Запоминание и обработка сигналов в чипе
- ▶ Работа со всеми медицинскими изотопами в магнитном поле до 4 Тл



# Приёмник ЯМР

## ядерный магнитный резонанс

4 канала АЦП 12 бит, SNR 62 dB, полоса 200 МГц,  
SFDR 78 dB в полосе 25 МГц К1879ВЯ1Я





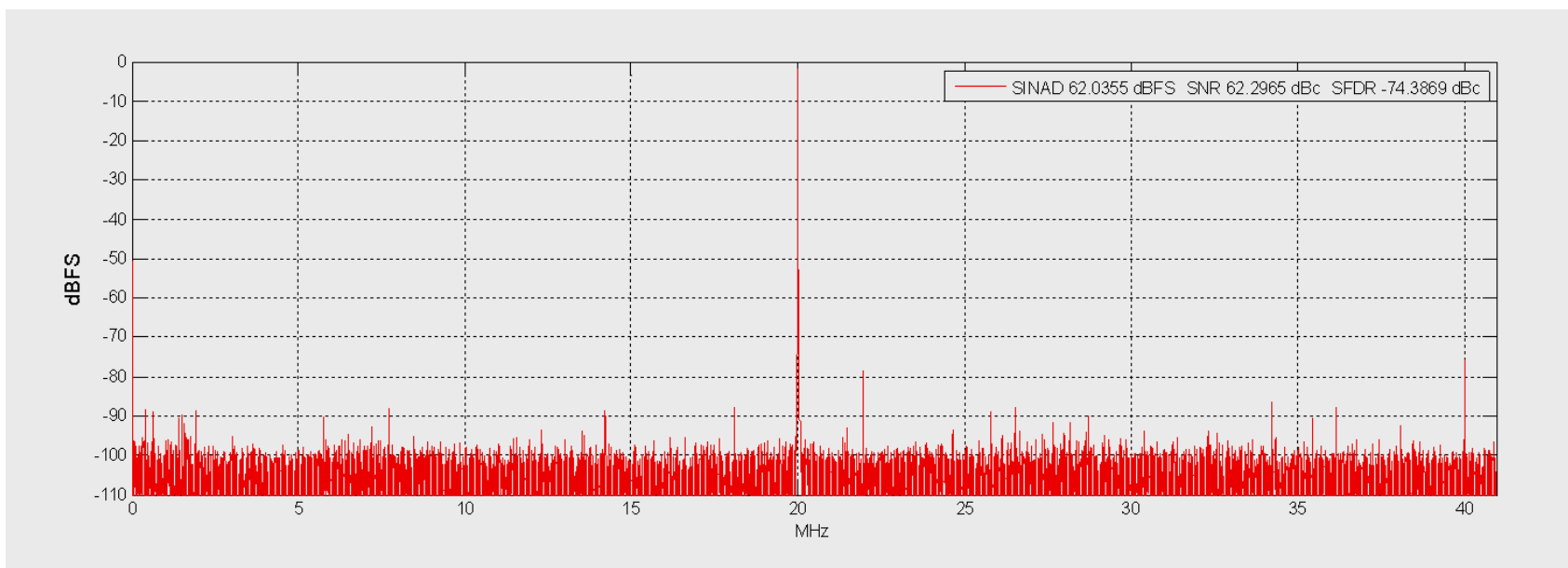


# Спектрометр энергии распада

- ▶ DSP NMC3 2 шт., ARM1176, 16 Мбит ОЗУ, USB 2.0
- ▶ 4 канала АЦП 12 бит DNL 0.3 LSB, INL 2LSB
- ▶ Полоса аналогового входа каждого АЦП до 800 МГц.
- ▶ Программная калибровка АЦП средствами DSP
- ▶ Обработка наложений импульсов с детекторов
- ▶ Большие импульсные загрузки (50 МГц)

# Неразрушающий контроль, ультразвуковая дефектоскопия

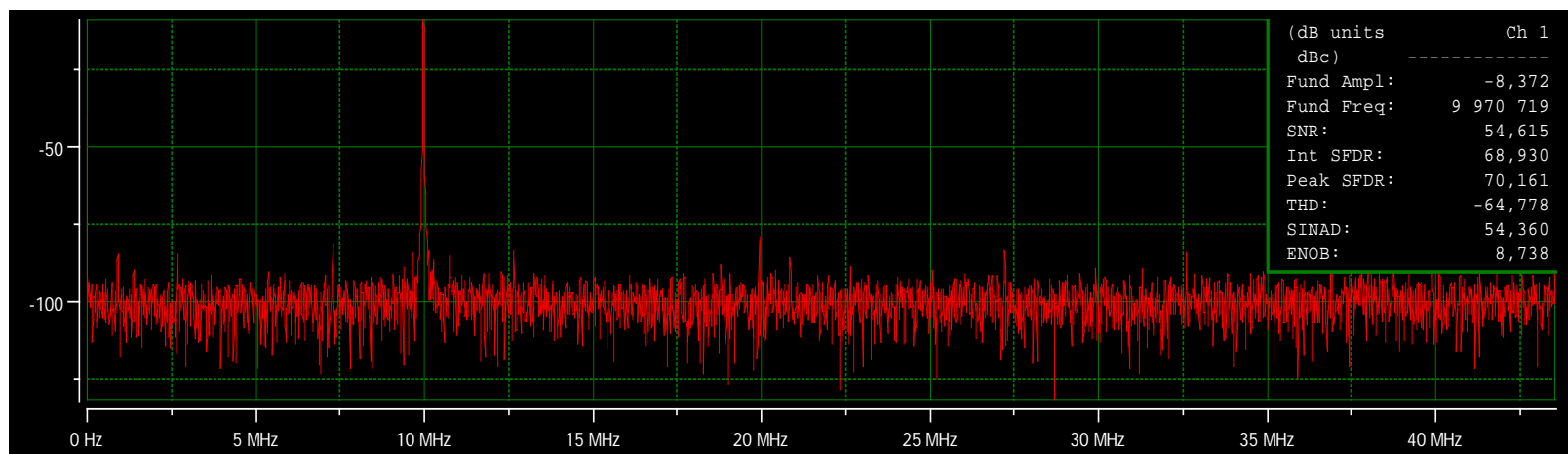
- ▶ 4 канала АЦП 12 бит DNL 0.3 LSB, INL 2LSB
- ▶ Полоса аналогового входа каждого АЦП до 200 МГц





# Неразрушающий контроль, ультразвуковая дефектоскопия

- ▶ DSP NMC3 2 шт. 16 Мбит ОЗУ, ARM1176
- ▶ 4 канала АЦП 10 бит DNL 0.5 LSB, INL 2LSB
- ▶ Вывод внешнего строба с точностью от 10 ns





**Спасибо за внимание!**

site: [www.module.ru](http://www.module.ru)  
e-mail: [rusales@module.ru](mailto:rusales@module.ru)