



## **Лабораторная работа №3**

*по дисциплине: Функциональная схемотехника*

Вариант: 7

Выполнил: Неграш Андрей, Р33301

Преподаватель: Салонина Екатерина Александровна

Санкт-Петербург, 2023

## Цель работы

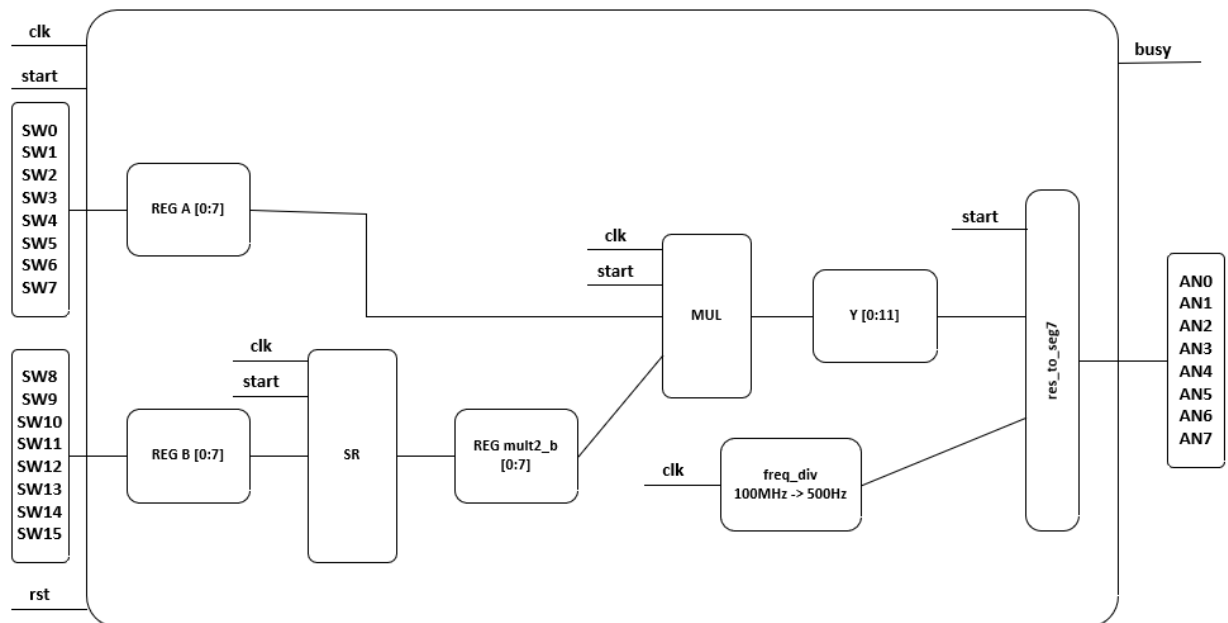
Получить навыки разработки цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

## Задание

Вариант: 7

Функция:  $y = a * \sqrt{b}$

## Схема разработанного блока вычисления функции



## Описание работы блока

На вход в разработанный модуль подаются следующие данные:

- Сигнал start – с кнопки BTNR (M17)
- Сигнал rst – с кнопки BTNL (P17)
- Синхросигнал clk – подключен к пину E3
- Значение с переключателей SW0-SW15 – считываются пользовательские числа A и B

На выход из модуля подключены:

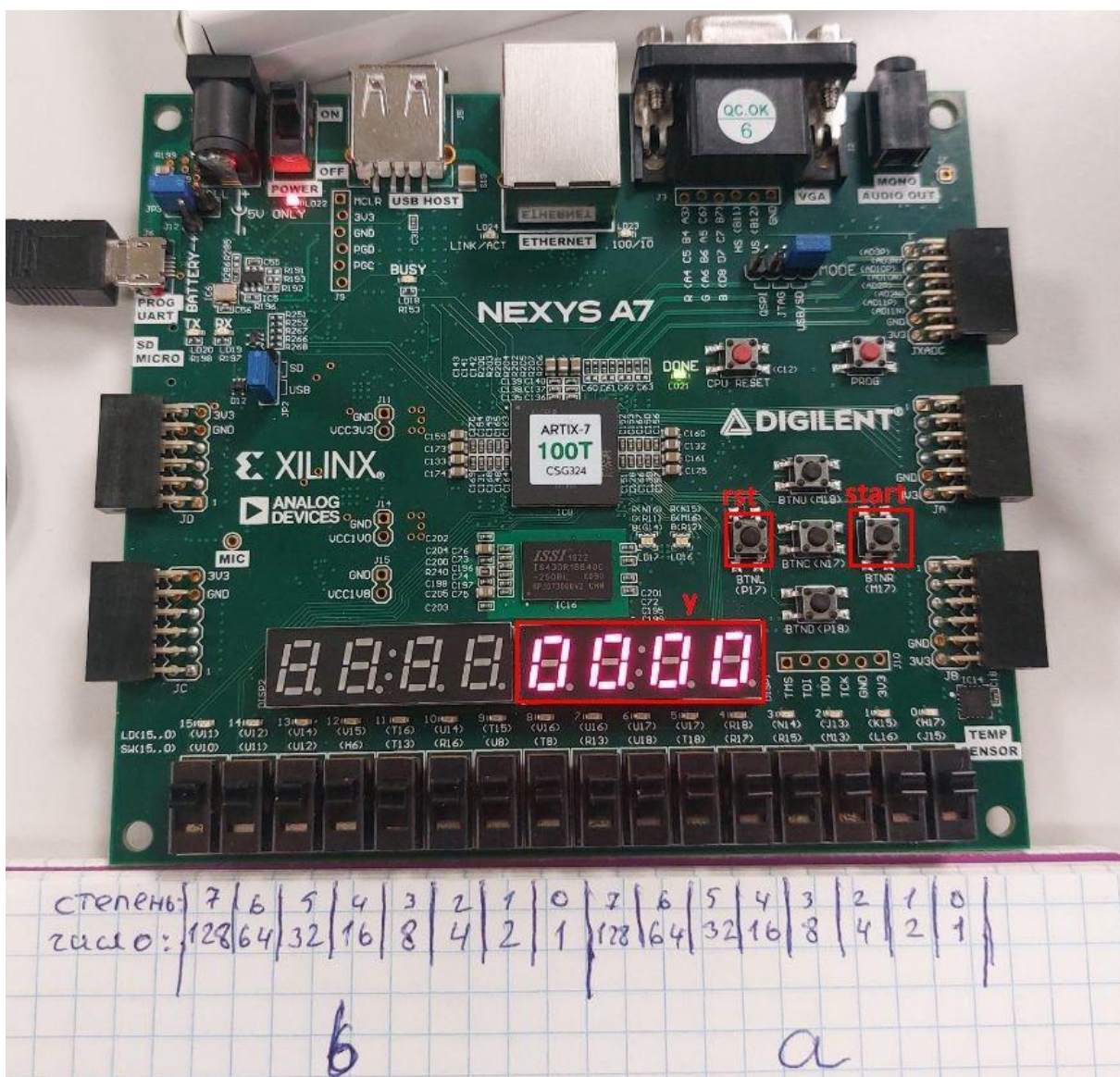
- Выбор номера семисегментного индикатора AN0-AN7
- Значение, которое будет выведено на выбранном индикаторе
- Сигнал занятости модуля busy – H17

По сигналу start модуль считывает значения с переключателей и начинает вычислять значение искомой функции. Как только результат посчитан, он подаётся на блок преобразователя в семисегментный индикатор, на который также подаётся синхросигнал с частотой 500 герц. В этом блоке поочерёдно на каждый индикатор выставляется соответствующее результату число в десятичном формате.

## Алгоритм работы пользователя

После прошивки ПЛИС алгоритм работы пользователя имеет следующий вид:

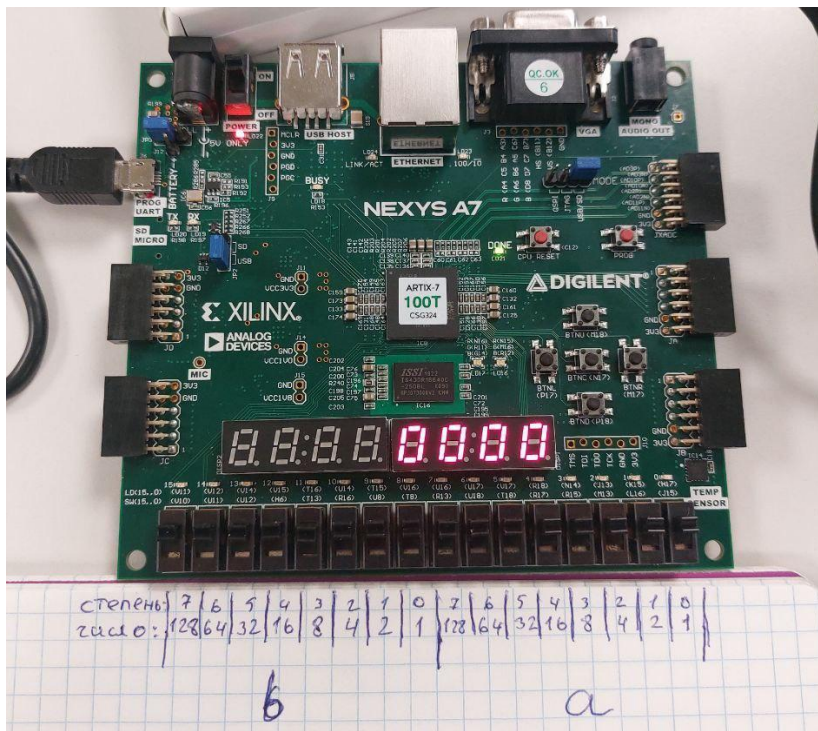
- 1) Пользователь вводит число А путём постановки переключателей SW0-SW7 в нужное положение (число А должно быть представлено в двоичном виде, где 1 соответствует поднятый вверх переключатель, а 0 – опущенный вниз)
- 2) Пользователь вводит число В путём постановки переключателей SW8-SW15 в нужное положение (число В должно быть представлено в двоичном виде, где 1 соответствует поднятый вверх переключатель, а 0 – опущенный вниз)
- 3) Для начала вычисления необходимо нажать кнопку BTNR
- 4) Результат будет выведен на семисегментные индикаторы в десятичном виде
- 5) Для сброса модуля в исходное состояние можно нажать кнопку BTNL
- 6) После сброса можно ввести данные и вычислить результат путём повторения шагов 1-4



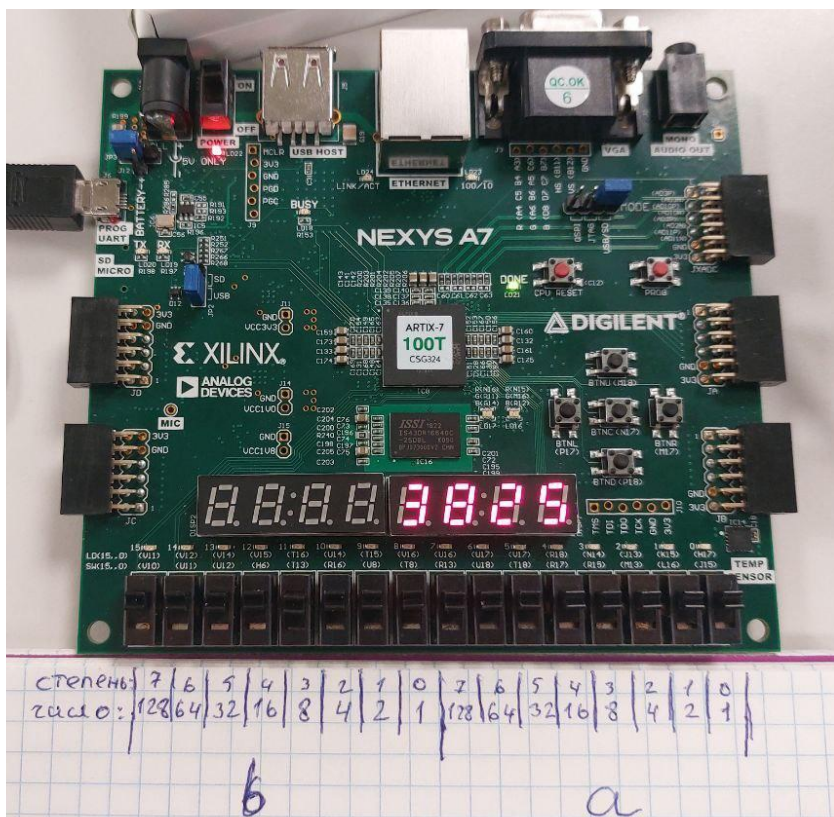


## Результат тестирования

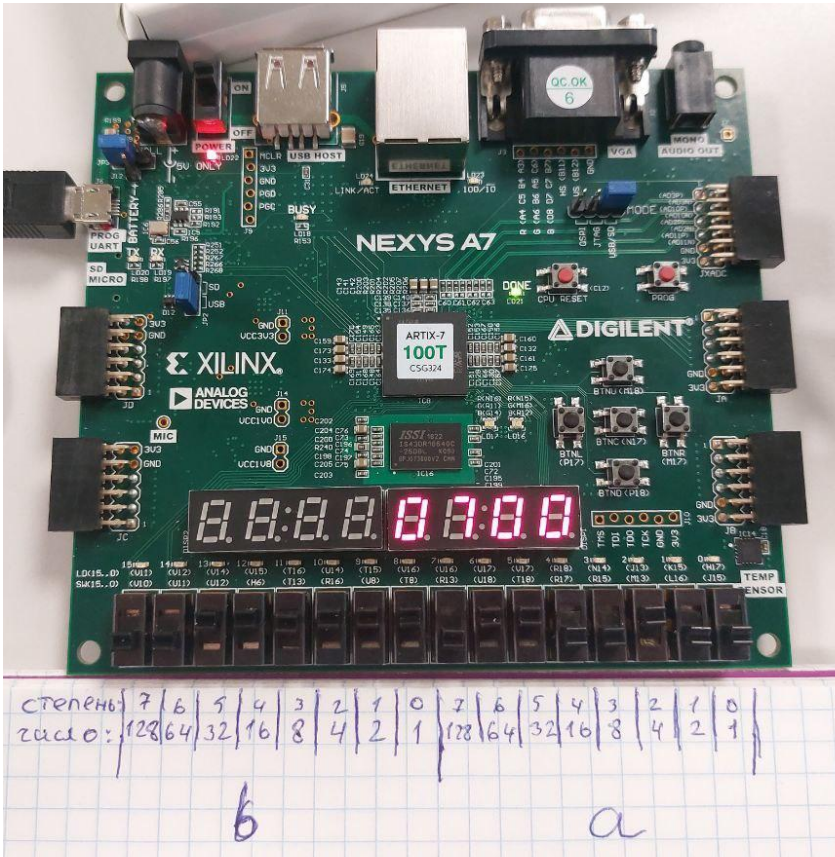
Тест 1 ( $a=0$ ,  $b=0$ ,  $y=0$ )



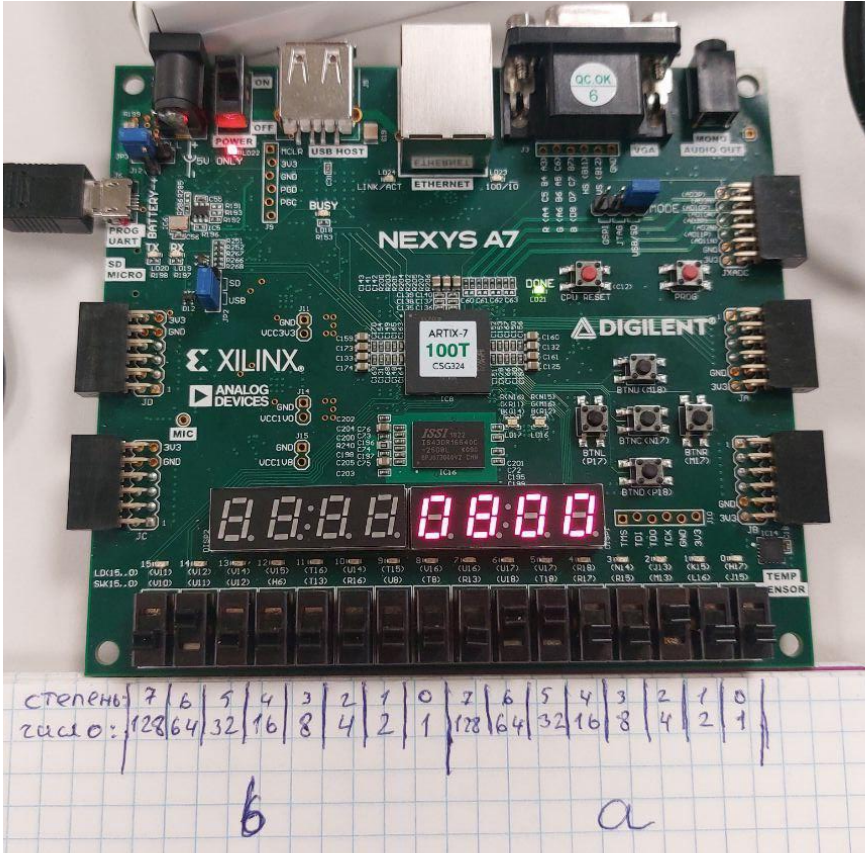
Тест 2 ( $a=255$ ,  $b=255$ ,  $y=3825$ )



Тест 3 (a=100, b=63, y=700)

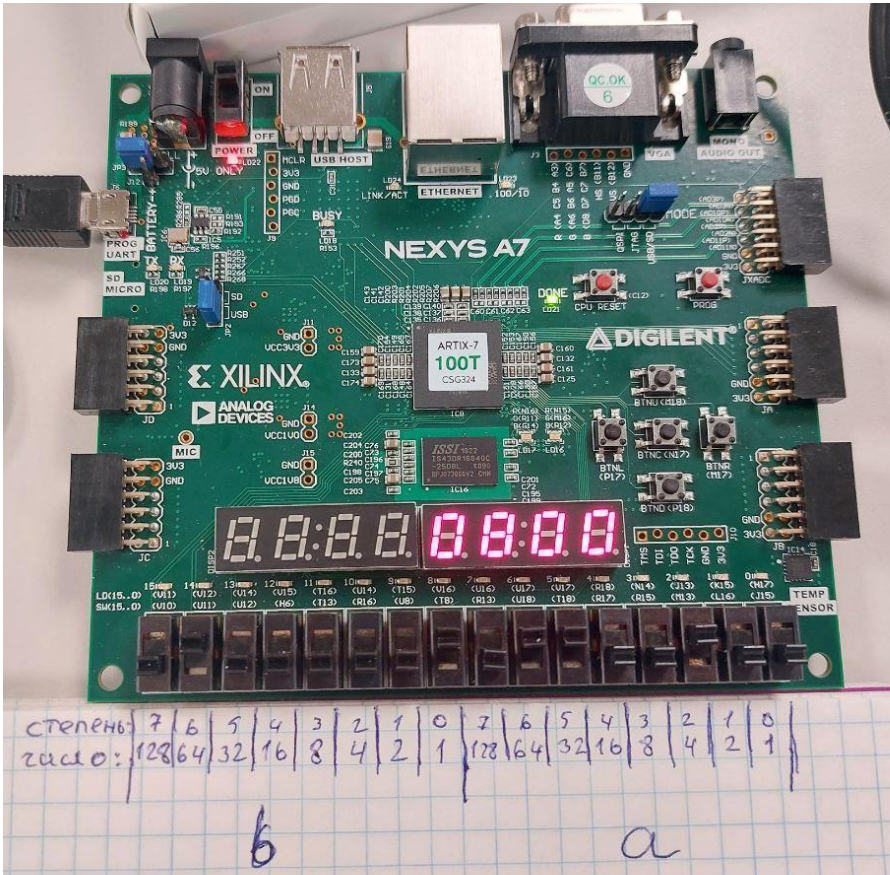


Тест 4 (a=100, b=65, y=800)

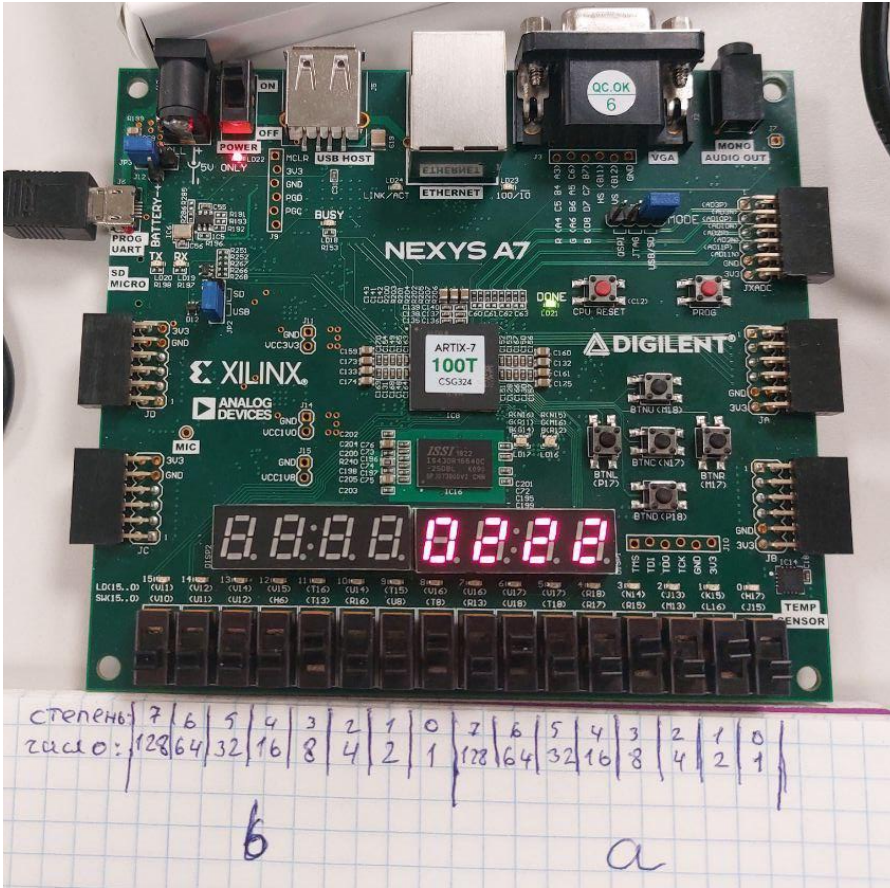




Тест 5 (a=100, b=65, y=800)



Тест 6 (a=74, b=9, y=222)



Тест 7 (a=10, b=9, γ=30)

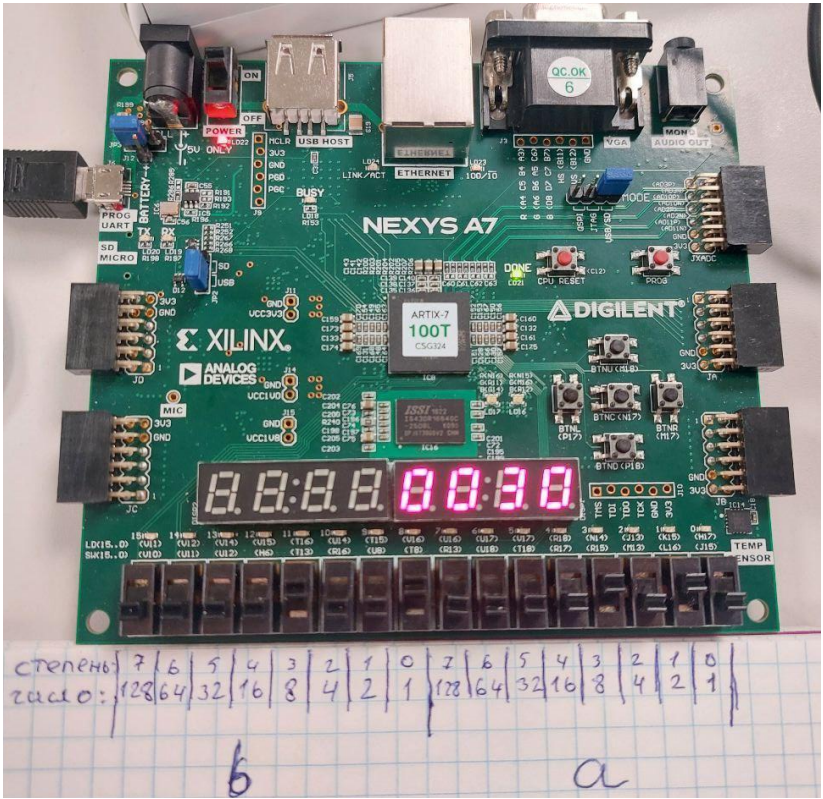
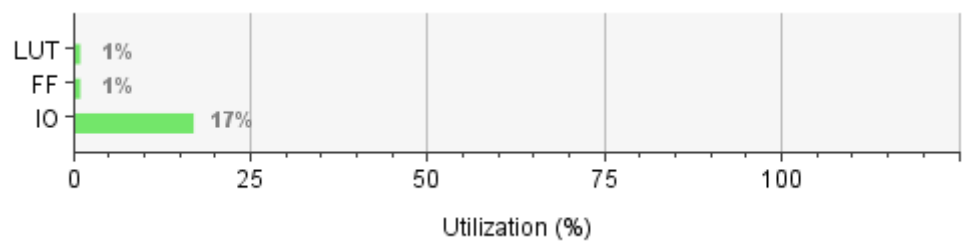


Таблица с данными об использовании ресурсов ПЛИС

Resource	Utilization	Available	Utilization %
LUT	196	63400	0.31
FF	166	126800	0.13
IO	36	210	17.14



LUT - lookup table, таблица преобразования

FF - Flip-Flop, D-триггеры

IO - порты ввода-вывода

Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы я запрограммировал ПЛИС на вычисление функции, заданной мне по варианту в лабораторной работе №2. Познакомился с устройством работы ПЛИС и программирования её с помощью vivado.