

Общие сведения

Общие сведения	1	1
Меню Проект	2	
Меню Параметры.....	3	
Меню Схема	4	
Меню Выполнить	5	
Общие команды	6	
Графический редактор схем	7	
Подсистема трансляции схемы	8	
Подсистема функционально-логического моделирования ..	9	
Подсистема редактирования размещения	10	
Подсистема синтеза топологии	11	
Подсистема контроля топологии	12	
Подсистема оптимизации топологии.....	13	
Подсистема расчета задержек	14	
Подсистема редактирования топологии.....	15	
Подсистема аттестации проекта.....	16	
Приложение А: Серии БМК 5503 и 5507	17	
Приложение Б: Средства прототипирования микросхем	18	

Раздел 1. Общие сведения**1**

Назначение и состав САПР БИС «Ковчег 3.0»	1
Рекомендуемый состав аппаратных и программных средств для эксплуатации САПР «Ковчег 3.0»	3
Структура среды разработки САПР БИС «Ковчег 3.0»	3
Информационные панели окна монитора САПР БИС «Ковчег 3.0»	5
Термины и определения	10

Назначение и состав САПР БИС «Ковчег 3.0»

САПР БИС «Ковчег 3.0» предназначена для разработки полузаказных КМОП БИС на основе базовых матричных кристаллов серий 5503 и 5507.

САПР «Ковчег 3.0» имеет единую программную среду разработки, функционирующую в среде Windows. В состав САПР входят все основные подсистемы, необходимые для разработки и подготовки к производству полузаказной БИС, а именно:

- графический редактор схем;
- редактор описания схем в формате Verilog netlist;
- подсистема функционально-логического моделирования;
- подсистема размещения ячеек на поле БМК;
- подсистема синтеза топологии;
- специализированный топологический редактор;
- подсистема верификации;
- подсистема расчета параметров топологии;
- подсистема анализа устойчивости проекта;
- средства обеспечения оперативного макетирования с помощью имитатора БИС.

Структурная схема САПР БИС «Ковчег 3.0» приведена на рис.1.1.

1



Рис. 1.1. Структурная схема САПР БИС «Ковчег 3.0»

Ввод схемы осуществляется средствами графического редактора схем, также может быть использовано текстовое структурное описание схемы. Подсистема функционально-логического моделирования обеспечивает анализ состояния схемы в статическом или динамическом режиме, сохранение эталонных диаграмм работы схемы, выполнение сравнения текущих диаграмм с эталонными. САПР обладает средствами, обеспечивающими подготовку информации для макетирования разрабатываемого проекта БИС с помощью имитаторов. Совмещенная подсистема ручного и автоматического размещения ячеек на поле БМК обеспечивает возможность повышения коэффициента заполнения поля БМК до 80 - 90%. Синтез топологии выполняется с учетом списков цепей приоритетной разводки и скоростных цепей. Синтез может быть остановлен в произвольный момент, после чего топология может быть скорректирована, а синтез продолжен. Подсистема верификации, с одной стороны, проверяет выполнение требований стандарта кодирования топологии БИС, с другой, - осуществляет проверку соответствия полученной топологии БИС её логической схеме. Подсистема расчёта задержек обеспечивает расчёт топологических задержек в зависимости от технологических параметров для оценки влияния топологии на работоспособность БИС. Подсистема аттестации позволяет оценить устойчивость проекта микросхемы в зависимости от воздействия внешних факторов, провести анализ влияния

топологических параметров на правильность функционирования и устойчивость проекта.

Рекомендуемый состав аппаратных и программных средств для эксплуатации САПР «Ковчег 3.0»

Требования к программному обеспечению

- Windows 8
- Windows 7 (x86 и x64)
- Windows Vista (x86 и x64) с пакетом обновления 1 (SP1)
- Windows XP (x86) с пакетом обновления 3 (SP3) Windows

Поддерживаемые архитектуры:

- 32-разрядная (x86)
- 64-разрядная (x64)

Требования к оборудованию:

- Процессор с частотой 1,6 ГГц или выше
- 2 ГБ ОЗУ
- От 1 ГБ свободного места на диске
- Видеоадаптер с разрешением 1280 x 1024 (или более высоким).

Структура среды разработки САПР БИС «Ковчег 3.0»

При запуске САПР БИС «Ковчег 3.0» открывается основное окно системы разработки, которое состоит из строки меню, панели инструментов, области информационных панелей, строки состояния, области рабочих окон подсистем и окна сообщений.

Строка меню отражает активные меню, состав которых увеличивается после определения рабочего проекта и рабочей схемы. При этом также изменяется содержимое информационных панелей. До открытия или создания рабочего проекта пользователю доступны меню Проект, Вид, Средства, Окно и Справка.

1

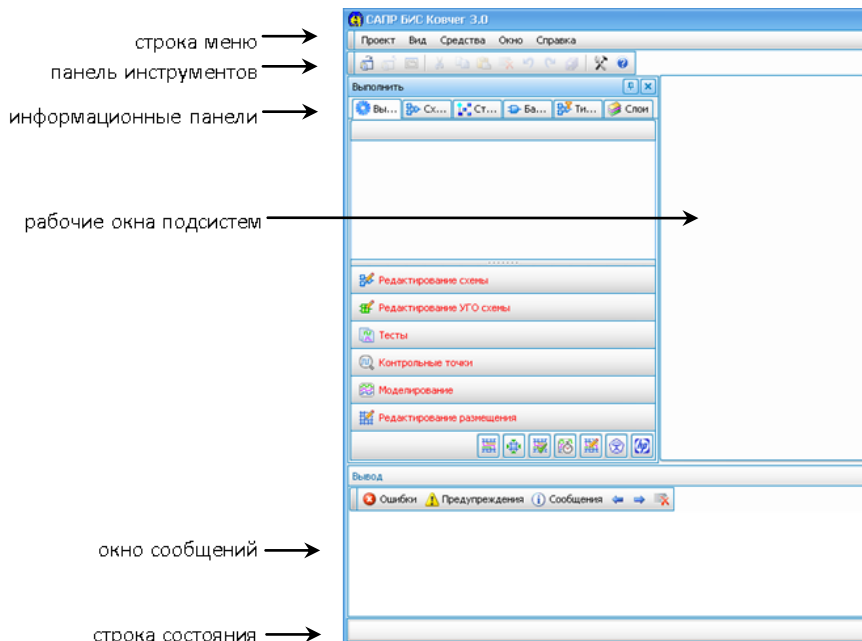


Рис. 1.2. Структура окна «САПР БИС Ковчег 3.0»

При активизации подсистем САПР в области рабочих окон открываются соответствующие окна подсистем (рис. 1.2). Состав кнопок панели инструментов определяется активизированной подсистемой САПР. Результаты работы подсистем выдаются в **окно сообщений** в виде списка, содержащего сообщения об ошибках, предупреждения и информационные сообщения. В верхней части окна сообщений находятся кнопки, позволяющие отфильтровать список сообщений:

- кнопка **Ошибки** обеспечивает выдачу только сообщений об ошибках;
- кнопка **Предупреждения** формирует список предупреждений;
- кнопка **Сообщения** обеспечивает отображение информационных сообщений.
- кнопка обеспечивает переход и выделение следующей строки с предупреждением или ошибкой;
- кнопка обеспечивает переход и выделение предыдущей строки с предупреждением или ошибкой;
- кнопка позволяет очистить список в окне сообщений.

Нажатие кнопок **Ошибки**, **Предупреждения** и **Сообщения** как бы фиксируют кнопку, вследствие чего отображается ее контур. Повторное нажатие кнопки возвращает ее в неактивное состояние, а в окне сообщений отображается исходный список.

Информационные панели окна монитора САПР БИС «Ковчег 3.0»

1

Окно среды разработки САПР «Ковчег 3.0» имеет информационные панели **Выполнить**, **Схемы**, **Структура**, **Базовые элементы**, **Типовые подсхемы**, **Слои**. До момента создания или открытия рабочего проекта информационные панели окна монитора не активны (рис. 1.3).

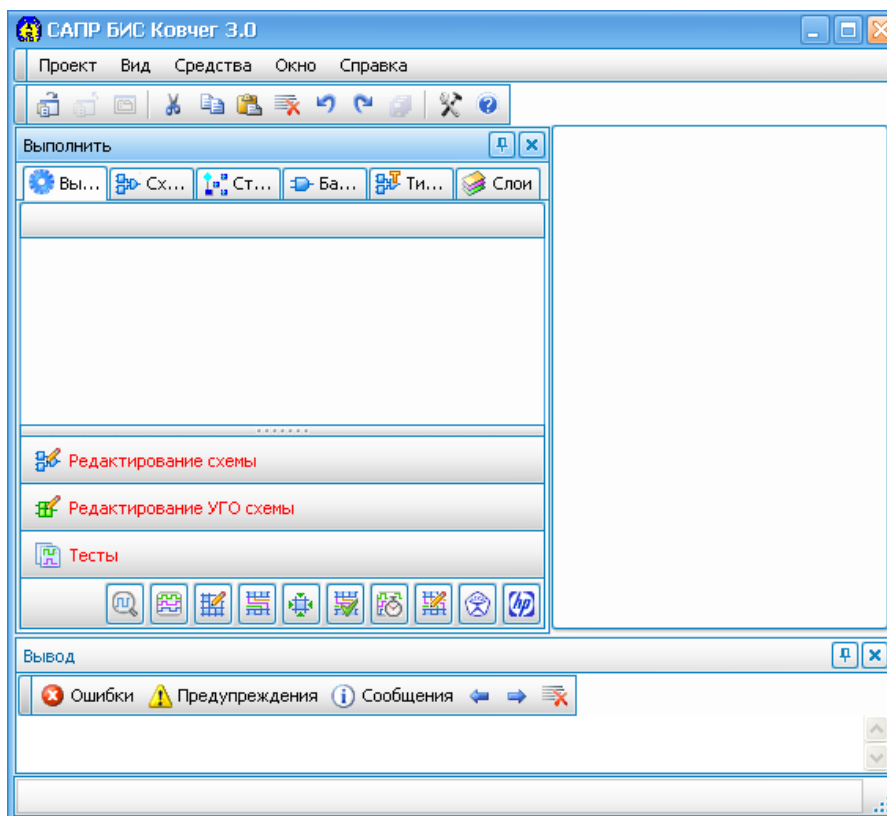


Рис. 1.3. Информационные панели

Информационная панель **Выполнить** (рис. 1.4) предназначена для отображения последовательного прохождения действий необходимых для полного маршрута проектирования.

В нижней части находится список подсистем, которые последовательно вызываются пользователем, а в верхней части, в зависимости от выбранной подсистемы, отображается список команд часто используемых в данной подсистеме. Полный список отображается в меню **Средства**.

Если размер окна не позволяет отразить полный список команд и подсистем, в области списка команд появляется дополнительная кнопка

1

прокрутки , а под кнопками активизации подсистем - соответствующие им кнопки в виде панели инструментов. После активизации какой-либо подсистемы над списком команд появляется название активизированной подсистемы.

Допустимые действия для данной подсистемы отображаются чёрным цветом шрифта, неактивные на данный момент – серым.

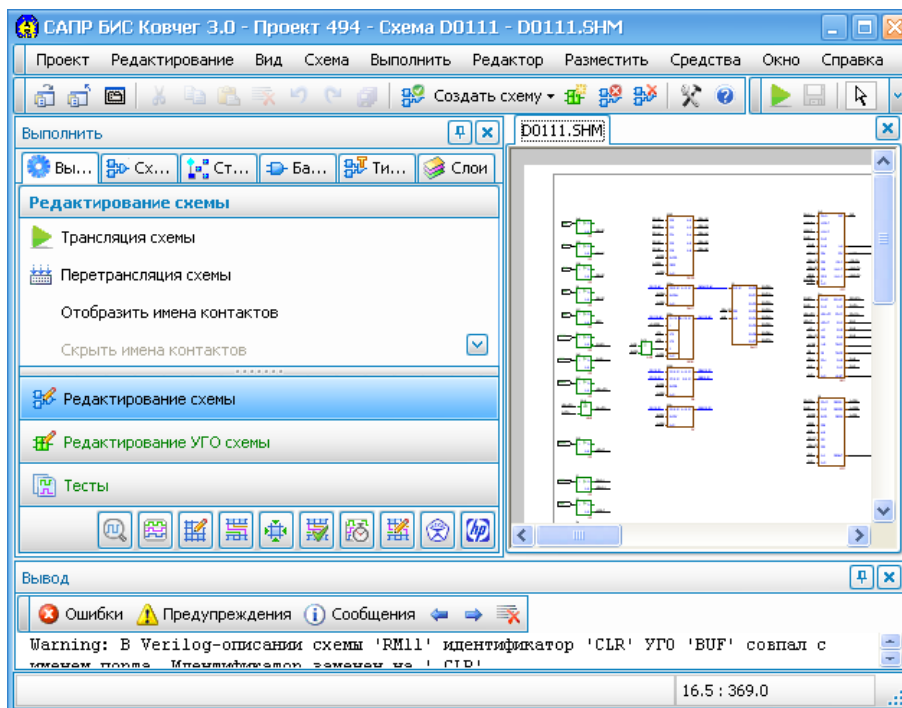


Рис. 1.4. Информационная панель **Выполнить**

Названия кнопок подсистем могут иметь зеленый или красный цвет. Зеленым цветом отображаются названия подсистем, для активизации которых имеются все необходимые данные. Эти данные формируются при успешном выполнении подсистем, сверху вниз. Если при выполнении команд какой-либо подсистемы были обнаружены ошибки, активизация последующих подсистем невозможна, их названия отображаются красным цветом.

Информационная панель **Схемы** (рис. 1.5) отображает список схем в каталоге рабочего проекта. Имя головной схемы выделено желтым фоном. В верхней части панели находится строка контекстного поиска имени схемы. В процессе задания имени осуществляется поиск и выделение серым фоном заданного имени схемы.

Двойное нажатие левой клавиши мыши на имени схемы в списке обеспечивает открытие этой схемы как активной в окне редактирования.

1

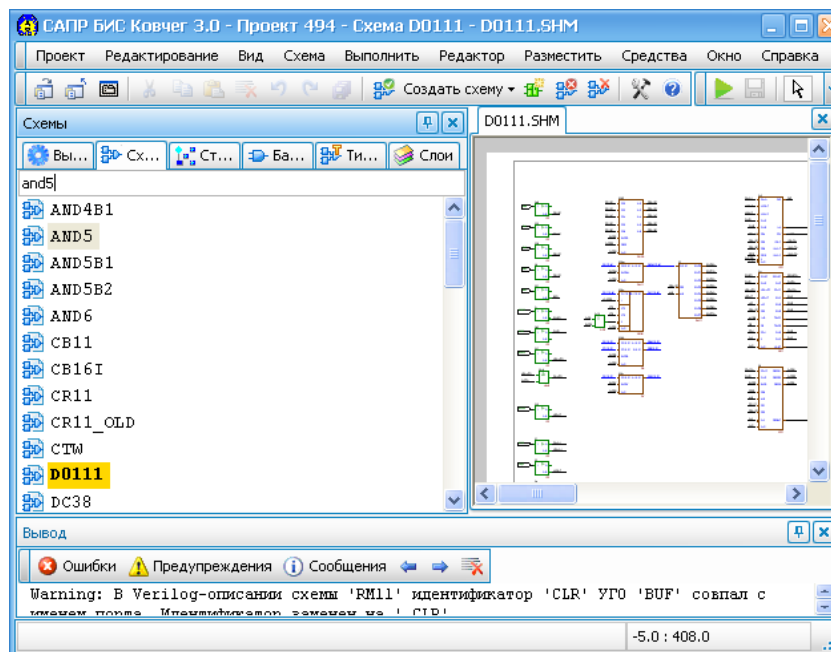





Рис. 1.5. Информационная панель **Схемы**

1

Информационная панель **Структура** (рис. 1.6) обеспечивает удобное визуальное представление структуры активной схемы. В состав структуры входят порты и подсхемы, которые имеют соответствующие пиктограммы. Порты обозначены пиктограммой  и обозначаются словом Ports, а подсхемы – пиктограммой , после которой указывается идентификатор данной подсхемы в активной схеме и после двоеточия имя подсхемы. Слева от этих пиктограмм для портов и подсхем имеющих структуру, располагается значок . При нажатии левой кнопки мыши на этом значке или при двойном нажатии в области пиктограммы, имени или идентификатора подсхемы выполняется открытие подсхемы в окне редактирования, а на панели **Структура** отображается ее структура. При одинарном нажатии левой кнопки мыши в области пиктограммы, имени или идентификатора подсхемы, Условно Графическое Обозначение (далее УГО) данной подсхемы выделяется красным цветом в окне редактирования.

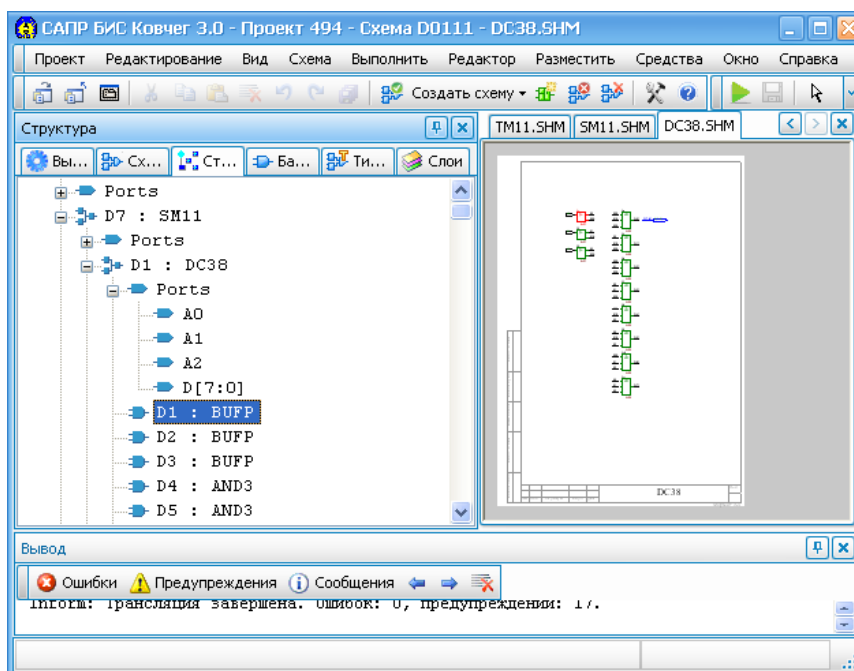



Рис. 1.6. Информационная панель **Структура**

Информационная панель **Базовые элементы** (рис. 1.7) отображает состав библиотечных элементов библиотек, заданных в окне **Параметры проекта**. Элементы обозначены пиктограммой , после которой указано имя элемента. В верхней части панели находится строка контекстного поиска имени элемента. В процессе задания имени осуществляется поиск и выделение синим фоном заданного имени элемента.

При двойном нажатии в области пиктограммы или имени элемента осуществляется выбор УГО указанного элемента для его размещения в электрической схеме в окне графического редактора схем.

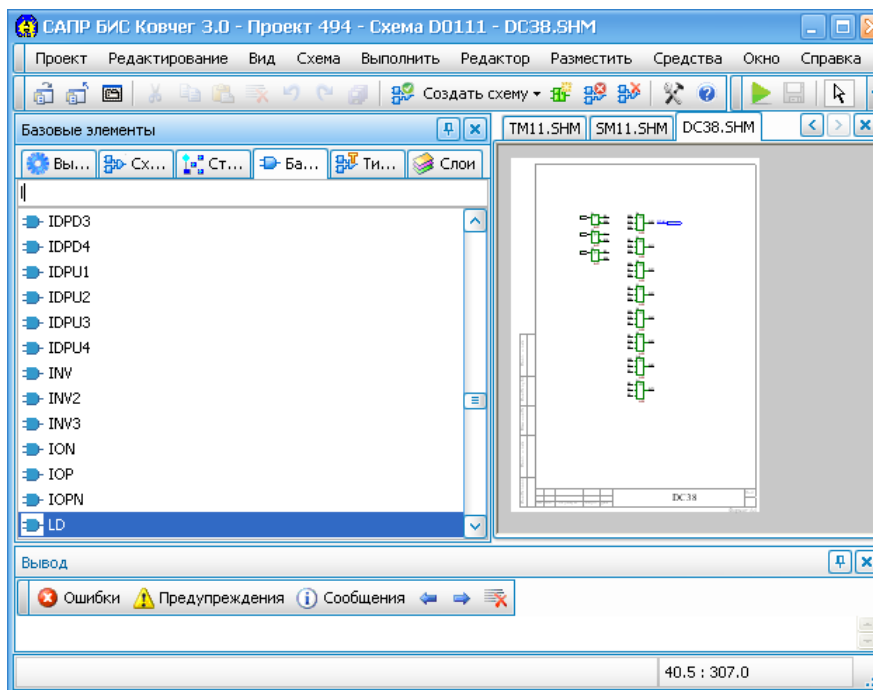



Рис. 1.7. Информационная панель **Базовые элементы**

Информационная панель **Типовые подсхемы** отображает состав типовых подсхем, совместимых с библиотеками, заданными в окне **Параметры проекта**. Подсхемы обозначены пиктограммой , после которой указано имя подсхемы. В верхней части панели находится строка контекстного поиска имени подсхемы. В процессе задания имени осуществляется поиск и выделение синим фоном заданного имени подсхемы.

При двойном нажатии в области пиктограммы или имени подсхемы осуществляется выбор УГО указанной подсхемы для её размещения в окне графического редактора схемы открытой для редактирования.

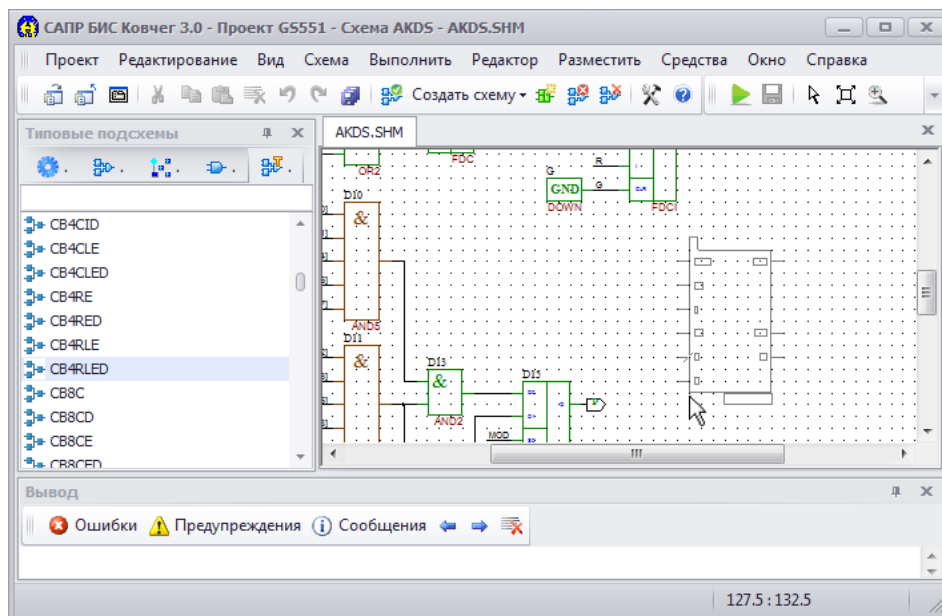


Рис. 1.8. Информационная панель **Типовые подсхемы**

Термины и определения

Аттестация проекта – многократный процесс сравнения поведения логического проекта микросхемы, вычисленного при его моделировании без учета топологии при номинальных значениях параметров внешней среды, с результатами его моделирования при имитации внешних воздействующих факторов, задаваемых в виде разброса комбинаций минимальных, номинальных и максимальных значений.

Базовый матричный кристалл (БМК) – кристалл интегральной микросхемы с регулярным в виде матрицы расположением базовых ячеек и нанесённым слоем металла, покрывающим всю поверхность.

Этот слой обеспечивает потенциальную возможность создания любых связей между транзисторными структурами путём удаления лишних областей металла.

Базовая ячейка – совокупность несоединённых и (или) соединённых между собой элементов, являющаяся основой для построения базового кристалла интегральной микросхемы.

Библиотечная ячейка – логическая или аналоговая ячейка, имеющая уникальную топологию и выполняющая определенную функцию.

Библиотека функциональных ячеек – Совокупность документов, содержащих перечень функциональных ячеек базового кристалла интегральной микросхемы, их основные электрические параметры, топологическое описание и логические модели.

Вентиль – условная логическая ячейка, эквивалентная по площади одной ячейке типа И-НЕ, ИЛИ-НЕ с двумя входами. Вентиль реализуется на 4 транзисторах.

Внешние воздействующие факторы – параметры, влияющие на поведение логического проекта, соответствующие условиям эксплуатации и технологии изготовления БИС: напряжение питания, температура окружающей среды, технологические параметры n- и p- транзисторов, удельное сопротивление поликремния.

Головная схема – схема, имя которой совпадает с заданным при создании проекта БИС именем головной схемы. Это имя может содержать до 6 букв латинского алфавита (без учёта регистра) или цифр.

Длина связи – условная величина, равная сумме расстояний между ячейками, размещёнными на поле БМК и входящими в одну электрическую цепь.

Закреплённая ячейка – ячейка, размещённая на поле БМК, местоположение которой не может быть изменено при проведении автоматической оптимизации размещения ячеек. Закреплёнными являются ячейки, размещённые пользователем или закреплённые с помощью команд закрепления системы размещения ячеек.

Имитатор – устройство, обеспечивающее прототипирование полузаказной БИС. Конструктивно соответствует корпусу БИС и реализуется на одной или нескольких печатных платах с использованием ПЛИС.

Имя проекта – произвольное имя, задаваемое пользователем при создании проекта. Данное имя носит директория в которую помещаются все файлы проекта – как результат работы подсистем САПР.

Коэффициент разветвления цепи – целое число, определяющее количество приёмников сигнала в электрической цепи.

Логический проект – совокупность файлов проекта БИС, включающая в себя структурное или графическое описание БИС, функциональные и контрольно-диагностические тесты, а также результаты логического моделирования БИС.

Незакреплённая ячейка – ячейка, размещённая на поле БМК, местоположение которой может быть изменено при проведении автоматической оптимизации размещения ячеек. Незакреплёнными являются ячейки, размещённые автоматически или откреплённые с помощью команд открепления окна размещения ячеек.

Периферийная ячейка – ячейка, расположенная в периферийной области БМК и являющаяся основой для реализации библиотечных ячеек типа «вход/выход».

Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) – микросхема с возможностью программирования логики функционирования после производства.

Подсхема – схема, входящая в состав другой схемы и имеющая собственный файл описания.

Приоритетные цепи (цепи приоритетной разводки) – цепи, разводка топологии которых формируется в первую очередь при автоматическом синтезе топологии микросхемы.

Проект БИС – совокупность файлов, формируемых пользователем средствами САПР в процессе разработки БИС.

Проходная ячейка – ячейка, находящаяся в поле БМК, затворы транзисторов которой используется в качестве двух дополнительных горизонтальных каналов трассировки.

Рабочий проект – проект БИС, активизированный средствами САПР.

Реквизиты проекта – справочная информация, характеризующая проект.

Набор испытаний – набор параметров, характеризующих внешние воздействующие факторы.

Структурное описание – совокупность подсхем, библиотечных ячеек и связей между ними.

Точка привязки – условная точка, задающая допустимое местоположение, тип и ориентацию топологии библиотечной ячейки.

Условно-графическое обозначение (УГО) – система символических графических обозначений (знаков), применяемая для обозначения объектов в электрических, логических или функциональных схемах.

Устойчивость проекта – сохранение правильного функционирования проекта с учётом топологических параметров при изменяющихся

внешних факторах (температуры, напряжения питания, технологического разброса параметров) в процессе проведения аттестации проекта БИС.

Функциональная ячейка – Совокупность элементов базового кристалла ИС, электрически соединённых в пределах одной или нескольких базовых ячеек для реализации одной или нескольких самостоятельных функций.

1

Цепь – совокупность контактов ячеек и подсхем, электрически связанных друг с другом.

Элементарная проверка (ЭП) – минимальный временной промежуток, в пределах которого входные статические сигналы не меняют своего состояния.

Ячейка поля БМК – 4-х транзисторная ячейка, находящаяся в центральной части кристалла; используется для реализации различных функций после размещения на ней библиотечной ячейки.