

## **Новейшая элементная база ЗАО НТЦ "Модуль" для цифровой обработки сигналов и систем управления**

Черников В.М., Панфилов А.П., Шевченко П.А., Миронов Н.Ю и Фомин Д.В.

ЗАО НТЦ «Модуль»

125190, Москва, а/я 166, 4-я улица 8-го марта, дом 3, тел.: (8 499) 152 97 06

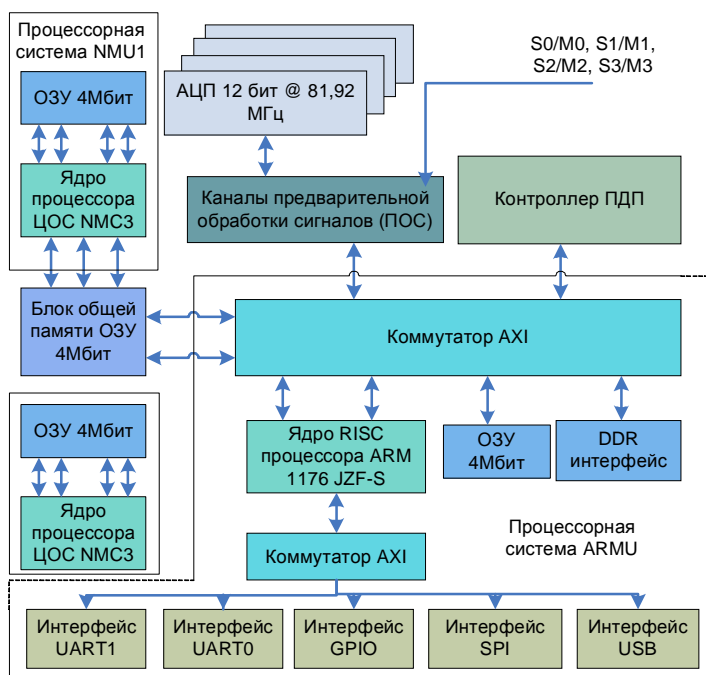
E-mail: [info@module.ru](mailto:info@module.ru); факс: (8 499) 152 9402

*Бурное развитие цифровых технологий обработки высокочастотных сигналов в области навигации, связи и цифрового телевидения требует применения современных алгоритмических решений и использования высокопроизводительной элементной базы. Такие СБИС типа система-на-кристалле должны иметь в своем составе высокоскоростные аналогово-цифровые преобразователи, аппаратные блоки предварительной обработки сигналов, мощные векторно-матричные процессоры ЦОС, универсальные процессоры общего назначения с плавающей точкой и развитую периферию. Наличие такой сложной и производительной вычислительной платформы на кристалле позволяет применять программный подход к решению задач обработки сигналов методами Software Defined Radio (программное радио) и позволяет строить гибкие системы, поддерживающие различные стандарты обработки сигналов. В статье описывается успешный опыт ЗАО НТЦ «Модуль» в области разработки и производства систем на кристалле на базе процессорного ядра NeuroMatrix® NMC3 для многосистемных программируемых навигационных приемников ГЛОНАСС/ GPS/ GALILEO/ COMPASS, СБИС декодеров цифрового телевидения MPEG4 и микросборки мультиплексного канала передачи данных по ГОСТ Р 52070-2003.*

ЗАО НТЦ «Модуль» - имя хорошо известное не только в России, но и далеко за ее пределами благодаря разработке высокопроизводительных процессорных ядер NeuroMatrix® с архитектурой DSP/RISC и аналогово-цифровых систем-на-кристалле на базе полупроводниковых технологий ведущих мировых компаний. НТЦ «Модуль» - это российская hi-tech компания, которая имеет уже более чем 20-ти летний опыт работы в области проектирования микросистемных компонентов, и в 2010 г. стала чуть ли не единственной отечественной компанией, которой успешно удалось завершить сложнейшие проекты по дизайну микросистемной компонентной базы по технологическим нормам 90 нм. Проекты завершены в инфраструктурных и приоритетных для развития государства областях – профессиональной и пользовательской навигации, радиационно-стойкой элементной базы, а также цифровом телевидении.

**СБИС K1879XK1Я.** Данная микросхема разработана для создания мультисистемных помехоустойчивых навигационных приемников в области интеллектуальных

**Рисунок 1.** Структурная схема СБИС K1879ХК1Я



транспортных систем, авиации и судовой навигации, в том числе, и в приложениях, связанных с повышенным риском для жизни (Safety-of-Life Service; SoL) с гарантией получения сигнала. СБИС K1879ХК1Я имеет внутреннюю структуру, обеспечивающую прием всех используемых в настоящее время и перспективных радионавигационных сигналов и способна одновременно работать по всем глобальным навигационным спутниковым системам и во всех частотных

диапазонах, что обеспечивает более высокую помехоустойчивость и точность определения координат, так как при этом используются различные спутниковые системы.

Уникальная архитектура основного вычислительного устройства СБИС K1879ХК1Я – ядра 64-х разрядного DSP процессора NeuroMatrix® NMC3 (разработка НТЦ «Модуль»), ориентированного на векторно-матричную обработку потока данных произвольной разрядности, обеспечивает эффективную реализацию базовых процедур ЦОС – БПФ, свертки и др.; наличие мощного управляющего ядра ARM1176 позволяет реализовать функции конечной обработки информации и управления. Таким образом, данная СБИС обеспечивает решение всего комплекса задач, необходимых при создании различных радиотехнических систем. Кроме того, СБИС K1879ХК1Я может использоваться для широкого класса задач цифровой обработки сигналов, радиолокационных сигналов, сигналов сотовой связи (GSM, CDMA), цифрового радиовещания, для обработки видеосигналов и др. В настоящее время доступны инженерные образцы данной микросхемы, идут переговоры по поводу размещения заказов на серийное производство.

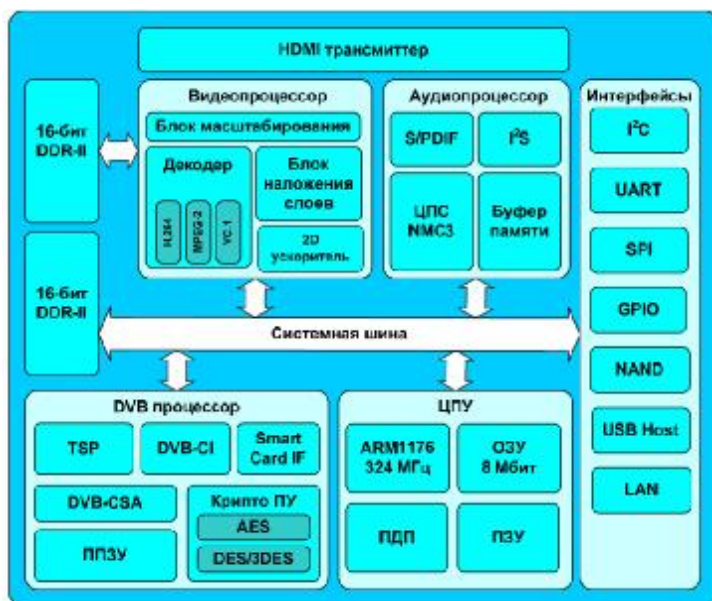
**Рисунок 2.** Внешний вид микросборки K2605ВГ1Т



Также одним из ключевых проектов ЗАО НТЦ «Модуль» в области разработки устройств в микроминиатюрном исполнении в виде микросхем и микросборок, предназначенных для обеспечения передачи данных по мультиплексному каналу обмена стала разработка кристалла БИС K1895ВА1Т в радиационно-стойком исполнении –

универсальной связной машины (протокольного контроллера) мультиплексного канала передачи данных по ГОСТ Р 52070-2003 / MIL-STD-1553В. Основным из новых свойств является возможность настройки микросхемы на так называемый расширенный режим взаимодействия с процессором (Enhanced CPU Access), в котором максимальная длительность цикла доступа к ее внутренним ресурсам (регистрам и встроенной памяти) сокращается с привычных для обычного режима 3 ... 4 мкс до 0,5 мкс. В рамках этого проекта была разработана гибридная микросборка K2605ВГ1Т, объединяющая радиационно-стойкую **БИС K1895ВА1Т** и резервированный приемопередатчик мультиплексного канала передачи данных по ГОСТ Р 52070-2003 / MIL-STD-1553В. Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов показали - в результате проведенных работ удалось создать конструкцию **микросборки K2605ВГ1Т**, не чувствительную к тиристорному эффекту (ТЭ) как при воздействии фактора с характеристикой 7.Иб, так и при воздействии отдельных протонов естественных радиационных поясов земли, галактических космических лучей (ГКЛ) и солнечных космических лучей (СКЛ). Указанные устройства имеют спрос и успешно находят применение в организации бортовых сетей авиационных и космических летательных аппаратов различного назначения, бортовых сетей надводных и подводных судов военно-морского флота, а также сетей различных отладочных и испытательных комплексов и систем управления технологическими процессами наземного базирования.

Рисунок 3. Структурная схема СБИС K1879ХБ1Я



Не менее важным и одним из перспективнейших направлений в российской микроэлектронике на сегодняшний день является разработка средств приема телевизионного цифрового сигнала для зарождающегося в России массового рынка цифрового телевидения (DVB). Разработанная в НТЦ «Модуль» **СБИС K1879ХБ1Я** – микросхема декодера цифрового приемника стандартной и высокой четкости.

Данная система-на-кристалле - это отечественная микросхема, которая разработана на одной из передовых технологий 90нм, высокопроизводительного ядра ARM 1176JZF-S и собственной разработки НТЦ «Модуль» - DSP процессора NeuroMatrix® NMC3. К целевым конечным устройствам, в которых данная микросхема может быть использована, относятся мультистандартные HDTV приставки (STB) и телевизоры со встроенным DVB-тюнером, принимающие спутниковые, кабельные или наземные сигналы, приставки для

IPTV, устройства записи цифрового видео (с функцией защиты от копирования), а также видеопроигрыватели с форматом Full HD и мультимедийные центры.

На настоящий момент доступны инженерные образцы микросхемы **K1879XB1Я**.

Период 2011-2012 гг. можно обозначить как очередной ключевой этап в развитии дизайн-центра. Компания фактически впервые в своей 20-ти летней истории столкнется с задачами серийного освоения спроектированных ее специалистами устройств. В планах НТЦ «Модуль» – выведение вышеуказанных продуктов на действительно серийные объемы.