



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 «Программная инженерия»

**О Т Ч Е Т**

по лабораторной работе № 1

Название: Разработка СНК на ПЛИС Altera

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Студент

ИУ7-53Б

(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

М. Д. Маслова

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Е. Н. Дубровин

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

## **Цель работы**

Изучение основ построения микропроцессорных систем на ПЛИС. В ходе работы студенты ознакомятся с принципами построения систем на кристалле (СНК) на основе ПЛИС, получат навыки проектирования СНК в САПР Altera Quartus II, выполнят проектирование и верификацию системы с использованием отладочного комплекта Altera DE1Board.

# Схема разрабатываемой СНК

В данной лабораторной работе реализуется система на кристалле состоящая из:

- микропроцессорного ядра Nios II/e;
- внутренней оперативной памяти СНК;
- системной шины Avalon;
- блока синхронизации и сброса;
- блока идентификации версии проекта;
- контроллера UART (интерфейс RS232).

Функциональная схема разрабатываемой системы на кристалле представлена на рисунке 1.

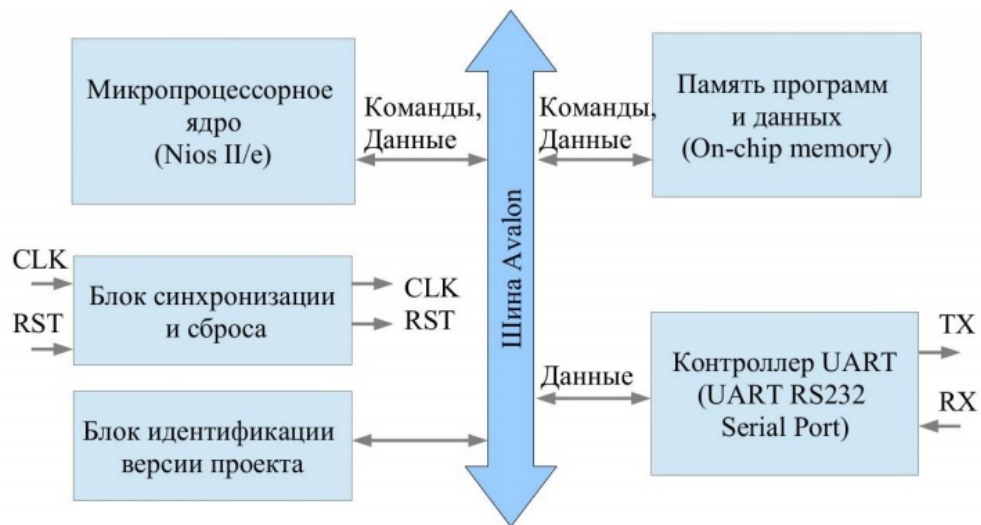


Рисунок 1 – Функциональная схема разрабатываемой системы на кристалле

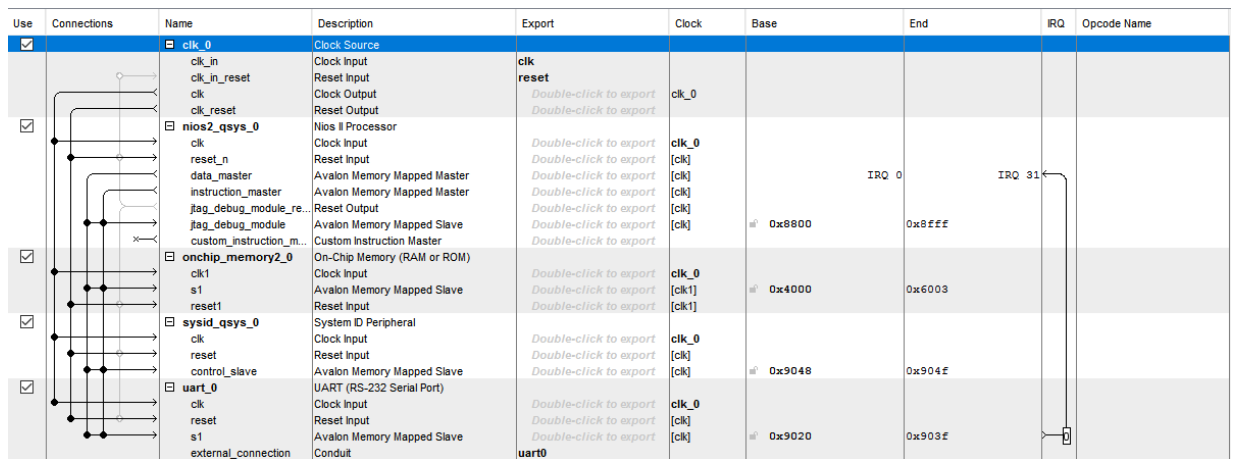


Рисунок 2 – Готовый модуль в системе проектирования систем на кристалле

	nios2_qsys_0.data_master	nios2_qsys_0.instruction_master
nios2_qsys_0.jtag_debug_module	0x8800 - 0x8fff	0x8800 - 0x8fff
onchip_memory2_0.s1	0x4000 - 0x6003	0x4000 - 0x6003
sysid_qsys_0.control_slave	0x9048 - 0x904f	0x9048 - 0x904f
uart_0.s1	0x9020 - 0x903f	0x9020 - 0x903f

Рисунок 3 – Таблица распределения адресов модулей в системе на кристалле

Листинг 1 – Код эхо-программы приема-передачи по интерфейсу RS232

```

1 #include "sys/alt_stdio.h"
2
3 int main()
4 {
5     char ch;
6     alt_putstr("Hello from System on Chip\n");
7     alt_putstr("Send any character\n");
8
9     while (1)
10    {
11        ch=alt_getchar();
12        alt_putchar(ch);
13    }
14
15    return 0;
16 }

```

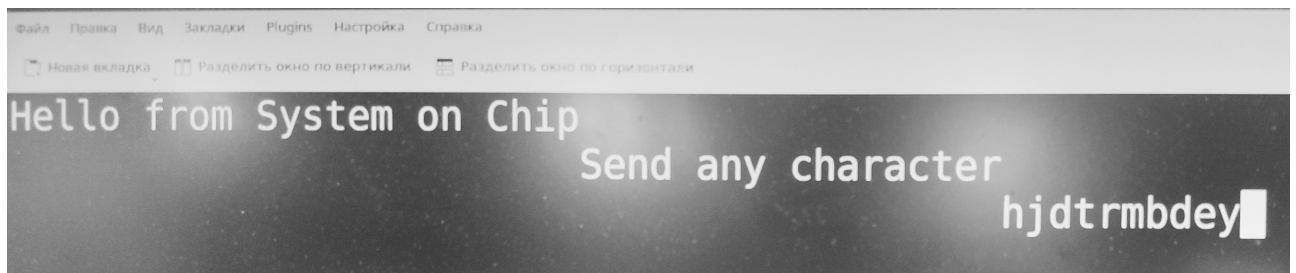


Рисунок 4 – Результаты тестирования эхо-программы

Листинг 2 – Код программы, передающей по UART значение SystemID

```
1 #include "system.h"
2 #include "altera_avalon_sysid_qsys.h"
3 #include "altera_avalon_sysid_qsys_regs.h"
4
5 int main()
6 {
7     alt_putstr("Hello from System on Chip\n");
8
9     int num = IORD_ALTERA_AVALON_SYSID_QSYS_ID(SYSID_QSYS_0_BASE);
10    char a[5] = "0000\0";
11
12    int i = 1;
13    while(num > 0)
14    {
15        a[4 - i] = num % 10 + '0';
16        i++;
17        num /= 10;
18    }
19
20    alt_printf("%s", a);
21
22    return 0;
23 }
```

## **Вывод**