

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра физики и аэрокосмических технологий

Аннотация к дипломной работе

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ
ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ
С ОПТИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАТАХ МОДУЛЯЦИИ**

Юдыцкая Ксения Сергеевна

Научный руководитель — доцент А.В. Поляков

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 56 с., 38 рис., 1 табл., 31 источник.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ
ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ,
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ,
НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ, ДИСПЕРСИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ.

Объектом исследования являются волоконно-оптические динамические запоминающие устройства. Цель работы – анализ информационных параметров ВОДЗУ, содержащих в своей конфигурации различные усилители и ВОДЗУ, использующих различные форматы модуляции.

В процессе работы проведен анализ различных схемных реализаций ВОДЗУ. Разработана математическая модель, позволяющая теоретически оценить информационные параметры волоконно-оптических динамических запоминающих устройств с оптической регенерацией. Исследовано влияние коэффициента шума линейного усилителя на информационные характеристики ВОДЗУ, проведен сравнительный анализ влияния использования амплитудного и квадратурного фазовых форматов модуляции на информационные параметры. С помощью численного моделирования оценены время хранения и информационная емкость ВОДЗУ при различных условиях.

Установлено, что использование усилителей с меньшим шум-фактором позволяет увеличить время хранения, а использование усилителей с большей полосой усиления позволяет увеличить информационную емкость, однако ведет, как правило, к уменьшению времени хранения. Показано также, что переход от амплитудного формата модуляции к квадратурному фазовому позволяет значительно увеличить время хранения за счет более эффективного использования спектральной полосы, что наиболее значительно проявляется при переходе к более высоким скоростям передачи данных.

Показано, что основное влияние на процессы распространения сигналов в оптическом волокне имеют нелинейные и дисперсионные эффекты, проявляющиеся в различной степени при различных скоростях передачи данных.

Результаты проведенного моделирования позволяют осуществлять выбор конфигурации ВОДЗУ, формата модуляции, а также стандарта скорости передачи данных, необходимого для обеспечения требуемых информационных параметров волоконно-оптических динамических запоминающих устройств.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 56 с., 38 мал., 1 табл, 31 крыніц.

ВАЛАКОННА-АПТЫЧНАЯ ДЫНАМІЧНАЯ ЗАПАМІНАЛЬНАЯ ПРЫЛАДА, АМПЛИТУДНАЯ МАДУЛЯЦЫЯ, ФАЗАВАЯ МАДУЛЯЦЫЯ, ІНФАРМАЦЫЙНЫЯ ПАРАМЕТРЫ, НЕЛІНЕЙНЫЯ ЭФЕКТЫ, ДЫСПЕРСІЙНЫЯ ЭФЕКТЫ.

Аб'ектам даследвання з'яўляюцца валаконна-аптычныя дынамічныя запамінальныя прылады. Мэта працы – аналіз інфармацыйных параметраў ВАДЗП, змяшчаючых ў сваёй канфігурацыі розныя узмацняльнікі і ВАДЗП, выкарыстоўваючых розныя фарматы мадуляцыі.

У працэсе працы праведзены аналіз розных схемных рэалізацый ВАДЗП. Распрацавана матэматычная мадэль, дазваляючая тэарэтычна ацаніць інфармацыйныя параметры валаконна-аптычных дынамічных запамінальных прылад з аптычнай рэгенерацыяй. Даследаваны ўплыў каэфіцыента шуму лінейнага ўзмацняльніка на інфармацыйныя характэрыстыкі ВАДЗП, праведзены параўнальны аналіз уплыву выкарыстання амплітуднага і квадратурнага фазавога фармату мадуляцыі на інфармацыйныя параметры. З дапамогай лікавага мадэліравання ацэнены час захоўвання і інфармацыйная ёмістасць ВАДЗП пры розных умовах.

Устаноўлена, што выкарыстанне узмацняльнікаў з меншым шум-фактарам дазваляе павялічыць час захоўвання, а выкарыстанне узмацняльнікаў з большай паласой ўзмацнення дазваляе павялічыць інфармацыйную ёмістасць, аднак вядзе да памяншэння часу захоўвання. Паказана таксама, што пераход ад амплітуднага фармату мадуляцыі да квадратурнага фазавога дазваляе значна павялічыць час захоўвання за кошт больш эфектыўнага выкарыстання спектральнай паласы, што найбольш значна праяўляецца пры пераходзе да больш высокіх хуткасцяў перадачы дадзеных.

Паказана, што асноўны ўплыў на працэсы распаўсюджвання сігналаў у аптычным валакне маюць нелінейныя і дысперсійныя эфекты, якія праяўляюцца ў рознай ступені пры розных хуткасцях перадачы дадзеных.

Вынікі праведзенага мадэлявання дазваляюць ажыццяўляць выбар канфігурацыі ВАДЗП, фармату мадуляцыі, а таксама стандарту хуткасці перадачы дадзеных, неабходнага для забеспячэння патрэбных інфармацыйных параметраў валаконна-аптычных дынамічных запамінальных прылад.

ABSTRACT

Thesis: 56 pages, 38 figures, 1 table, 31 sources.

FIBER-OPTIC BUFFER LOOP MEMORY, AMPLITUDE MODULATION, PHASE MODULATION, INFORMATIONAL CHARACTERISTICS, NONLINEAR EFFECTS, DISPERSION EFFECTS.

The object of research is fiber-optic buffer loop memory. The aim of the work is to analyze the information characteristics of the fiber-optic buffer loop memory devices, which contain various amplifiers in their configuration and devices, which use various modulation formats.

During the work, an analysis of various schematic implementations of fiber-optic buffer loop memory devices was carried out. A mathematical model that allows theoretically estimating the information characteristics of fiber-optic buffer loop memory devices with optical regeneration has been developed. The influence of the noise-factor of a linear amplifier on the information characteristics of the device is investigated, a comparative analysis of the influence of the use of amplitude and quadrature phase modulation formats on information parameters is carried out. The storage time and information capacity of memory devices under various conditions are estimated using numerical modeling

It was found that the use of amplifiers with a lower noise coefficient allows for longer storage time, and the use of amplifiers with a larger gain band allows for increased information capacity, but, as a rule, leads to a decrease in storage time. It is also shown that the moving from the amplitude modulation format to the quadrature phase modulation allows for a significant increase in storage time due to more efficient use of the spectral band, which is most significantly manifested during the transition to higher data rates.

It is shown that the main influence on the processes of signal propagation in an optical fiber is nonlinear and dispersion effects, which are to see to varying degrees at different data transfer rates.

The results of the simulation make it possible to select the configuration of fiber-optic buffer loop memory device, the modulation format, as well as the data transfer rate standard necessary to provide the required informational characteristics of fiber-optic memory devices.