

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ДонНТУ)»
Факультет компьютерных наук и технологий (КНТ)
Кафедра компьютерной инженерии (КИ)

Лекция:

**“ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
СИСТЕМ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ
ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ”**

Лектор: Зинченко Юрий Евгеньевич
доцент кафедры КИ,
канд. техн. наук , рук-ль лаборатории
«Встроенные компьютерные системы»

Разновидности компьютерных систем

- * Персональный компьютер (ПК)
- * Мобильный компьютер (ноутбук)
- * Гаджеты (планшеты, смартфоны)
- * Автоматизированное рабочее место («Workstation»)
- * Сервер
- * Суперкомпьютер (кластер)
- * Сети
(локальные, глобальные, корпоративные, региональные)
- * Специализированные компьютеры
- * **Встроенные компьютерные системы (ВКС)**
- ...



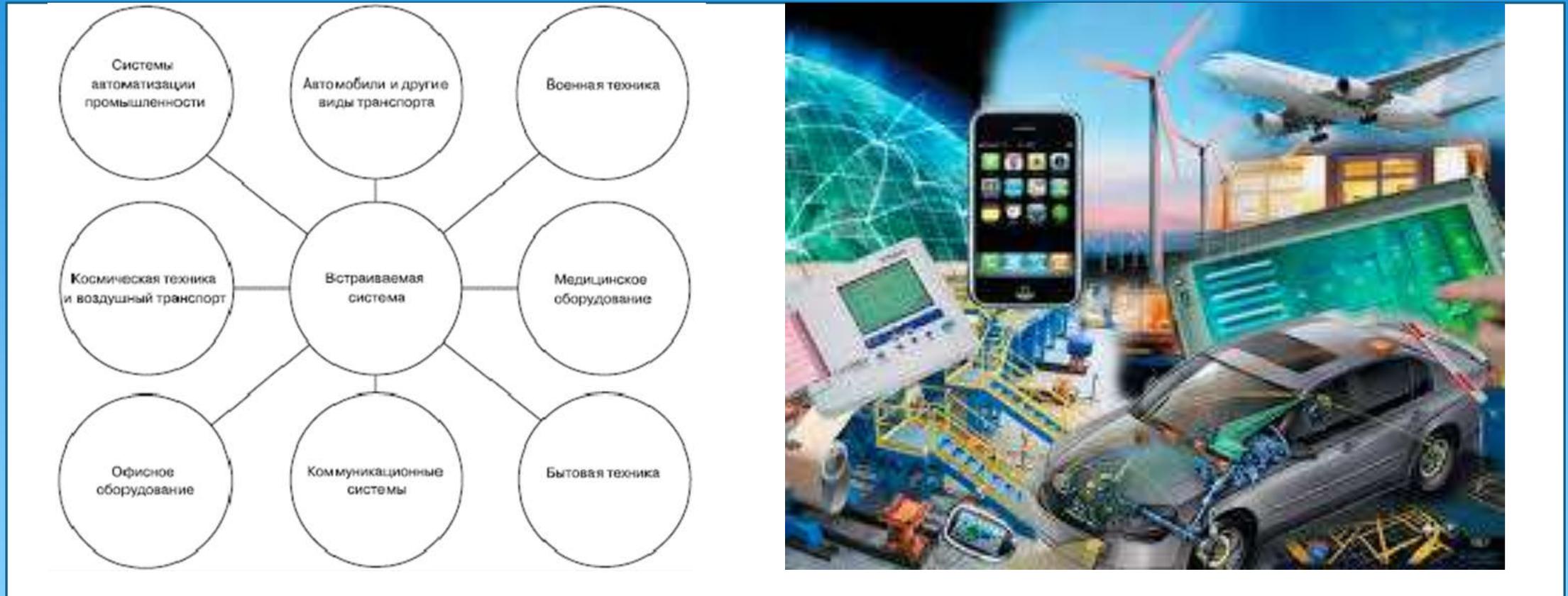
Определение ВКС. (*embedded system*) — специализированная система управления, контроля и мониторинга, концепция разработки которой заключается в том, что она будет работать, будучи встроенной непосредственно в устройство, которым она управляет.

Особенности ВКС:

- * минимальное собственное энергопотребление (возможно, автономное питание);
- * минимальные собственные габариты и вес;
- * Основной процессор и системная логика по возможности совмещены на одном кристалле
- * Основой построения простых встроенных систем часто служат одноплатные (однокристальные) ЭВМ, микроконтроллеры и/или ПЛИС.



Области применения встраиваемых систем



Примеры встроенных систем

Авиационные & Военные системы	Автопилоты самолетов, авионика и навигационные системы, системы автоматической посадки, системы наведения, управление двигателем.
Биомедицинские системы	Системы компьютерной томографии и ультразвукового исследования, мониторинг пациентов, кардиостимуляторы.
Автомобили	Управление двигателем, антиблокировочные тормозные системы, противобуксовочная тормозная система, управление подушками безопасности, управление системой обогрева и кондиционирования воздуха, навигация GPS, спутниковое радио, системная диагностика.
Коммуникация	Коммуникационные спутники, сетевые маршрутизаторы, коммутаторы, концентраторы.
Потребительская электроника	телевизоры, духовки, посудомоечные машины, плееры DVD, стереосистемы, системы безопасности, управление поливом газонов, термостаты, фотокамеры, радиочасы, автоответчики, декодеры кабельного телевидения, другие устройства.

Примеры встроенных систем

Устройства в/ для компьютера	Клавиатуры, мыши, принтеры, сканеры, дисплеи, модемы, устройства жестких дисков, устройства DVD, графические платы, устройства USB.
Электронные инструменты	Системы сбора данных, осциллографы, вольтметры, генераторы сигналов, <i>логические анализаторы</i> .
Промышленное оборудование	Управление лифтами, системы наблюдения, роботы, станки с ЧПУ, программируемые логические контроллеры, промышленные системы автоматизации и управления.
Офисные машины	факс-аппараты, копиры, телефоны, калькуляторы, кассовые аппараты.
Персональные устройства	сотовые телефоны, переносные плееры MP3, видео-плееры, персональные цифровые помощники (PDA), электронные наручные часы, портативные видеоигры, цифровые камеры, системы GPS.
Роботы	<i>Промышленные роботы</i> , автономные транспортные средства, космические исследовательские роботы (например, <i>роботы-марсоходы</i>)
Игрушки	системы видеоигр, игрушки роботы типа "Aibo", "Furby", и "Elmo".

SMART CITY

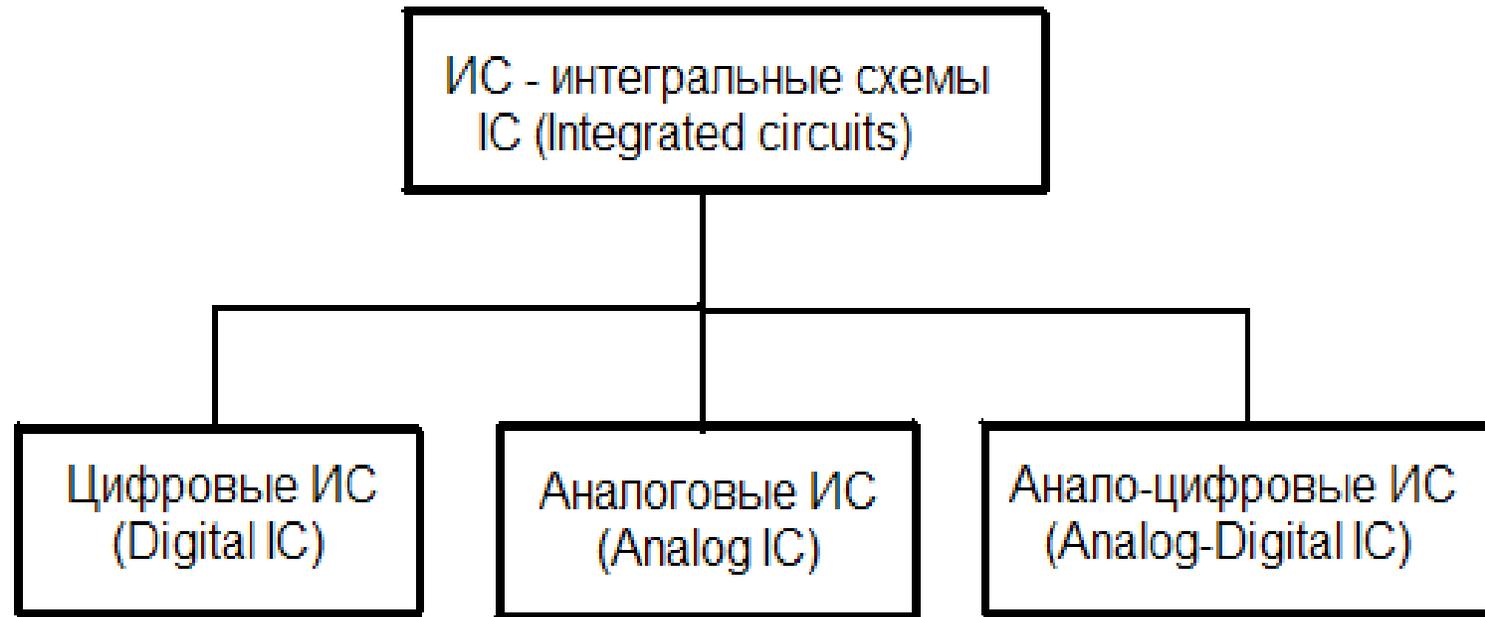
BUILDING TOMORROW'S CITIES



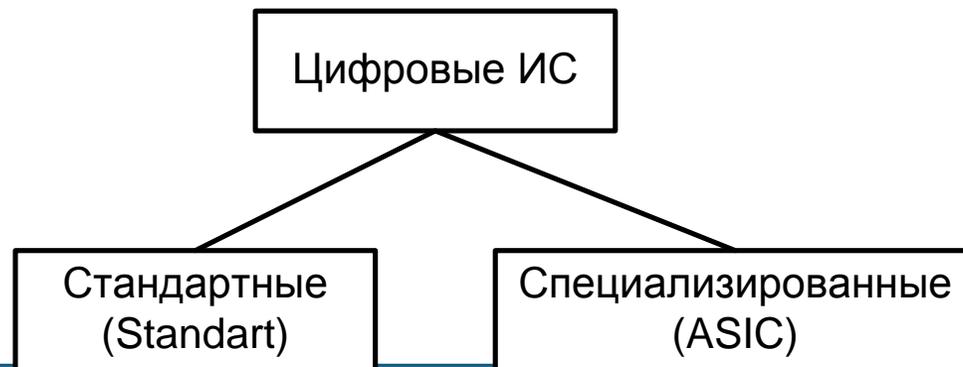
Зинченко ЮЕ каф КИ ДонНТУ лекция Встроенные компьютерные системы



Разновидности интегральных схем



Разновидности цифровых интегральных схем



* **ASIC** – *Application Specific Integrated Circuit*

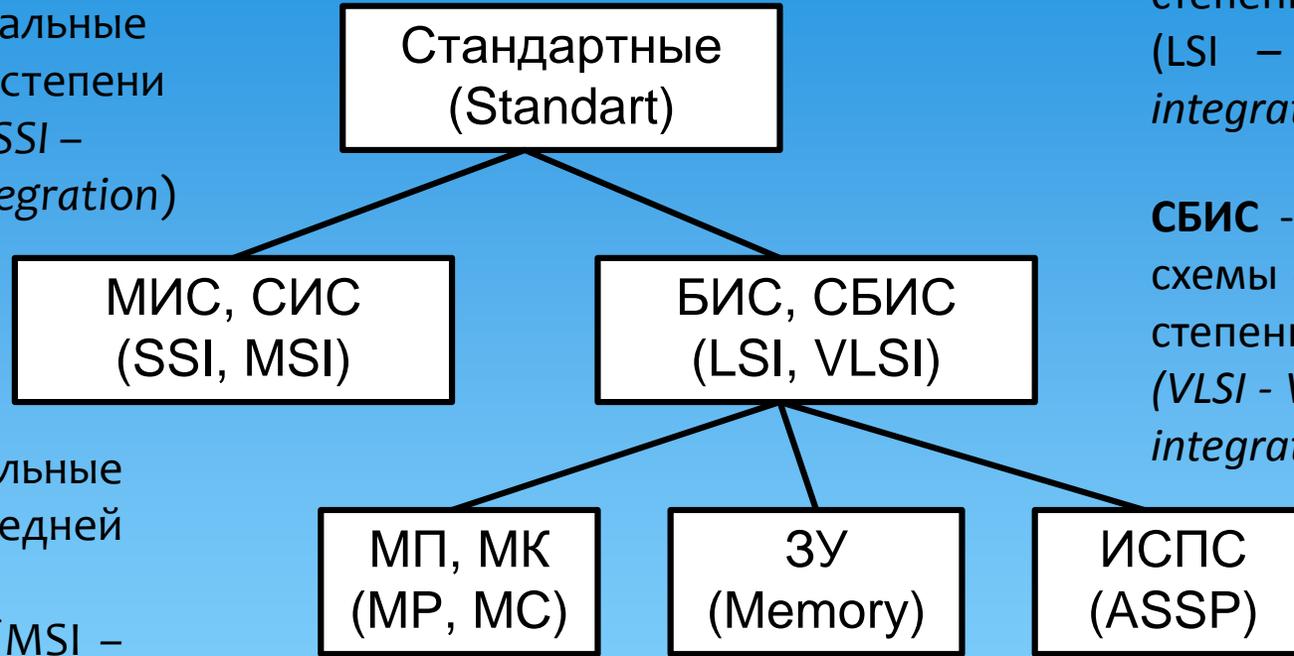
Разновидности БИС и СБИС

МИС – интегральные схемы малой степени интеграции (*SSI – Small Scale integration*)

СИС интегральные схемы средней степени интеграции (*MSI – Medium Scale integration*)

БИС - интегральные схемы большой степени интеграции (*LSI – Large Scale integration*)

СБИС - интегральные схемы сверх большой степени интеграции (*VLSI - Very Large Scale integration*)



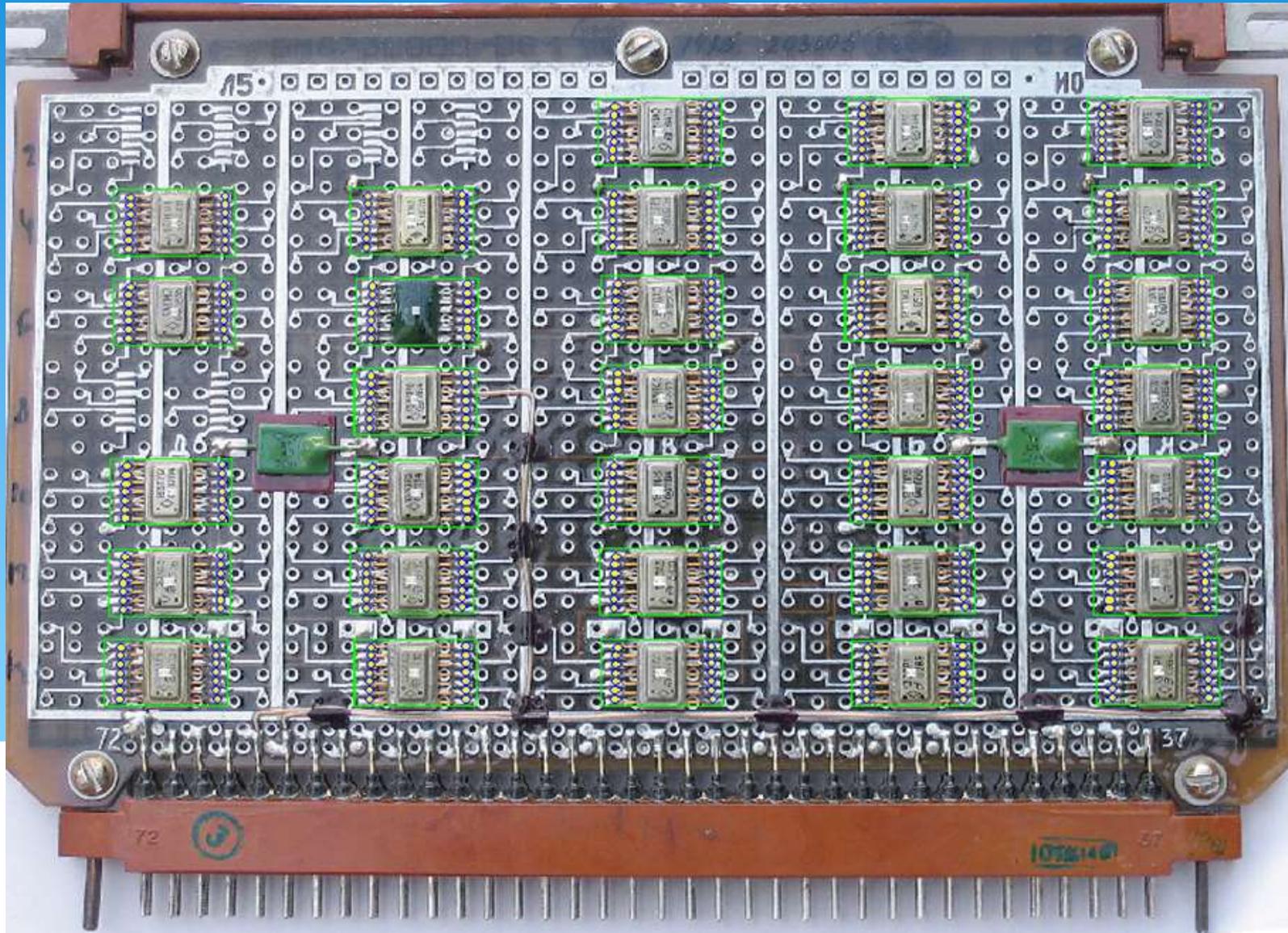
МК микроконтроллер
(MC - microcontroller)

МП микропроцессор
(MP - microprocessor)

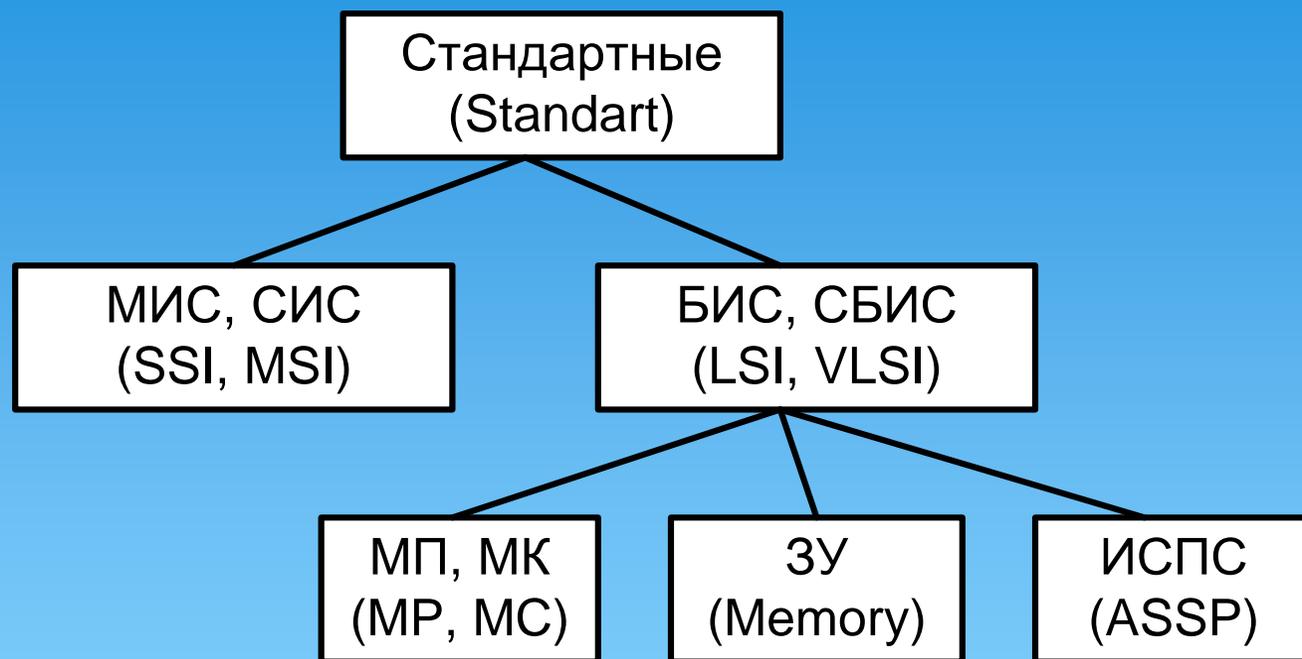
ЗУ
запоминающее устройство

ИСПС
интегральные схемы с программируемой структурой (*ASSP – Application Specific Standard Product*)

Пример платы на базе ИС средней степени интеграции



Разновидности БИС и СБИС



МИС – интегральные схемы малой степени интеграции (*SSI – Small Scale integration*)

СИС – интегральные схемы средней степени интеграции (*MSI – Medium Scale integration*)

БИС – интегральные схемы большой степени интеграции (*LSI – Large Scale integration*)

СБИС – интегральные схемы сверх большой степени интеграции (*VLSI – Very Large Scale integration*)

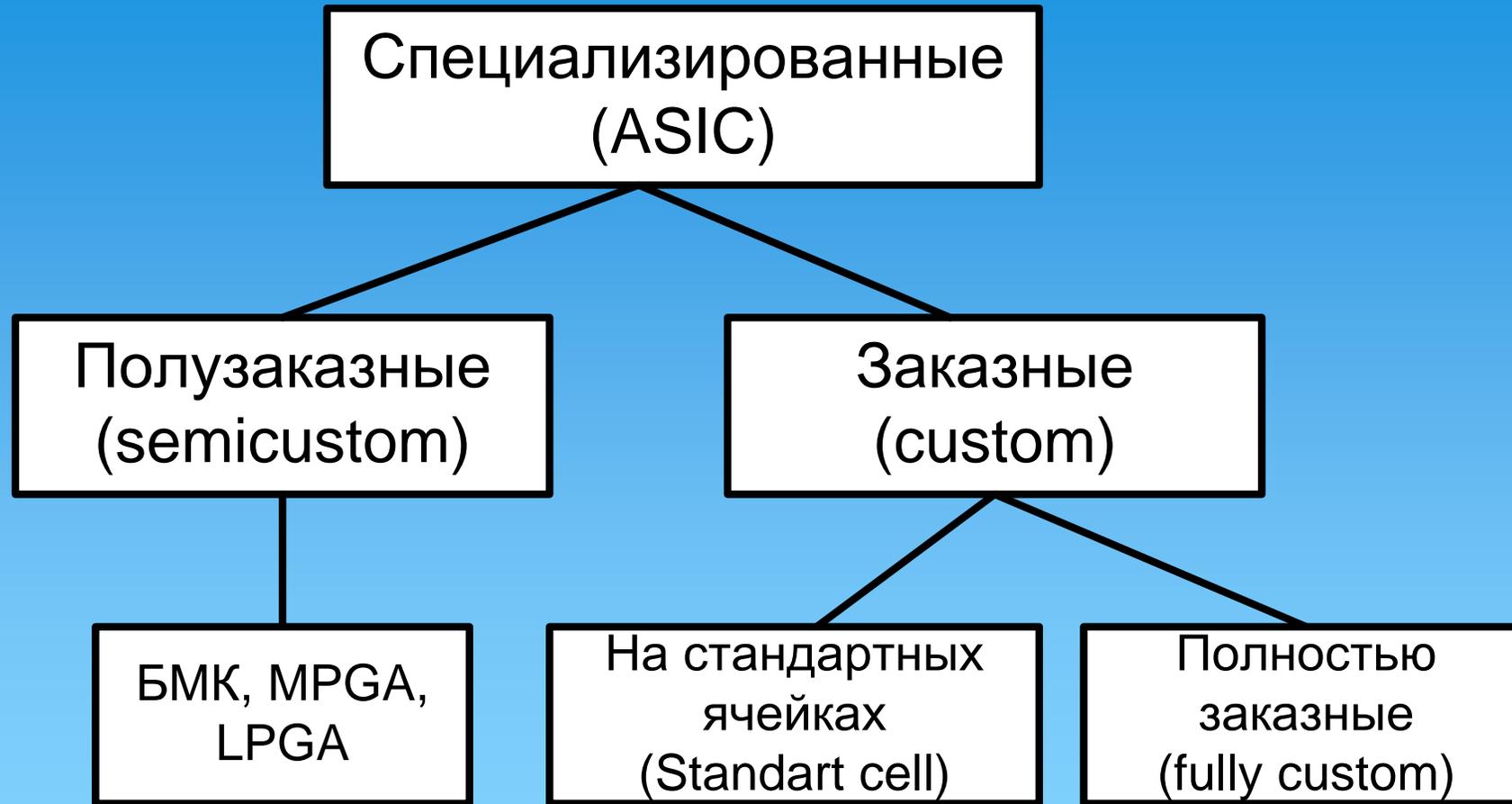
МП – микропроцессор (MP - microprocessor)

МК – микроконтроллер (MC - microcontroller)

ЗУ – запоминающее устройство

ИСПС – интегральные схемы с программируемой структурой (ASSP – Application Specific Standard Product)

Классификация специализированных интегральных схем



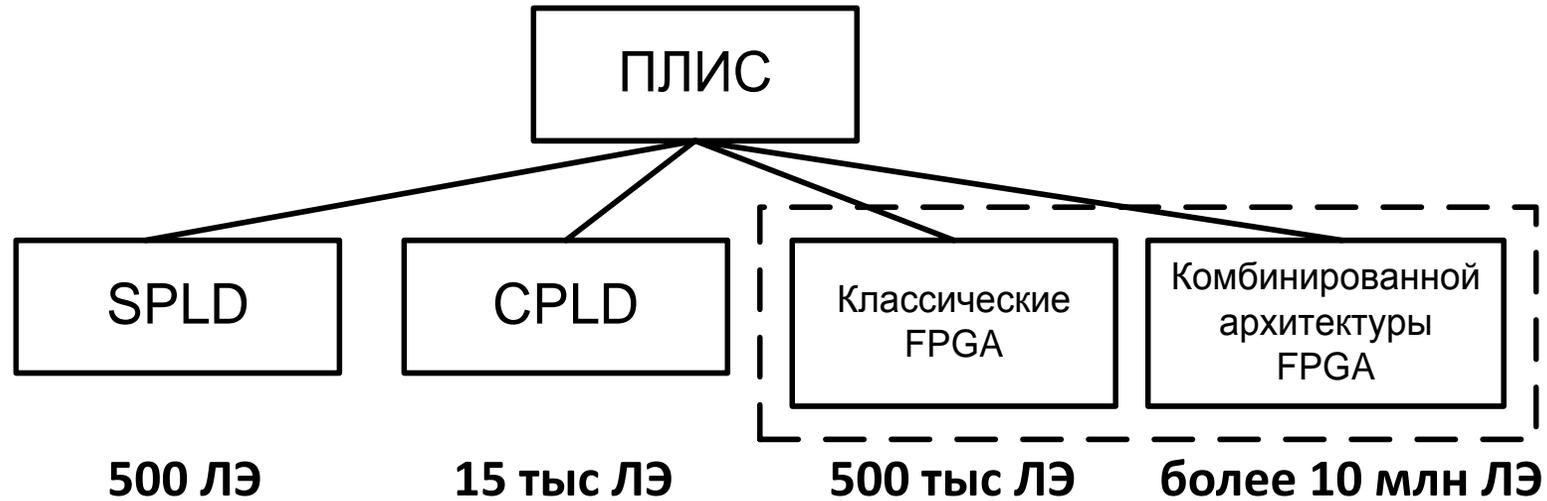
ASSP – *Application Specific Standard Product*

БМК – базовый матричный кристалл

(MPGA – Mask Programmable Gate Arrays

LPGA – Laser Programmable Gate Arrays)

Классификация программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)



ЛЭ – логический элемент

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема

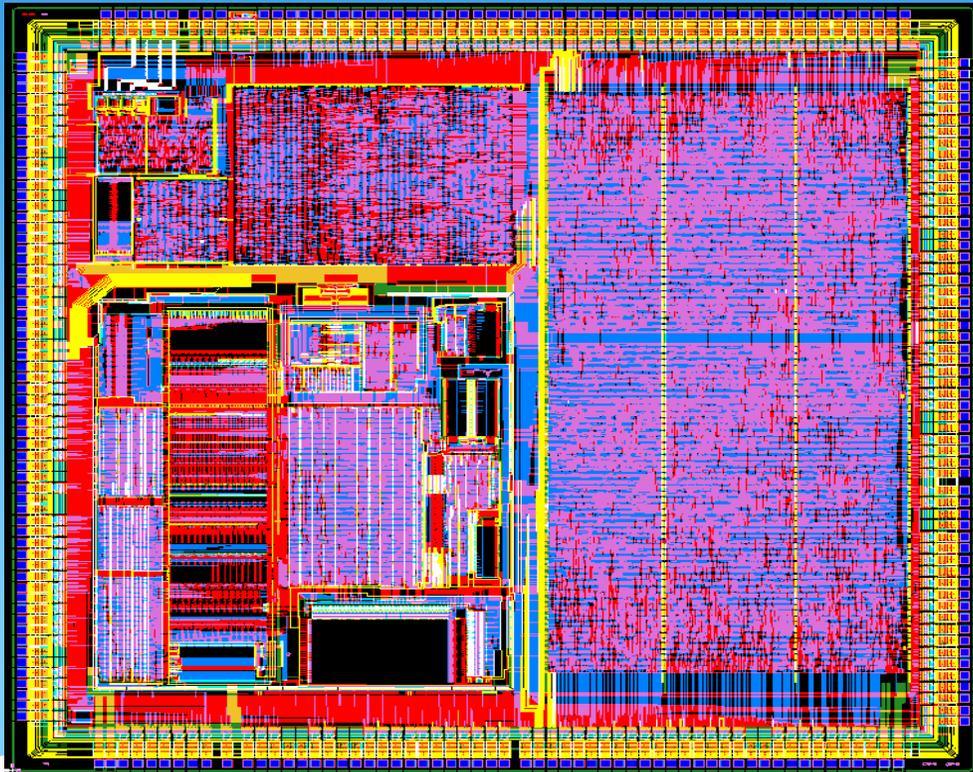
SPLD – простое программируемое логическое устройство
(Simple Programmable Logic Device)

CPLD – сложное программируемое логическое устройство
(Complex Programmable Logic Device)

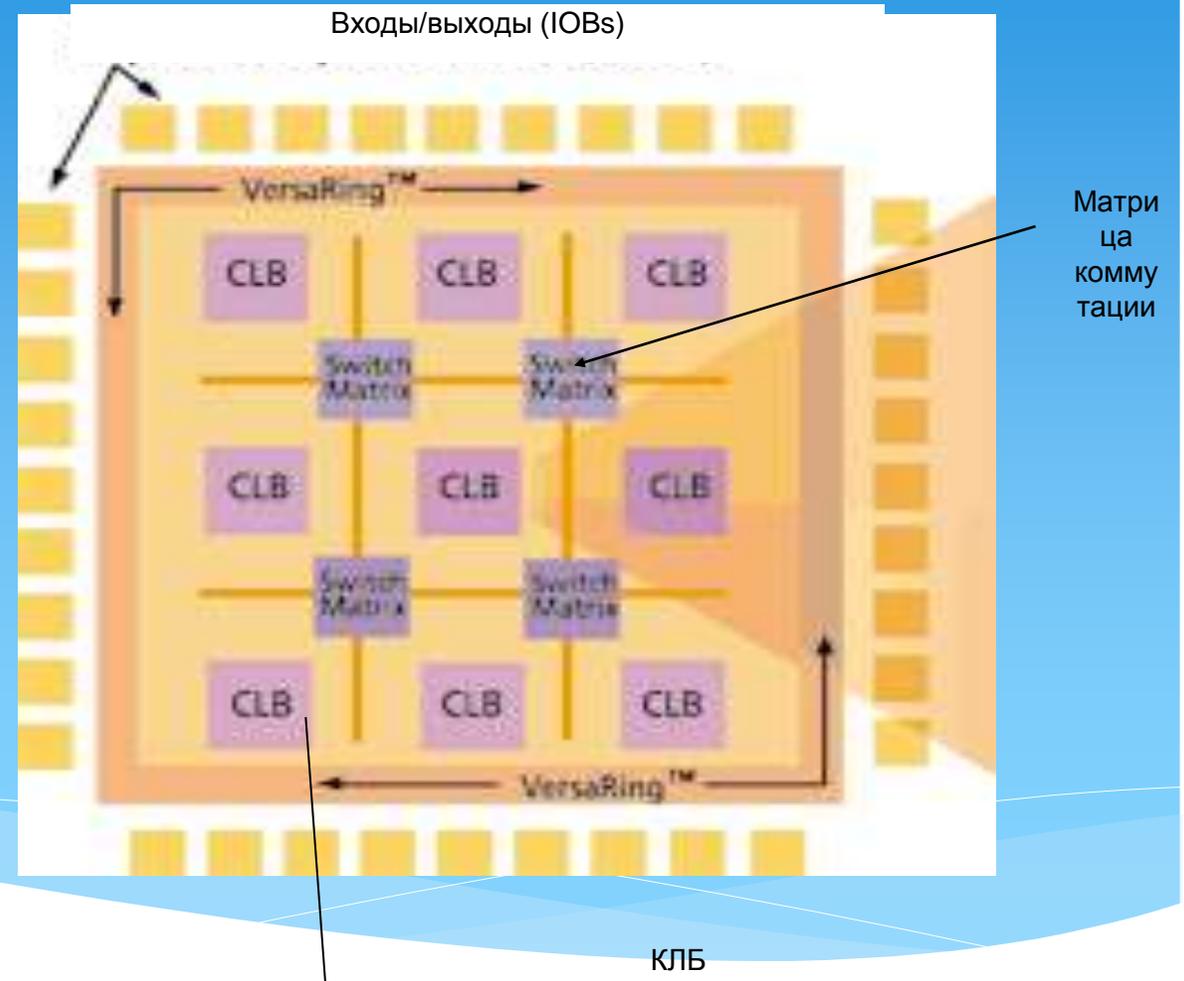
FPGA – сложное программируемое логическое устройство
(Field Programmable Logic Arrays)

БИС, выполненные по ASIC- и FPGA- технологиям

ASIC

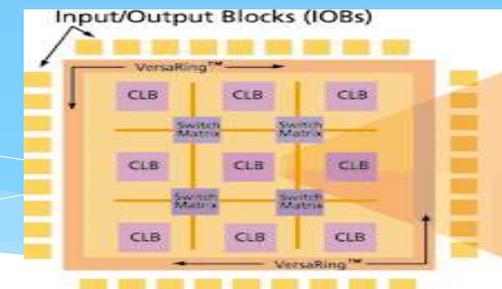
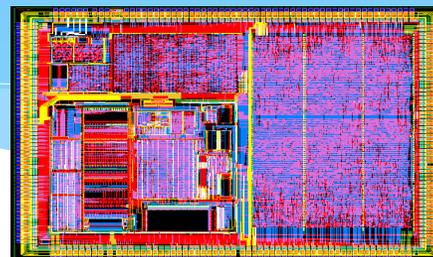


FPGA

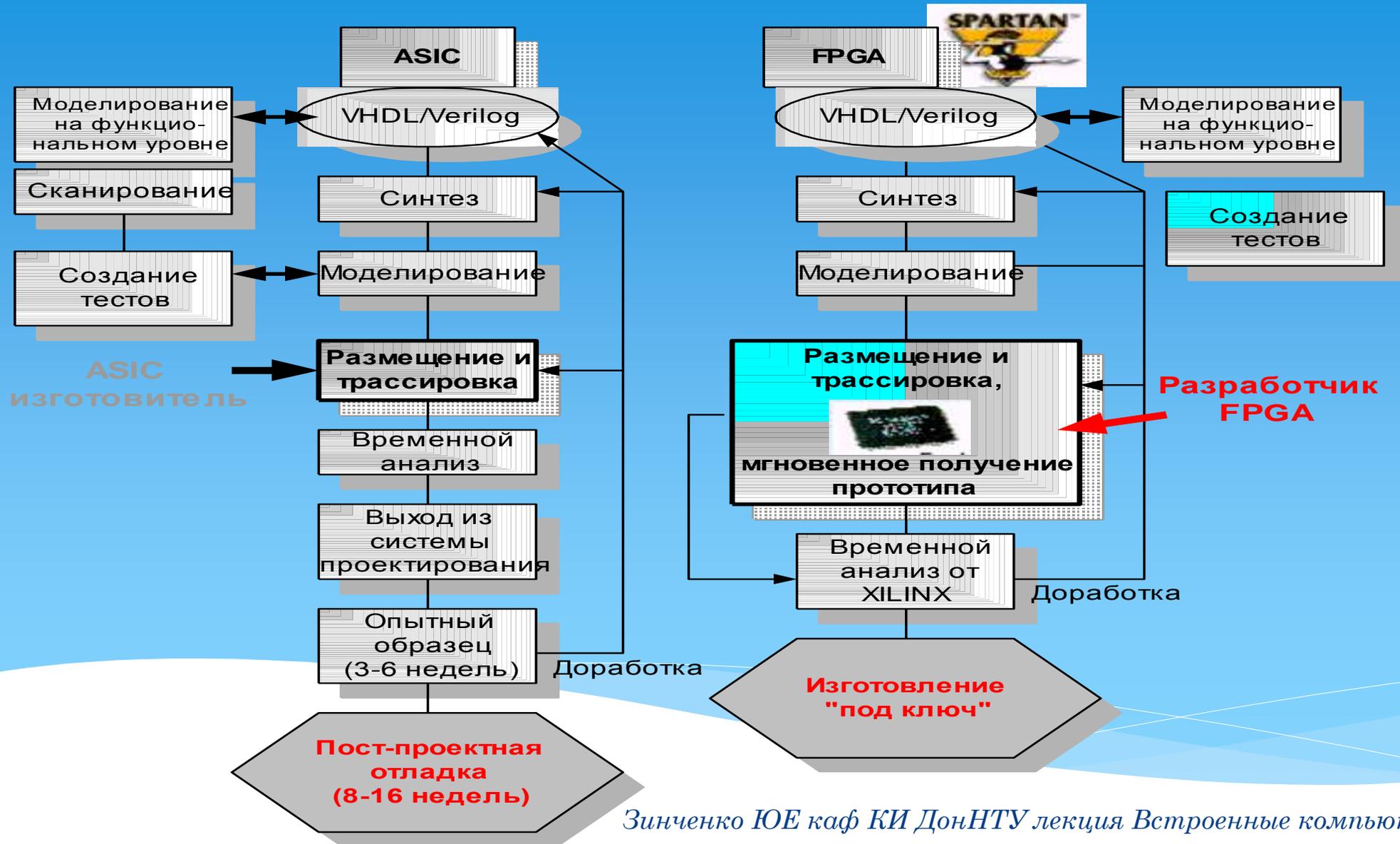


Сравнительный анализ ASIC- FPGA-технологий

Параметр (характеристика)	ASIC	FPGA
Стоимость запуска производства БИС	\$50 – \$100 млн,	Производство не требуется
Емкость БИС	до 500 млн. ЛЭ	До 50 млн. вентилей
Производственный процесс	Требуется	не требуется – программируется за секунды
Эффективность	для больших партий	для малых партий



Процесс проектирования БИС на базе ASIC- и FPGA- технологий



Главная

Деятельность

Проекты

Лаборатория

Подготовка специалистов

Связи

О нас



Зинченко Ю.Е.

руководитель **FPGA-**
лаборатории, доцент

Зинченко Ю.Е. каф. Ки. ДонНТУ, лекция Встроенные компьютерные системы

ЛАБОРАТОРИЯ FPGA-ТЕХНОЛОГИЙ

Проектирование и
диагностика компьютерных
систем

Давайте начнём!



Калашников В.И.

Директор ИТЦ
«Сименс Украина»

Отладочные комплексы на базе ПЛИС лаб. ВКС

СОВРЕМЕННАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ БАЗА

Xilinx Spartan-3A Starter Kit



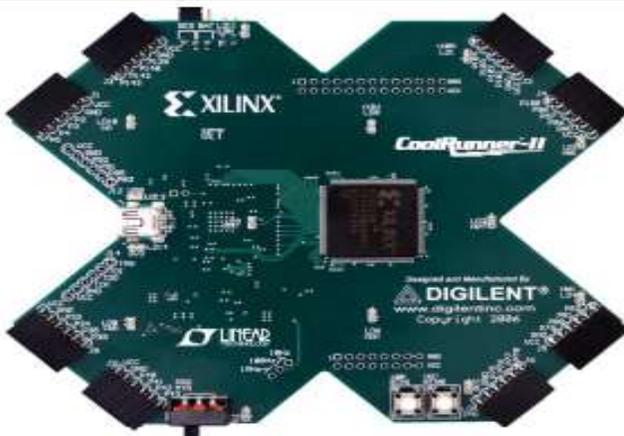
Xilinx Virtex-5 ML501 Evaluation Platform



Xilinx Spartan-3E Starter Kit



Xilinx CoolRunner-II Starter Kit



Altera Nios II Embedded Cyclone III Kit



**Altera DE2
Development and Education Board**



Пример андроид-приложения



Разработка системы распознавания автомобильных номеров и исследование алгоритмов фильтрации помех входных данных

Магистерская диссертация магистранта группы ПОВТмн-16
Яременко Павла Анатольевича

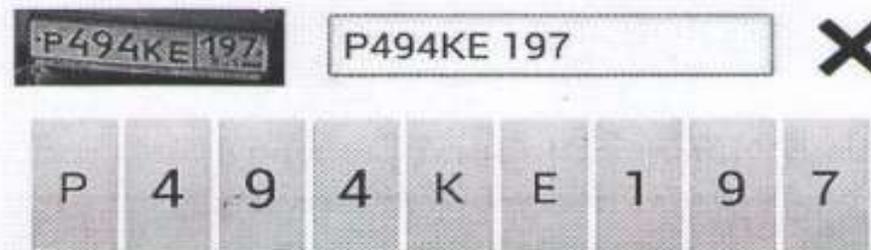
Научный руководитель: к.т.н., доц., Краснокутский Владимир Алексеевич

Актуальность разработки:

- необходимость ускорить проверку ТС сотрудниками правоохранительных органов;
- упрощение организации работы КПП и других пропускных систем на частных и корпоративных территориях;
- отсутствие мобильности у существующих аналогов.

Цель работы:

Создание удобного в использовании, безопасного и бесплатного программного обеспечения для распознавания автомобильных номеров (или иных символьных наборов) с возможностью взаимодействия с удаленным сервером.



Новый профиль на кафедре КИ ДонНТУ «Встроенные компьютерные системы (ВКС)»

Базовые дисциплины профиля ВКС:

- Моделирование цифровых устройств ВКС на HDL
- Синтез цифровых устройств ВКС
- Проектирование ВКС на микроконтроллерах
- Проектирование заказных интегральных схем для ВКС
- Теория помехоустойчивого кодирования для ВКС
- Диагностика ВКС и контролепригодное проектирование ВКС
- Защита информации в компьютерных системах
- Микропроцессоры и микрокомпьютеры для ВКС
- Разработка ВКС на FPGA

Дисциплины по программированию профиля ВКС :

- Программирование в ОС Windows
- Программирование в среде UNIX
- Инженерия программного обеспечения
- Операционные системы
- Организация баз данных
- Программирование
- Системное программирование
- Объектно-ориентированное программирование

Дисциплины по Интернет профилю ВКС

- Web-технологии
- Локальные сети и интерфейсы ВКС
- Современные технологии программирования компьютерных систем и сетей
- Технология администрирования и управления в компьютерных системах и сетях
- Параллельные и распределенные вычисления
- Интернет вещей

- * Углубленный английский язык
- * на протяжении всех курсов обучения !

Welcome to DonNTU

* Направление подготовки: **09.03.01**

* **«Информатика и вычислительная техника»**

* Профиль подготовки (специализация):

* **«ВСТРОЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

* Квалификация (степень): *бакалавр, магистр*

* Факультет: *Компьютерных наук и технологий (ФКНТ)*

* Выпускающая кафедра: *Компьютерной инженерии (КИ)*