

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

ОТДЕЛЕНИЕ «ИНФОРМАТИКА И СВЯЗЬ»

МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ

II A



МАН

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ИНФОРМАТИЗАЦИИ (МФИ-2014)

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС
«КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕТИ»
(CTN-2014)**



**ПРОГРАММА И ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ
«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ»**

Портнев Э.Л., проф., зав. кафедрой НТС МТУСИ;

Мариносян Э.Х., аспирант кафедры НТСМТУСИ;

Мамлин С.А., НИИ КПУ

ВЛИЯНИЕ ЧИРПИРОВАНИЯ НА УШИРЕНИЕ ИМПУЛЬСА

Ключевые слова: уширение импульса, чирпирование, дисперсионная длина.

При увеличении скорости передачи дисперсия ограничивает длину регенерационного или усилительного участка.

Уширение импульса за счет дисперсии можно допустить в пределах $T_b/4$ [2], где T_b – битовый период. При этом дополнительные потери за счет дисперсии составляют 1 дБ при коэффициенте битовых ошибок BER = 10^{-9} .

Дисперсионная длина может быть выражена через дисперсионный параметр:

$$l_{d1} = T_b^2 / D \cdot \Delta\lambda, \text{ км}$$

А по дисперсии групповых скоростей β_2 :

$$l_{d2} = T_b^2 / 8 \cdot \beta_2, \text{ км}$$

В результате при использовании гауссовского импульса, уширение вносит определенный вклад в импульс, не изменяя его форму и вычисляется по формуле:

$$\frac{T_1}{T_0} = \sqrt{1 + \left(\frac{l}{l_0}\right)^2} \quad (1)$$

Полученное уширение импульса может быть выражено через Q_0 -параметр (оптический):

$$\frac{T_1}{T_0} = \sqrt{1 + \left(\frac{1,85}{Q_0}\right)^2}$$

где $Q_0 = \sqrt{Q}$, при этом коэффициент битовых ошибок равен [3]:

$$BER = e^{-Q/2} / Q_0 \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}$$

Для чирпированных импульсов уширение согласно [1] определяется выражением:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_0} = \sqrt{\left(1 + \frac{C \cdot l}{l_0}\right)^2 + \left(\frac{l}{l_0}\right)^2} \quad (2)$$

где $\sigma_0 = T_0 / \sqrt{2} = T_\delta / 4$ и $1 > |(C \cdot I) / I_0|$ (β_2 берется со знаком (-))

Определим на сколько уменьшается уширение импульса при применении chirpирования. Для упрощения расчетов уширение импульса будем считать при:

$$\frac{I}{I_0} = 0,75 \text{ и } C = 2 \quad (3)$$

Подставляя (3) в (1) получим для неchirpированного импульса:

$$\frac{T_i}{T_0} = 1,26$$

Подставляя (2) в (1) получим для chirpированного импульса:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_0} = 0,92$$

В результате получим, что при выбранных условиях уширение импульса за счет применения chirpирования уменьшается в 1,36 раз

Литература

1. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. – М.: Мир, 1996. – 323с.
2. Гауэр Дж. Оптические системы связи. – М.: «Радио и связь», 1989 – 502с.
3. Agrawal G.P. Fiber-optic Communication Systems, Wiley-Interscience 2002. – 580 p.