



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIAREA LUMINESCENȚEI
ELEMENTULUI ACTIV AMPLIFICATORULUI
OPTIC**

Masterand:

Curtis Constantin

Conducător:

prof.univ. dr.hab.Sârbu Nicolae

Chișinău– 2018

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Programul de masterat „Sisteme și comunicații electronice”

Admis la susținere

Șef de departament: conf. univ., dr. Bejan Nicolae

„ _ ” _____ 2018

STUDIAREA LUMINESCENȚEI ELEMENTULUI ACTIV AMPLIFICATORULUI OPTIC

Teză de master

Masterand: _____ Curtis C.

Conducător: _____ prof. univ. dr. hab. Sârbu N.

Chișinău – 2018

АННОТАЦИЯ

В процессе выполнения дипломной работы рассмотрена методика измерения спектральных характеристик оптикопланарных волноводов как элементов оптических усилителей. Ознакомился с методикой обработки цифровых дата - файлов и представление результатов в графическом виде. Измерены спектральные зависимости люминесценции стекол, легированных редкоземельными элементами, спектры люминесценции кварцевых стекол, легированных Er,Dy. Измерены спектры излучения стекол, содержащих двуокись германия и легированных Sm при 10 К и возбужденных с $\lambda = 4880 \text{ \AA}$ аргонового лазера. Проведены измерения спектров излучения стекол $\text{SiO}_2 + \text{GeO}_2$ легированных Pr и возбужденных полупроводниковым лазером.

ANNOTATION

In the course of execution of the thesis the technique of measurement of spectral characteristics the optical planar of wave guides as elements of fiber amplifiers is considered. I got acquainted with a processing technique digital data - files and representation of results in a graphic look. Spectral dependences are measured of dependence of a luminescence of the glasses alloyed by rare-earth elements, ranges of a luminescence of quartz glasses, alloyed Er, Dy. Ranges of radiation of glasses are measured containing germanium dioxide and alloyed Sm in case of 10 K and 4880 Å Ar⁺ excited with $\lambda = 4880 \text{ \AA}$ argon laser. Measurements of ranges of radiation of the SiO₂+GeO₂ glasses alloyed by PR and excited by the junction laser are taken.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МОДУЛЯЦИИ КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН	11
1.1 Амплитудная модуляция.....	13
1.2.....	0
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ОПТИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ	18
1.2.1 Принцип работы Романовских усилителей.....	24
1.2.2 Принцип работы эрбиевого усилителя	27
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	31
2.1 Методика измерения оптических спектральных характеристик оптических планарных волноводов	31
2.2 Методика обработки цифровых data-файлов и представление результатов в графическом виде	32
2.3 Расчет оптических постоянных из измеренных data файлов	33
2.4 Люминесценции стекол, легированных редкоземельными элементами... 48	
ВЫВОДЫ	55
ЛИТЕРАТУРА	56

Анотация

В процессе выполнения дипломной работы рассмотрена методика измерения спектральных характеристик оптических планарных волноводов как элементов оптических усилителей. Ознакомился с методикой обработки цифровых дата - файлов и представление результатов в графическом виде. Измерены спектральные зависимости люминесценции стекол, легированных редкоземельными элементами, спектры люминесценции кварцевых стекол, легированных Er, Dy. Измерены спектры излучения стекол, содержащих двуокись германия и легированных Sm при 10 К и возбужденных с $\lambda = 4880 \text{ \AA}$ Ar⁺. Проведены измерения спектров излучения стекол SiO₂+GeO₂ легированных Pr и возбужденных полупроводниковым лазером.

Введение

В настоящее время волоконно-оптические коммуникации используются в сетях практически всех масштабов: корпоративные сети, сети доступа, городские, региональные сети, междугородние линии связи, трансконтинентальные линии связи. И чем больше протяженность, и чем выше скорость передачи, тем более заметны преимущества технологии ВОЛС по сравнению с другими.

Рост скорости передачи в протяженных линиях связи показывает, что нет ни какой альтернативы волокну. Мы наблюдаем соревнование одной волоконно-оптической технологии с новой более совершенной волоконно-оптической технологией. При строительстве протяженных ВОЛС волокно осталось один на один с самим собой. Применение эрбиевых усилителей открыло новую эру ВОЛС. Стала возможной безрегенерационная передача на расстояния до 1000 км и более. В настоящее время можно утверждать, что применение оптических усилителей на основе EDFA или других активных элементов легированных ионами редкоземельных элементов проверены практикой. Линии связи с оптическими усилителями надежны, сравнительно недороги, достаточно эффективны и не имеют лучших альтернатив при строительстве протяженных ВОЛС с расстоянием между усилителями 60-120 км.

Литература

- [1] Nakagawa K., Nishi S., Yoneda E. // J. Lightwave Technol. 1991. V. 9. P. 195-207. [2] Randv G., Tinzvc L. L // Proc. IEEE. 1996. V. S4. P. S70-S83.
- Urquhart P. // Proc. IEEE. 1988. V. 6. P. 385-407.
- [3] Trivedi D. A., Strite T., Gerlas van den Hoven H WDM solution; 2000. te 4. P. 14-20. [4] Daniel C. McCarthy H Photonics Soecna. 2001. te 7. P. 88-98.
- Yvonne Carls-Powell // WDM solutions. 2001. te 7. P. 9. 20.
- [5] Islam M., Nietubyc M. H WDM solutions. 2001. te 3. P. 53-62.
- S. Hecht J. I/ Laser Focus World. 2001. te 6. P. 135-140.
- [6] Ahmed M. H., Shalaby M., Misk F. M. H Pure Appl. Opt. 1998. V. 7. P. 659-666 [7] P. P. Убайдуллаев. Волоконно-оптические сети 2001. Эко-трендз. 267 с.