Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОНИКИ

На правах рукописи

УДК 621.38

Можаев Роман Константинович

РАЗРАБОТКА ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТЕНДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ В ХОДЕ РАДИАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Выпускная квалификационная работа специалиста

Направление подготовки (специальности)

14.05.04 Электроника и автоматика физических установок

|  |
| --- |
| Выпускная квалификационная работа защищена  « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |
| Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

г. Москва, 2020

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ НА ТЕМУ:**

Разработка испытательных стендов для исследования оптоэлектронных модулей в ходе радиационного эксперимента.

Студент-дипломник: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Минибаев Т. И. /

подпись ФИО

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / /

подпись ФИО

Соруководитель проекта от НИЯУ МИФИ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Уланова А. В. /

подпись ФИО

Рецензент проекта: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / /

подпись ФИО

Зам. Заведующего кафедрой №3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Барбашов В.М. /

подпись ФИО

г. Москва, 2020 г.

Оглавление

[Аннотация 4](#_Toc47109006)

[Введение 5](#_Toc47109007)

# Аннотация

Работа посвящена разработке исследовательского стенда для регистрации изменений параметров оптоволокна при воздействии импульсного радиационного излучения.

# Введение

Цель данного дипломного проекта в разработке макета для измерения интенсивности излучения, прошедшего по оптоволокну, под воздействием импульсного радиационного излучения, и разложенного по длинам волн, за времена порядка сотен микросекунд, запись и обработка полученных данных на ПК.

План:

1. Теоретическая часть
   1. Передача сигнала по оптоволокну
   2. Импульсное радиационное воздействие на оптоволокно
2. Разработка аппаратной части
   1. Структурная схема стенда
   2. Описание элементной базы
      1. Плата измерения спектра
         1. Линейный ПЗС-фотоприемник
         2. АЦП
         3. Триггер начала воздействия
      2. Макетная плата Altera
      3. Преобразователь интерфейсов
   3. Разработка печатных плат
3. Разработка программной части
   1. ПО для ПЛИС
   2. ПО для ПК
4. Экспериментальная часть
   1. Описание оптических модулей
   2. Описание эксперимента

# Глава 2 Разработка аппаратной части

В данной главе приведено описание аппаратной части стенда и описание элементной базы. Приведены основные этапы разводки плат.

## 2.1 Структурная схема стенда

Блок-схема разработанного стенда представлена на Рис. 1. Стенд условно разделяется на две части: приемо-передающее оборудование, которое представляет основной интерес для эксперимента; оборудование для управления, обработки и вывода полученных данных.

Приемником сигнала, прошедшего по оптоволокну, является дифракционный монохроматор-спектрограф М150, который раскладывает полученный сигнал на линейный спектр. Далее излучение в виде спектра поступает на линейный ПЗС-фотоприемник ILX751A, находящийся в составе платы измерения спектра.

Обработку полученного спектра и передачу на преобразователь интерфейсов FTD232 осуществляет ПЛИС в составе макетной платы Altera. Конечная обработка полученных данных с последующим построением графиков осуществляется ПК под управлением программы написанной на QT.

## 

Рис. 1 Блок-схема стенда

# 2.2 Описание элементной базы

## 2.2.1 Плата измерения спектра

## 2.2.1.1 Линейный ПЗС-фотоприемник

Прием сигнала, разложенного в спектр, осуществляется линейным ПЗС-фотоприемником ILX751A фирмы SONY, выполненным в отдельном корпусе (Рис. 2). Устройство и принцип работы приведён на Рис. 3

Благодаря тактовой частоте 5МГц и разрешении 2048 пикселей, возможно получать сигнал, разложенный в спектр, каждые 0,5 мс.

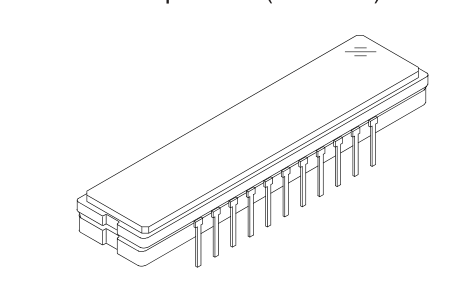


Рис. 2 Линейный ПЗС-фотоприемник ILX751A

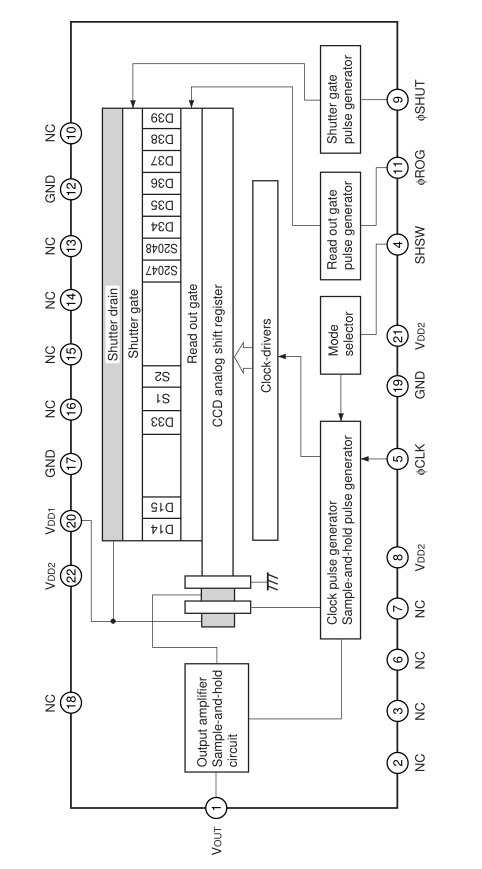


Рис. 3 Блок-схема работы ПЗС-фотоприемника

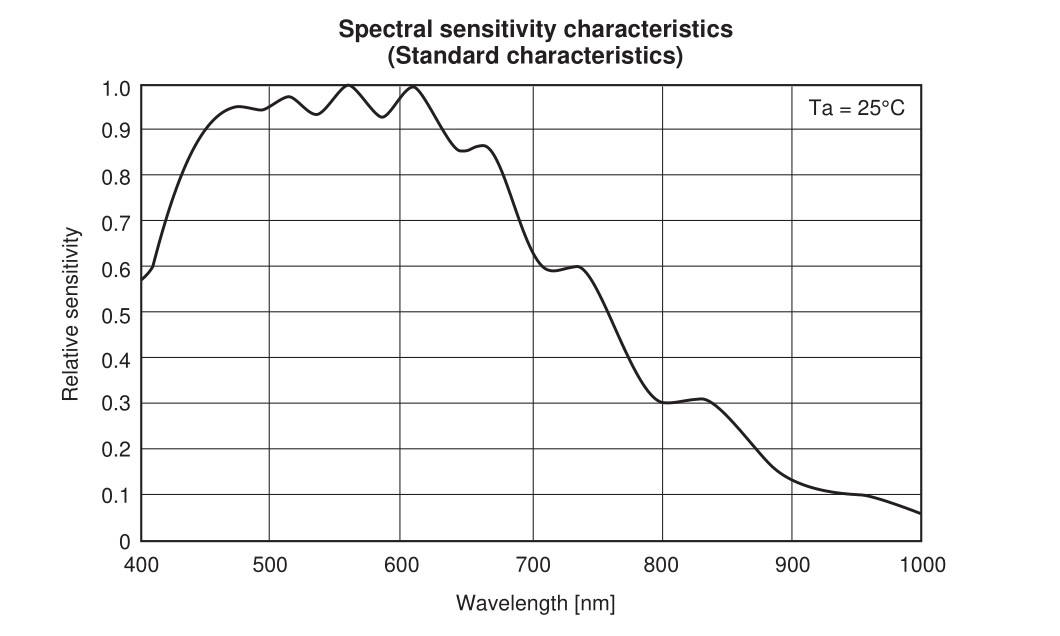


Рис. 4 Спектральная чувствительность линейного ПЗС-фотоприемника