



**Технический Университет Республики Молдова**

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНАРНЫХ ВОЛНОВОДОВ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ**

**Студент:**

**Гуцу Константин**

**Руководитель:**

**д.т.н., профессор СЫРБУ Николай**

**Кишинэу – 2016**  
**Министерство Образования Республики Молдова**  
**Технический Университет Республики Молдова**  
**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРИИ И МЕНЕДЖЕМЕНТА В**  
**ЭЛЕКТРОНИКЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ**  
**Кафедра Телекоммуникаций**

**Допущен к защите**  
**зав.каф., к.т.н., доцент**

**БЕЖАН Н.**

\_\_\_\_\_ 2016

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНАРНЫХ**  
**ВОЛНОВОДОВ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ**  
**ОПТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ**

**Дипломная работа на соискание степени магистра**

**Студент:** \_\_\_\_\_ **(ГУЦУ К.)**

**Руководитель:** \_\_\_\_\_ **(д.т.н., профессор СЫРБУ Н.)**

**Кишинэу – 2016**

## А Н Н О Т А Ц И Я

В условиях лаборатории “Оптической спектроскопии и оптических связей” был разработан дипломный проект “Использование планарных волноводов на основе активных оптических кристаллов”.

Данная работа состоит из 3 частей: теоретической, практической и расчетной части.

В теоретической части представлены типы оптических усилителей, их принцип действия, а также их достоинство и недостатки.

В практической части исследуется спектроскопия активных кристаллов, зависимость оптических констант от интенсивности падающего излучения, при легировании изучаемых элементов и их влияние на волоконно-оптические усилители.

В расчетной части рассчитывалось искусственное освещение лабораторного помещения с помощью коэффициента светового потока.

Данная работа может изучаться как студентами соответствующих специальностей так и специалистами работающими в области оптической связи.

Проект состоит из 64 страниц, 38 рисунков, 2 таблиц и 10 использованных литературных источников.

## ANNOTATION

In conditions of the Laboratory “Optical Spectroscopy and Communication” there has been elaborated a thesis “Application of planar waveguides based on the optically active crystals”.

The thesis consists of three chapters: a theoretical, a practice and a calculation framework.

The theoretical framework represents the types of the optical amplifiers, their principle of operation and their advantages and disadvantages.

In the practice framework there have been researched a spectroscopy of the active crystals, the dependence of optical constants on incident radiation when the active elements are alloyed and their influence on fiber amplifiers.

In the calculation framework there has been calculated the artificial lighting of the laboratory with the help of the coefficient of the luminous flux.

The thesis consists of 64 pages, 38 figures, 2 tables and 10 references.

## ADNOTARE

În laboratorul de „Spectroscopie Optică și Comunicații Optice” a fost elaborat un proiect „Utilizarea ghidurilor de undă planare bazate pe cristale activ optice”.

Această teză constă din 3 capitole: partea teoretică, practică și calculul.

Partea teoretică reprezintă tipuri de amplificatori optice, principiul de funcționare și avantajele și dezavantajele lor.

În partea practică se studiază spectroscopia a cristalelor active optice, dependența constantelor optice de intensitatea luminei când se dopeză elementele active și influența lor asupra amplificatorii optice.

În partea a treia se calculează lumina artificial în laborator cu ajutorul coeficientului fluxului luminos.

Teza conține 64 de pagini, 38 desene, 2 tabele și 10 referințe bibliografice.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	10
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	12
1.1. Общие понятия.....	12
1.2. Принцип оптического усиления. Классификация и назначение усилителей.....	12
1.3. Полупроводниковые оптические усилители. Конструкции, принцип действия, основные характеристики.....	14
1.3.1. Волоконно-оптические усилители на основе редкоземельных элементов. Принцип действия, основные характеристики.....	18
1.3.2. Оптические усилители на основе эффекта рассеяния.....	26
1.4. Основные преимущества и недостатки волоконно-оптических линий связи.....	31
<b>ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	32
2.1. Экспериментальная установка для изучения оптических спектров люминесценции, поглощения и отражения.....	32
2.2. Определение показателя преломления планарных волноводов из оптически активных кристаллов.....	34
2.3. Спектры поглощения и пропускания кристаллов SiO <sub>2</sub> , легированных Co, Cu и Fe.....	38
<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	49

					UTM 525.141 014 DM			
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semn.</i>	<i>Data</i>	<b>ПЛАНАРНЫЕ ВОЛНОВОДЫ НА ОСНОВЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КРИСТАЛЛОВ</b>	<i>Litera</i>	<i>Coala</i>	<i>Coli</i>
Elaborat		<i>Guțu C.</i>				8	64	
Verificat		<i>Sîrbu N.</i>				FIMET SCE-141M		
Controlat		<i>Bejan N</i>						
Aprobat		<i>Bejan N</i>						

**ГЛАВА 3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ.....61**

**ВЫВОДЫ.....62**

**ЛИТЕРАТУРА.....64**

					UTM 525.141 014 DM	Pag.
Mod	Coal	Nr. document	Semn.	Data		9