


**Использование полузаказных СБИС с
микропроцессорным ядром и набором БМК
для реализации программы
импортозамещения**



Проблемы разработчиков систем специального назначения в настоящее время

- ❑ Ограничения использования отечественными предприятиями ОПК иностранных технологий и ЭКБ в связи с введением Евросоюзом и США санкций политического, экономического и военного характера
- ❑ Отсутствие возможности получения «pin-to-pin» замены иностранной ЭКБ в на отечественную в обозримом будущем
- ❑ Необходимость проведения полного перепроектирования функциональных схем модулей на отечественной ЭКБ
- ❑ Острый дефицит отечественной функционально-сложной ЭКБ достаточной для осуществления импортозамещения

Импортозамещающая технология ОАО «НИИМА «Прогресс»

- ❑ Традиционный набор разработчика аппаратуры «ПЛИС-Микропроцессор-Память»
- ❑ Разработка серии «СБИС-полуфабрикатов» из которых можно формировать законченные аппаратные решения – одно из направлений деятельности ОАО «НИИМА «Прогресс»
- ❑ Импортозамещающая технология ОАО «НИИМА «Прогресс» – перевод схем, реализованных на базе набора «ПЛИС-Микропроцессор-Память» на полужаказную программируемую СБИС типа «система на кристалле» (СнК) – «СБИС-полуфабрикат»

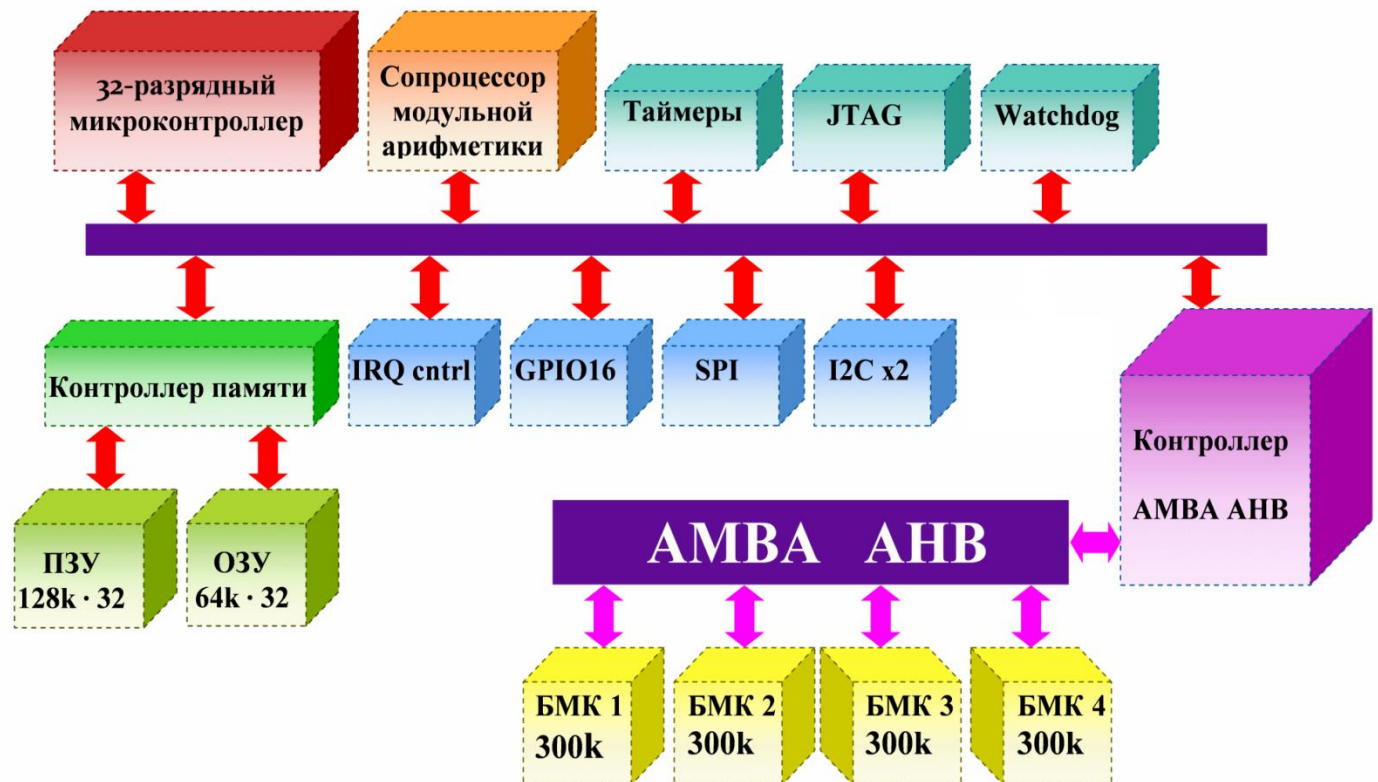
Микросхема K5512БП1Ф – программируемая полузаказная «СБИС-полуфабрикат»

Состав

- ❑ Микропроцессорное ядро - 32-разрядный RISC микроконтроллер KVARC с тактовой частотой до 150 МГц – для переноса программной части проекта.
- ❑ Сопроцессор модульной арифметики – для ускорения специальных вычислений (цифровая подпись).
- ❑ Четыре блока БМК по 300К вентилей – для переноса аппаратной части проекта, реализованной на ПЛИС.
- ❑ Внутренняя память – ОЗУ 64К x 32 для поддержки работы микропроцессора.
- ❑ ПЗУ – 128К x 32 – для хранения программ.
- ❑ Набор интерфейсов и шин - SPI, I²C, GPIO.

Микросхема К5512БП1Ф

Функциональная схема



Микросхема К5512БП1Ф

Основные технические характеристики

Техпроцесс КМОП 0,18 мкм
НСМOS8D ОАО «НИИМЭ и
Микрон»

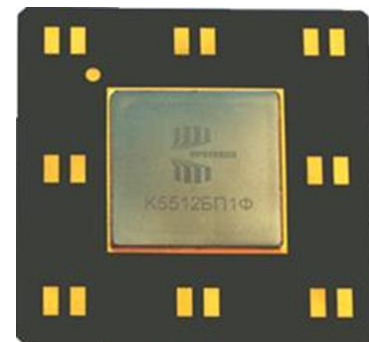
Корпус металлокерамический
CPGA-325

Количество выводов – 325

Напряжение питания – 1,8 В/3,3 В

Рабочая частота процессора до
150 МГц

Рабочая частота сопроцессора
модульной арифметики 50 МГц



Ток потребления – не
более 155 мА

Температурный
диапазон минус 40
+125°С

Средняя потребляемая
мощность не более
400 мВт

Микросхема К5512БП1Ф

Возможные варианты реализации заказных схем

Базовый вариант реализации: используется только одна микросхема

- ❑ Программно-аппаратная реализация: законченная схема реализуется на базе одной микросхемы с использованием микропроцессора и БМК.
- ❑ Аппаратная реализация: законченная схема реализуется только на БМК одной микросхемы. Микропроцессор используется для реализации сервисных функций.

Микросхема К5512БП1Ф

Возможные варианты реализации заказных схем (окончание)

Расширенный вариант реализации: используется несколько микросхем с межсхемным обменом

- ❑ Программно-аппаратная реализация: при разработке законченной схемы используется несколько микросхем и осуществляется обмен данными через встроенные интерфейсы или через дополнительный интерфейс, реализованный в одном из БМК.
- ❑ Аппаратная реализация: при разработке законченной схемы, организуется общее поле БМК, коммутируемое путем соединения БМК из нескольких микросхем между собой через 40 внешних выводов, имеющих у каждой БМК. Законченная схема реализуется с использованием общего поля БМК.

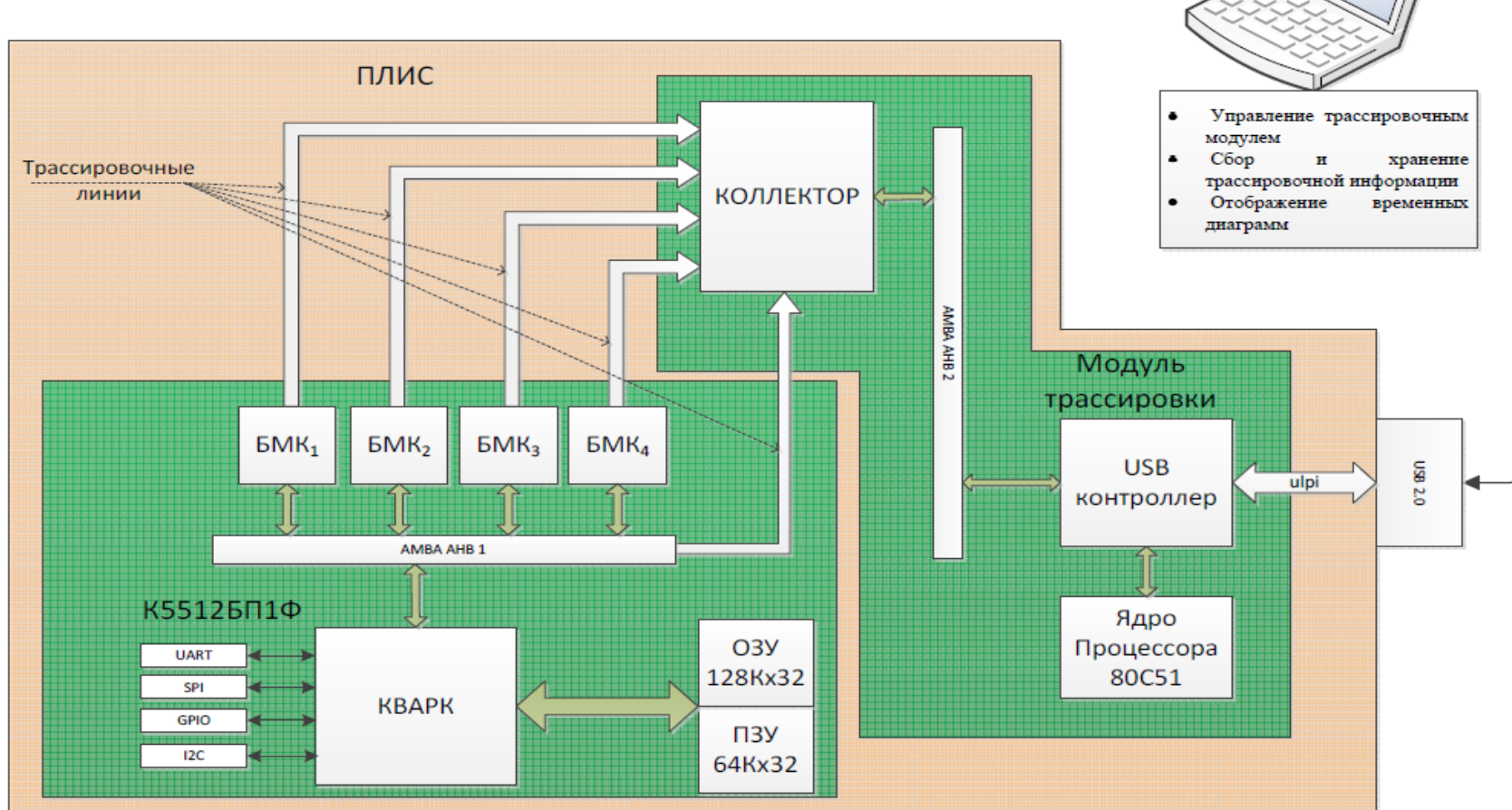
Средства разработки целевого программного обеспечения

- Пакет средств разработки C\C++ программ для процессоров KVARC.
- Графическая интегрированная среда (IDE) Eclipse.
- Компилятор C/C++ для микропроцессора KVARC.
- Ассемблер для микропроцессора KVARC.



Маршрут проектирования заказной СБИС на базе СБИС K5512БП1Ф. Режим отладки взаимодействия прошивок БМК и МП КВАРК

Программно-аппаратный отладочный стенд для МС K5512БП1Ф на базе ПЛИС Altera



Сроки проектирования и изготовления микросхемы

- Проведение синтеза - сроки зависят от объема проекта.
- Разработка топологии прошивки одной БМК – 2 недели.
- Разработка топологии всей СБИС – 3 месяца.
- Изготовление пластин с кристаллами в ОАО «НИИМЭ и Микрон» – 3 месяца.
- Корпусирование и проведение приемосдаточных испытаний – 2 месяца.



Стоимость изготовления микросхемы

- ❑ Минимальная партия – 6 пластин, технология 0.18 мкм.
- ❑ Стоимость одной пластины – 550 тыс. рублей.
- ❑ Минимальная партия 480 микросхем.
- ❑ Стоимость 325-выводного корпуса – 6 тыс. руб/шт.
- ❑ Стоимость выпуска фотошаблонов «прошивки» – 3000 тыс. рублей.
- ❑ Стоимость микросхемы при минимальной партии – 40 тыс. рублей.



Микросхема К5512БП1Ф

Функциональные и технологические особенности

- ❑ Возможность создания узкоориентированных схем путем зашивки специализированного программного обеспечения.
- ❑ Реализация различных схем с жесткой логикой путем встраивания их в конструкцию БМК не меняя базовые слои и конструкцию всей СБИС. Меняются только слои коммутации.
- ❑ Значительно сокращаются сроки и стоимость разработки.
- ❑ Устраняется необходимость проведения квалификационных испытаний разрабатываемых микросхем.



Примеры разработок на базе микросхемы К5512БП1Ф

- Совместная ОКР с ОАО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко по проектированию схем запросчика в системе госопознавания на базе СБИС К5512БП1Ф.
- Совместная разработка с ОАО МНПК «Авионика» микропроцессорного комплекта на базе СБИС К5512БП1Ф в интересах создания на его основе нового поколения комплексных систем управления полетом.



Благодарю за внимание!

