

- требования к информации и соответствующим данным являются разными для различных уровней управленческой деятельности. Поэтому менеджеры для поддержки системы информационного менеджмента должны приспособить ее именно для данного уровня. Небольшая система не требует большого логического или физического проекта, но игнорирование этих шагов может повлиять на снижение эффективности и результативности системы;

- необходимо участие менеджеров в построении информационных систем, если они разрабатываются сторонними организациями и постоянный контроль программного обеспечения, чтобы не принимать решения, базирующиеся на ошибочных данных.

Вывод. Очевидно, возникла необходимость в подготовке в системе высшего образования специалистов, умеющих одинаково квалифицированно как проектировать и внедрять информационные системы в деятельность организаций, так и грамотно пользоваться ими для разработки, принятия и реализации управленческих решений. К сожалению, пока что не существует полноценных вузовских программ обучения менеджеров, работающих в условиях информационных систем, хотя в академическом и бизнес – сообществах уже есть понимание того, что разработка и внедрение таких программ являются одной из первоочередных задач по развитию современного высшего образования. Это обеспечит создание конкурентоспособных информационных систем, реализация которых будет способствовать повышению эффективности управления деятельностью организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломакин А.Л., Буров В.П., Морошкин В.А. Управленческие решения. – М.: «Форум», 2009. – 175 с.
2. Трайнев В.А., Дмитриев С.А., Пинчук И.И. Менеджмент и маркетинг в образовании, науке и производстве и его информационное обеспечение. – М.: «Дашков и К», 2008. – 266 с.
3. Информационный менеджмент. / Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: «ИНФРА-М», 2010. – 398 с.
4. Годин В.В., Корнеев И.К. Информационное обеспечение управленческой деятельности. – М.: «Высшая школа», 2004. – 239 с.

УДК 621.372.8:621.396

Шарипов Санджар Хамиджанович - магистрант (Алматы, КазАТК)

УШИРЕНИЕ ИМПУЛЬСА В СВЕТОВОДЕ

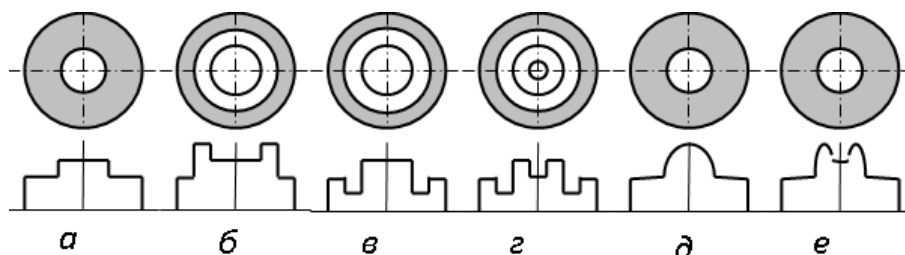
Рассмотрим двухслойный волоконный световод, состоящий из сердечника радиусом a с показателем преломления n_c и отражающей оболочки радиусом b с показателем преломления $n_{об}$.

При выполнении условия $n_c > n_{об}$ световод обладает направляющими свойствами.

Если величина n_c постоянна и не зависит от радиальной координаты при $r \leq a$, световод называется ступенчатым, если n_c плавно уменьшается от центра к периферии сердечника – градиентным (градиентом). Разница показателей преломления $\Delta n = n_c - n_{об}$, зависимость $n_c(r)$ и нормированная частота световода V , определяют волновые свойства идеального световода:

$$V = 2\pi a / \lambda_0 (n_c^2 - n_{об}^2)^{0,5}, \quad (1)$$

где λ_0 — рабочая длина волны в вакууме.



Световоды: *a* – ступенчатый; *б* – кольцевой; *в* – w-образный; *г* – кольцевой w-типа; *д* – градиентный; *е* – с осевым провалом.

Рисунок 1 – Распределение показателя преломления по сечению

Известно, что при $V < 2,405$, то в ступенчатом световоде распространяется единственная мода HE_{11} . Многомодовый режим световода реализуется при условии $V > 2,405$. Излучение в световоде может распространяться не только по сердечнику, но и по отражающей оболочке, что приводит к зависимости продольной постоянной распространения моды β от параметров световода и длины волны. $\beta = k_0 n_{об} + k_0 \chi \Delta n$, где $k_0 = 2\pi/\lambda_0$ – волновое число в вакууме, а χ характеризует степень замедления фазовой скорости моды. Для условий, далеких от отсечки моды, постоянная распространения моды совпадает с постоянной распространения плоской волны в среде с показателем преломления n_c . Вблизи отсечки $\chi \rightarrow 0$ и $\beta \rightarrow kn_{об}$ [2].

Зависимость величины β от параметров волоконного световода приводит к тому, что: в многомодовых световодах форма импульса искажается, если длительность импульса сравнима с разбросом групповых задержек. Время групповой задержки моды на расстоянии z от входного торца световода, определяемое производной постоянной распространения, зависит от номера моды и разности показателей преломления:

$$\tau_{gp} = \frac{z}{c_0} \left(n_{об} + \Delta n \frac{d(kx)}{dk} \right) \quad (2)$$

Из-за зависимости групповой задержки от длины волны появляется внутримодовое искажение импульса, для количественной оценки которой используется выражение.

$$\Delta \tau = \frac{z}{c_0} \left(\frac{\Delta \lambda}{\lambda} \right) \left(\lambda^2 \frac{d^2 n^2}{d\lambda^2} + \Delta n V \frac{d^2 V b}{dV^2} \right) \quad (3)$$

Величиной, характеризующей ширину полосы пропускания световода, является среднеквадратичная ширина его импульсной характеристики, то есть уширение импульса σ , определяемая как:

$$\sigma^2 = \frac{1}{A} \int_0^\infty t^2 P(t) dt - \langle \tau_{gp} \rangle^2 \quad (4)$$

где $\sigma^2 \equiv D$ – дисперсия импульсной характеристики световода; $P(t)$ - мощность импульса излучения; постоянную величину A можно определить из следующего соотношения:

$$A = \int_0^\infty P(t) dt \quad (5)$$

$$\langle \tau_{sp} \rangle = \frac{1}{A} \int_0^{\infty} t P(t) dt \quad (6)$$

В многомодовом световоде уширение оптического импульса определяется двумя составляющими:

$$\sigma^2 = \sigma_{MM}^2 + \sigma_{BM}^2, \quad (7)$$

где σ_{MM}^2 - межмодовая дисперсия, обусловленная различием групповых скоростей распространяющихся мод; σ_{BM}^2 - внутримодовая дисперсия, обусловленная частотной зависимостью групповой скорости моды [2].

Для ступенчатого двухслойного световода с числовой апертурой $NA = 0,25$ и сердечником из кварцевого стекла, легированного германием, и оболочкой из чистого кварцевого стекла межмодовое уширение составляет примерно 25 нс/км. Внутримодовое уширение в случае, если источником служит полупроводниковый лазер ($\lambda = 0,8$ мкм, $\Delta\lambda = 2$ нм), равно примерно 0,2 нс/км.

Из соотношений (2) и (4) следует, что в идеальном световоде межмодовое уширение растет линейно с его длиной. Однако, в реальных световодах наличие неоднородностей (вариации диаметра, профиля показателя преломления, микроизгибы и пр.) приводит к зависимости потерь от номера моды - дифференциальное затухание, а также к обмену энергией между модами - конверсии мод [3].

Предположим, что имеются две моды, распространяющиеся с групповыми скоростями v_{gp1} и v_{gp2} , взаимодействующие между собой с коэффициентом конверсии η и характеризующиеся потерями α_{gp1} и α_{gp2} . Уравнение, описывающее распределение мощности первой моды во времени в зависимости от длины световода $P_1(z, t)$, можно записать в виде:

$$\frac{\partial P_1(z, t)}{\partial z} + \frac{1}{v_{gp1}} \frac{\partial P_1(z, t)}{\partial t} = -\alpha_{gp1} P_1(z, t) + \eta [P_2(z, t) - P_1(z, t)] \quad (8)$$

Аналогичное выражение записывается для второй моды. Уширение импульса в подобном световоде, полученное на основании решения уравнения (7), равно:

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= \xi z; & \eta z \ll 1 \\ \sigma &= \frac{\sqrt{\xi z / \eta}}{\sqrt[3]{\left(\frac{\alpha_{gp1} - \alpha_{gp2}}{\eta}\right)^2 + 1}}; & \eta z \gg 1 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

где $\xi = \frac{1}{v_{gp2}} - \frac{1}{v_{gp1}}$ (предположительно $v_{gp1} > v_{gp2}$).

Из соотношений (9) следует, что на начальном участке, где влияние эффекта взаимодействия мод незначительно, наблюдается линейная зависимость уширения импульса от длины световода. На больших длинах, где связь мод достаточно проявилась и групповые скорости мод выровнились, величина уширения пропорционально $z^{0,5}$. Т. е. интенсивное перемешивание мод приводит к уменьшению уширения импульса. Такое перемешивание можно создать также вариациями по длине световода профиля показателя преломления и диаметра [1].

Из соотношения (9) следуют и другие способы уменьшения дисперсии σ , а именно выравнивание групповых скоростей распространяющихся мод, что реализуется в

многомодовых градиентах световодах и в трехслойных маломодовых кольцевых световодах; реализация одномодового режима; введение дополнительных потерь во все моды, за исключением одной или нескольких, что возможно в трехслойных волновых структурах. Многомодовые градиентные световоды. В осесимметричной среде с радиальным изменением показателя преломления $n(r)$ минимальное уширение импульса будет в случае, если она обладает идеальными фокусирующими свойствами. Такая задача для меридиональных лучей впервые была решена в работе, где показано, что среда, закон изменения профиля показателя преломления которой описывается соотношением:

$$n(r) = \frac{n_c(0)}{ch\left(\frac{\pi r}{2}\right)} \quad (10)$$

является идеально фокусирующей. Здесь $n_c(0)$ – показатель преломления на оси световода.

Законы изменения профиля показателя преломления для меридиональных и косых лучей разные, т.е. возможно лишь частичное уменьшение уширения импульса. Более детальное исследование дисперсионных характеристик световодов проводилось для формы профиля, имеющей вид:

$$n_c^2(r) = n_c^2(0) \left[1 - 2\Delta \left(\frac{r}{a} \right)^g \right] \quad (11)$$

где g -параметр, характеризующий , а величина Δ определяется

$$\Delta = \frac{n_c^2 - n_{об}^2}{2n_c^2} .$$

соотношением:

Зависимость уширения импульса от параметра профиля при:

$$g_{опт} = 2 - 2p - \Delta(4 - 2p)(3 - 2p)/(5 - 4p), \quad (12)$$

Минимальное уширение для градиентного световода можно вычислить из соотношения:

$$\sigma_{min} = \frac{zn_c(0) \Delta^2}{2\sqrt{3}c_o 10} . \quad (13)$$

Для ступенчатого световода ($g = \infty$):

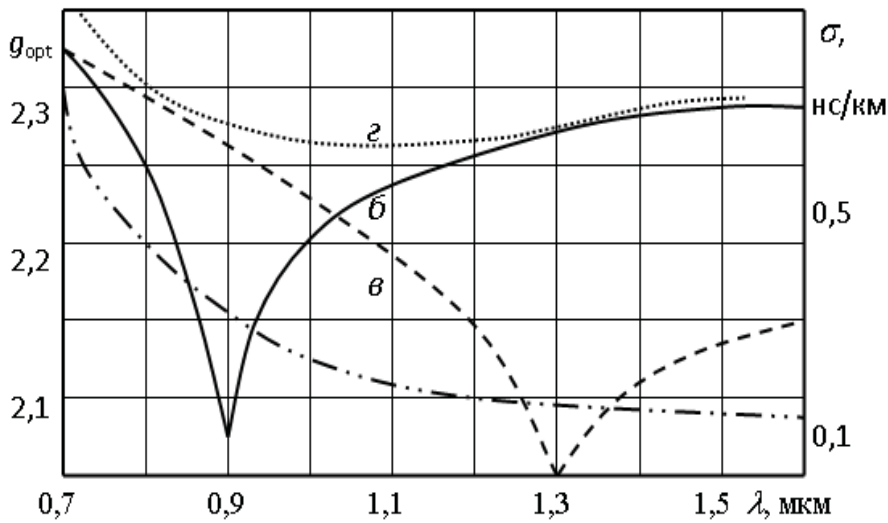
$$\sigma_{cm} = \frac{zn_c(0)}{2\sqrt{3}c_o} \Delta , \quad (14)$$

где $p = (n_1/N_1)\lambda(\Delta'/\Delta)$ - дисперсия профиля; $\Delta' = d\Delta/d\lambda$.

На рисунке 2 приведены графики зависимостей от длины волны передаваемого излучения λ : оптимального коэффициента профиля показателя преломления для световода на основе кварцевого стекла с числовой апертурой 0,25 (кривая a) и дисперсионных характеристик световода, имеющего минимальное уширение на длине волны $\lambda = 0,9$ мкм .

Видно, что отклонение длины волны от оптимальной на 100 км приводит к увеличению дисперсии σ в 10 раз, что может быть серьезным недостатком при

использовании таких световодов в системах широкополосной связи. Легирование сердечника световода не одним компонентом, а несколькими позволяет избавиться от:



Кривая г – суммарное уширение импульса; кривая в – показывает зависимость дисперсии; кривая б – уширение импульса.

Рисунок 2 – Зависимость дисперсии световода

Возможны два пути решения проблемы. Первый, заключается в подборе концентрации трехкомпонентной системы на оси световода и на границе сердечника с оболочкой таким образом, чтобы дисперсия профиля p была приблизительно постоянной в рабочем диапазоне длин волн [4].

Если на оси световода кварцевое стекло содержит A мольных % P_2O_5 , а на границе – $0,086 \times A$ мольных % CeO_2 , то изменение χ находится в пределах $0,001$ в диапазоне спектра $0,6 \text{ мкм} \leq \lambda \leq 1,1 \text{ мкм}$.

Второй путь получения минимального уширения на нескольких длинах волн состоит в изготовлении световодов со сложным:

$$n_c^2(r) = n_c^2(0) \left[1 - 2 \sum_i \Delta_i(\lambda) \left(\frac{r}{a} \right)^{g_i} \right] \quad (15)$$

Здесь каждому g_i соответствует распределение концентрации i -й легирующей добавки.

Из рисунка 2 (кривые a и b) видно также, что отклонение g от g_{opt} на 3% приводит к увеличению уширения импульса в 10 раз. На практике, из-за связи мод, отклонение профиля от оптимального не так сильно сказывается на дисперсионных свойствах световода. Влияние профиля показателя преломления на связь мод подробно рассмотрено в работе, где показано, что в световодах, имеющих профиль близкий к оптимальному, коэффициент конверсии не зависит от номера моды. На основании этого в работе получено, что связь мод увеличивает допуск на отклонение χ от χ_{opt} до пяти раз [4].

Важное практическое значение имеет вопрос, на каком участке сердечника необходимо более точно выдерживать оптимальный параметр профиля. Отклонение от χ_{opt} на 10% в центральной части сердечника приводит к дополнительной дисперсии, в два раза большей, чем такое же отклонение на периферии световода.

Дополнительное увеличение длительности импульса, при использовании наиболее распространенной технологии получения световодов осаждением из газовой фазы, вызвано появлением провала в форме профиля показателя преломления:

$$\sigma_{\text{доп}} = 50(w\delta)/(an_c\Delta) \quad (16)$$

где w и δ - соответственно глубина и ширина провала.

Необходимо тщательно выдерживать регламент производства графанов с тем, чтобы выдержать $g_{\text{опт}}$ с точностью не ниже 1%.

Существенно ограничивающим полосу пропускания в области спектра 0,8÷1 мкм является дисперсия материала, приводящая к внутримодовому уширению в многомодовых световодах. На рисунке 2 кривая ν показывает зависимость дисперсии материала от длины волны для излучения с шириной спектра 2 нм, кривая ε - суммарное уширение импульса при прохождении световода. Суммарное уширение достигает величины 0,3 нс/км, даже если межмодовое уширение свести к минимуму. Это затрудняет широкополосную передачу информации в области ненулевой дисперсии материала в многомодовых световодах. Решение этой проблемы достигается за счет использования высокомонохроматических излучений или одномодовых световодов [5].

Дисперсия в световодах. Достоинством оптических кабельных линий связи является возможность широкополосной передачи информации при малых оптических потерях, их нечувствительность к электромагнитным полям, потенциально низкая стоимость в пересчете на один канал. В световодах, при передаче импульсных сигналов, после прохождения некоторого расстояния импульсы расширяются и начинают перекрывать друг друга. Это явление носит название дисперсии. Расширение во времени импульса ограничивает предельные скорости передачи информации по световоду. Дисперсионные свойства световода приводят к искажению передаваемого сигнала, что ограничивает объем пропускаемой информации. В настоящее время уделяется большое внимание анализу механизмов этого явления с целью создания световодов, имеющих малую величину временного уширения импульса.

Различают три основных вида дисперсии в оптических волокнах:

- Эффекты волноводного распространения, связанные с разбросом групповых скоростей волн различных мод (модовая дисперсия);
- Изменение показателя преломления материала оптического волокна с длиной волны излучения (материальная дисперсия);
- Зависимость группового времени пробега волн от длины волны излучения (волноводная дисперсия).

Последние два эффекта, объединяемые в хроматическую дисперсию, существенны для излучения с конечной шириной спектра. В многомодовых оптического волокна модовую дисперсию можно исключить подбором профиля показателя преломления, материальная дисперсия является собственной фундаментальной характеристикой материала, ограничивающая широкополосность оптического волокна для данного спектра излучения передаваемого сигнала. Используя зависимость волноводной дисперсии от геометрических и оптических характеристик оптического волокна (от диаметра сердцевины, от разницы сердцевины и оболочки, от формы), можно подобрать такую конструкцию одномодового световода, которая имеет минимальную дисперсию в рабочем интервале спектра. Взаимная компенсация отрицательной дисперсии материала и положительной волноводной дисперсии позволяет смещать точку нулевой дисперсии одномодовых оптического волокна.

Вывод. Таким образом, было предложены два способа уменьшения дисперсии σ , а именно выравнивание групповых скоростей распространяющихся мод, что реализуется в

многомодовых градиентах световодах и в трехслойных маломодовых кольцевых световодах; реализация одномодового режима; введение дополнительных потерь во все моды, за исключением одной или нескольких, что возможно в трехслойных волновых структурах. Расширение во времени импульса ограничивает предельные скорости передачи информации по световоду. Дисперсионные свойства световода приводят к искажению передаваемого сигнала, что ограничивает объем пропускаемой информации. В настоящей статье уделяется большое внимание анализу механизмов этого явления с целью обоснования причин создания световодов, имеющих малую величину временного уширения импульса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грудинин А.Б., Дианов Е.М. Световоды для широкополосных линий связи // Электросвязь, 1981. – № 1. – С. 33-38.
2. Алишев Я.В., Марьенков А.А., Смирнов Ю.В. и др. Прибор для изучения дисперсионных искажений в оптических волокнах и кабелях // Электросвязь, 1984. – № 9. – С. 43-44.
3. Дианов Е.М., Карасик А.Я., Мамышев В.П. и др. Прямые измерения дисперсии одномодовых волоконных световодов в области 1,15 – 1,4 мкм // Письма в ЖТФ, 1984. – т.10, в.9. – С. 518-522.
4. Маймистов А.И. К теории компрессии оптических импульсов в нелинейном волоконном световоде // Квантовая электроника, 1994. – т.21, № 4 (262). – С. 362-398.
5. Соловьев Б.С. Определение параметров одномодовых оптических волокон с минимальной дисперсией // Электросвязь, 1988. – № 7. – С. 24-27.

ЭКОНОМИКА И СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

UDC 005 (574)

Sayakhova Damira – MBA, PhD student (Almaty, JSC “Kazakh-British Technical University”)

CORPORATE GOVERNANCE DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN: THE ROLE OF INDEPENDENT DIRECTORS IN THE MANAGEMENT OF THE COMPANY

The Board of Directors plays a primary role in corporate governance, it provides overall management of the company, has broad authority and responsible for improper fulfillment of its commitments. Foreign experience of corporate governance is on the way of the election in the boards of directors the persons who have not only high professional reputation, but also independent from the company, primarily from its top management. In Europe, this category of board members is referred to predominantly by external or non-executive directors, and in the United States - by the independent directors. In Kazakhstan, the more common was the notion of “independent director”.

Independent Director has a key role in the corporate governance system: as all members of the board of directors it determines the main directions of the company, taking strategically important decisions, supervises and directs the executive body, but in contradistinction to the first, the decision-making process it acts impartially and objectively, and most importantly protects interests of minority shareholders. Independent Director is a highly professional specialist who can satisfy the needs for the functions implementation and responsibilities realization of the board of directors of joint-stock company by the most efficient way,