

## Федеральная целевая программа

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

### Информационно-телекоммуникационные системы

**Тема:** «Разработка технологии проектирования микросхем «система на кристалле» на основе отечественной САПР СБИС»

**Соглашение №14.580.21.0005**  
на период 2015 - 2017 гг.

**Руководитель проекта:**  
начальник НИЛ перспективной ЭКБ А.Н. Денисов

**Получатель субсидии:** федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-производственный комплекс «Технологический центр» МИЭТ»

#### Связанные соглашения комплексного проекта:

№14.578.21.0104 **Тема:** «Разработка и аттестация библиотеки ячеек и сложно-функциональных блоков для обеспечения проектирования специализированных микросхем на основе базовых кристаллов»

№14.577.21.0161 **Тема:** «Разработка программно-аппаратных средств контроля сбоеустойчивости проекта специализированной микросхемы»

#### Цели и задачи проекта

**Целью ПНИЭР** является разработка технологии проектирования специализированных микросхем типа «система на кристалле» на базовых кристаллах (БК) на основе отечественной САПР СБИС типа «система на кристалле» (далее - САПР СнК), включая разработку средств проектирования.

#### Задачами комплексного проекта являются:

Разработка технологии проектирования специализированных БИС на основе САПР СнК, предназначенной для разработки однокристалльных микросхем, объединяющих в своём составе набор модулей различного функционального назначения и позволяющих создавать законченные микроэлектронные изделия на базовых кристаллах серий 5521 и 5529, разрабатываемых для отечественной радиоэлектронной аппаратуры с использованием библиотек ячеек и сложно-функциональных блоков (СФ-блоков), разрабатываемых в рамках ПНИ-1, с контролем сбоеустойчивости проекта микросхемы средствами программно-аппаратного комплекса (ПАК) контроля сбоеустойчивости проекта микросхемы, разрабатываемого в рамках ПНИ-2.

Разработка экспериментального образца САПР СнК, включая разработку подсистем САПР СнК и их настройку на конструкцию БК; настройку на библиотеки ячеек и СФ-блоков, разрабатываемых в рамках ПНИ-1; сопряжение с ПАК контроля сбоеустойчивости проекта микросхемы, разрабатываемого в рамках ПНИ-2; проведение тестовой эксплуатации; разработка, изготовление и исследование тестовых микросхем для отработки технологии проектирования специализированных БИС.

#### Ожидаемые результаты проекта

1. Технология проектирования специализированных микросхем типа «система на кристалле» на базовых кристаллах на основе разрабатываемой САПР СнК.
2. Экспериментальный образец системы автоматизированного проектирования специализированных микросхем типа «система на кристалле» на базовых кристаллах (далее ЭО САПР СнК).
3. Библиотеки ячеек и СФ-блоков для обеспечения проектирования специализированных микросхем на основе базовых кристаллов.
4. Программно-аппаратные средства контроля сбоеустойчивости проекта специализированной микросхемы.
5. Макетные, экспериментальные и опытные образцы тестовых и аттестационных микросхем, а также программы и методики их исследований и испытаний.

Разрабатываемая САПР СнК обеспечит процесс проектирования микросхем объёмом не менее 8 000 000 транзисторов. Номенклатура таких БИС весьма широка и составляет до 90% всех требуемых специализированных микросхем.

Ориентирована на разработчиков аппаратуры, не предполагает наличия у них специальных знаний маршрутов и подсистем САПР, проста в обучении и эксплуатации, интерфейс ориентирован на разработчика. Это создает неопределимые предпосылки для расширения возможностей разработчиков аппаратуры и повышения свойств конечной продукции.

Разрабатываемая технология проектирования специализированных микросхем типа «система на кристалле» на основе САПР СнК предназначена для разработки однокристалльных микросхем, объединяющих в своём составе набор модулей различного функционального назначения (интерфейсных, процессорных, модулей оперативных запоминающих устройств, операционных усилителей, компараторов и др.) и позволяющих создавать законченные микроэлектронные изделия на базовых кристаллах серий 5521 и 5529, разрабатываемых для отечественной радиоэлектронной аппаратуры.

Разработка соответствует мировому уровню, направлена на решение проблемы импортозамещения.

Разрабатываемая САПР СнК позволит возродить отечественную школу разработки специализированных микросхем.

#### Перспективы практического использования

**Потенциальные потребители:** предприятия, осуществляющие выпуск аппаратуры космических аппаратов, такие как: АО «НИИ «Субмикрон», ОАО «Корпорация «Комета», ФГУП «МОКБ «Марс», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева», ОАО «РКС».

Результаты будут востребованы при разработке современной ЭКБ во многих отраслях промышленности. Наличие САПР БК и производственной линейки ОАО «НИИМЭ и Микрон» позволят закрыть основную часть потребностей в специализированных БИС, обеспечить соблюдение требований по качеству микросхем, информационную безопасность и импортозамещение.

Стоимость САПР СнК будет в 10-20 раз ниже стоимости зарубежных САПР, что позволит организовать сотни рабочих мест проектировщиков ИС. На базе новой САПР можно будет организовать широкомасштабную подготовку разработчиков ИС на базе российских ВУЗов. Появление САПР БК создаст условия для формирования в России сектора «офшорного» проектирования ИС.

В целом проект послужит основой для создания в России национальной системы подготовки разработчиков ИС и системы поддержки малого бизнеса в сфере инновационных разработок электронных приборов.

#### Результаты исследовательской работы, полученные в 2015 г.

##### В настоящее время выполняются работы 1-го этапа ПНИЭР «Выбор направления исследований»:

- проведен анализ современной научно-технической, нормативной, методической литературы, относящейся к теме ПНИЭР;
- выполнена оценка эффективности возможных направлений исследований;
- рассмотрены варианты возможных решений и результаты выбора оптимального варианта интерфейса САПР СнК;
- разработаны технические требования к технологии проектирования микросхем «система на кристалле» на основе отечественной САПР СнК; требования к маршруту проектирования микросхем «система на кристалле» на основе отечественной САПР СнК; требования к базовым кристаллам; требования к подсистемам САПР СнК; требования к библиотеке функциональных ячеек и СФ-блоков;
- проведены патентные исследования по оценке технического уровня разрабатываемых технологий в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96, подготовлен отчет о патентных исследованиях;
- разработаны программа и методики экспериментальных исследований макетных образцов тестовых микросхем;
- подготовлен комплект проектов тестовых микросхем в электронном виде;
- выполнена сборка и исследования макетных образцов тестовых микросхем.

#### Партнеры проекта

##### Акционерное общество «ПКК Миландр»

Основное направление деятельности: разработка интегральных микросхем с проектными нормами от 2 мкм до 0,04 мкм; организация измерений и испытаний микросхем, в том числе импортных; комплексная поставка электронных компонентов отечественного и импортного производства для комплектации радиоэлектронной аппаратуры гражданского и специального назначения.

Осуществляет софинансирование работ по проекту за счет собственных средств в размере 66 440 000 руб.