

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

Аннотация к дипломной работе

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И НЕЛИНЕЙНЫХ ЭФФЕКТОВ
НА ВЕРОЯТНОСТЬ ОШИБКИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Гуралюк Ксения Михайловна

Научный руководитель — доцент А.В. Поляков

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 51 с., 27 рис., 25 источников.

**ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ;
ВЕРОЯТНОСТЬ ОШИБКИ; НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ, ТЕМПЕРАТУРА.**

Объектом исследования являются волоконно-оптические информационные системы.

Цель работы — исследование влияния температуры и нелинейных эффектов на вероятность ошибки в волоконно-оптических информационных системах.

В работе показано, что кроме оптических потерь информационных импульсов и дисперсии в волоконном световоде, ограничения на максимальную длину протяженных волоконно-оптических линий связи накладывает также требуемое значение вероятности ошибки на входе порогового решающего устройства.

На основе разработанной математической модели проведены исследования влияния температуры на величину вероятности ошибки *BER*. Установлено, что зависимость *BER* от температуры носит нелинейный характер, наблюдается минимум при температуре в окрестности 285 К и диапазон изменения *BER* составляет более трех порядков. Получены значения температуры, мощности излучения лазера, длины одной регенерационной секции и количество секций, обеспечивающие значение *BER* не более 10^{-9} . Учет температурной зависимости спектральной чувствительности ЛФД показал, что в этом случае минимальное значение *BER* смещается в сторону комнатных температур.

Выявлено, что совместное влияние фазовой самомодуляции, хроматической и поляризационной модовой дисперсии уменьшает значения *BER* в 3–4 раза во всем исследуемом диапазоне.

Показано, что учет влияния четырехволнового смешения не изменяет температуру, на которой наблюдается минимум вероятности ошибки, однако ухудшает вероятность ошибки в 1,5 раза.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 51 с., 27 мал., 25 крыніц.

ВАЛАКОННА-АПТЫЧНЫЯ ІНФАРМАЦЫЙНЫЯ СІСТЭМЫ;
ВЕРАГОДНАСЦЬ ПАМЫЛКІ; НЕЛІНІЙНЫЯ ЭФЕКТЫ, ТЭМПЕРАТУРА.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца валаконна-аптычныя інфармацыйныя сістэмы.

Мэта работы — даследаванне ўплыву тэмпературы і нелінейных эфектаў на верагоднасць памылкі ў валаконна-аптычных інфармацыйных сістэмах.

У рабоце паказана, што акрамя аптычных страт інфармацыйных імпульсаў і дысперсіі ў валаконным святлаводзе, абмежаванні на максімальную даўжыню працяглых валаконна-аптычных ліній сувязі накладвае таксама патрабаванае значэнне верагоднасці памылкі на ўваходзе парогавай вырашальнай прылады.

На аснове распрацаванай матэматычнай мадэлі праведзены даследаванні ўплыву тэмпературы на велічыню верагоднасці памылкі *BER*. Устаноўлена, што залежнасць *BER* ад тэмпературы носіць нелінейны характар, назіраецца мінімум пры тэмпературы ў наваколлі 285 К і дыяпазон змены *BER* складае больш за тры парадкі. Атрыманы значэнні тэмпературы, магутнасці выпраменьвання лазера, даўжыні адной рэгенерацыйнай секцыі і колькасць секцый, якія забяспечваюць значэнне *BER* не больш за 10^{-9} . Улік тэмпературнай залежнасці спектральнай адчувальнасці ЛФД паказаў, што ў гэтым выпадку мінімальнае значэнне *BER* ссоўваецца ў бок пакаёвых тэмператур.

Выяўлена, што сумесны ўплыў фазавай самамадуляцыі, храматычнай і палярызацыйнай модавай дысперсіі памяншае значэння *BER* у 3-4 разы ва ўсім доследным дыяпазоне.

Паказана, што ўлік уплыву чатыроххвалевага змешвання не змяняе тэмпературу, на якой назіраецца мінімум верагоднасці памылкі, аднак пагаршае верагоднасць памылкі ў 1,5 разы.

ABSTRACT

The paper covers 51 p., 27 figures, 25 sources.

FIBER-OPTIC INFORMATION SYSTEMS; ERROR PROBABILITY;
NONLINEAR EFFECTS, TEMPERATURE.

The object of research is fiber-optic information systems.

The purpose of the work is to study the influence of temperature and nonlinear effects on the probability of error in fiber-optic information systems.

The paper shows that in addition to optical losses of information pulses and dispersion in the fiber optic fiber, the required value of the error probability at the input of the threshold solver also imposes restrictions on the maximum length of extended fiber-optic communication lines.

On the basis of the developed mathematical model the influence of temperature on the value of *BER* error probability has been investigated. It was found that the dependence of *BER* on temperature is nonlinear, there is a minimum at a temperature in the vicinity of 285 K and the range of *BER* variation is more than three orders of magnitude. The values of temperature, laser radiation power, length of one regeneration section and the number of sections were obtained, providing the *BER* value not more than 10^{-9} . Consideration of the temperature dependence of the *APD* spectral sensitivity showed that in this case the minimum *BER* value shifts towards room temperatures.

It is revealed that the joint influence of phase self-modulation, chromatic and polarization mode dispersion reduces the *BER* values 3-4 times in the whole investigated range.

It is shown that taking into account the influence of four-wave mixing does not change the temperature at which the minimum of the error probability is observed, but worsens the error probability by a factor of 1.5.