



Сравнительный анализ различных технологий проектирования сложно-функциональных СБИС

**Зам. директора ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН
Ю.Г.Малофеев**



I - Этапы проектирования СБИС (логический уровень)

Этапы маршрута проектирования	Отечественный проект	Зарубежные IP-блоки		Зарубежный проект
		soft	hard	
Логическое проектирование разработка концепции проекта; разработка спецификаций СБИС; разработка поведенческой модели (Си-модель); разработка Rtl-моделей логических блоков; автоматический синтез блоков памяти; синтез логических блоков; синтез на верхнем уровне; компиляция полной логической RTL-модели СБИС;	+ + + + + + + +	+ + +/- +/- +/- +/- + +	+ + - +/- +/- +/- - -	
Верификация верификация полной логической RTL-модели на аппаратном ускорителе; разработка тестов функционального контроля; отладка поведенческой модели; портирование логической RTL-модели на отладочный модуль; верификация RTL-модели на отладочном модуле; функциональная верификация модели уровня netlist	+ + + + + +	+ +/- +/- + + +	- +/- - - - -	



II - Этапы проектирования СБИС (физический уровень)

Этапы маршрута проектирования	Отечественный проект	Зарубежные IP-блоки		Зарубежный проект
		soft	hard	
Физическое проектирование планировка кристалла и цепей питания на верхнем уровне; размещение блоков и предварительная разводка топологии; разработка схемотехники и топологии заказных блоков; характеристика и создание описаний заказных блоков; создание библиотеки описаний заказных блоков; синтез полной топологии СБИС; создание gds-файла микросхемы;	+ + + + + +	+ + + + + +	+ + + + + +/-	
Верификация верификация заказных блоков; статический временной анализ; статический временной анализ с перекрестными наводками;	+ + +	+ + +	+ +/- +/-	
физическая верификация топологии СБИС; анализ цепей питания; логическое сравнение rtl и netlist описаний модели;	+ + +	+ + +	+/- + -	



III - Этапы проектирования СБИС (завершающий этап)

Этапы маршрута проектирования	Отечественный проект	Зарубежные IP-блоки		Зарубежный проект
		soft	hard	
Изготовление СБИС на фабрике				
Системное тестирование СБИС: верификация готовых образцов микросхемы на тестере;	+	+	+	+
верификация готовых образцов микросхемы в составе модуля;	+	+	+	+



Влияние технологии проектирования на технико-экономические показатели

Этапы маршрута проектирования	Отечественный проект	Зарубежные IP-блоки		Зарубежный проект
		soft	hard	
1. Трудоемкость, сроки проектирования				
2. Стоимость	?	?	?	?
3. Качество и полнота документации				
4. Функциональная полнота: соответствие ТЗ; наличие дополнительных возможностей				
5. Степень отлаженности (количество найденных ошибок)	?	?	?	?
6. Уровень «понимания» проекта. Возможность модернизации и развития. Наличие коллектива разработчиков по всем блокам.				
7. «Прирост» отечественной интеллектуальной собственности				
8. Вероятность «закладок»				
9. Возможность сертификации на отсутствие НДВ. Уровень доверенности.				



Сильные стороны различных технологий

Собственная разработка:

Полнота документации

Функциональное соответствие ТЗ

Полное «понимание» проекта

Создание коллективов разработчиков высшей квалификации

Увеличение отечественной интеллектуальной собственности

Отсутствие «закладок» и НДВ

Высокий уровень доверенности

Область применения: *РЭА с гарантированным уровнем штатного функционирования в системах управления с критической миссией в условия внешних и внутренних деструктивных воздействий, включая кибератаки.*

Ориентация на использование зарубежных IP-блоков:

Снижение трудоемкости и сроков разработки

Функциональная полнота (избыточность)

Область применения: *коммерческая РЭА.*



Предложения

- 1. Констатировать, что в настоящее время рассмотренные вопросы не определены в нормативных документах по разработке СФ СБИС. Требования и ограничения по использованию зарубежных IP-блоков в ТЗ не задаются.**
- 2. Поддержать предложения, сформулированные в КНТП «Флагман», по разработке нормативной базы, регламентирующей порядок создания доверенных СФ СБИС, которые могут применяться в государственных, военных и промышленных системах управления с критической миссией.**