УДК 681.3

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТОВОГО СИГНАЛА В ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ

Студентка гр. 11311114 Юхновская А. В.
Канд. физ.-мат. наук, доцент Развин Ю. В.
Белорусский национальный технический университет

Проведенный анализ опубликованных результатов показывает, что поляризационные эффекты в волоконно-оптических линиях (ОВ) связи (считавшиеся незначительными) стали играть роль основной причины, определяющей увеличение скорости и дальности передачи информации. По мере увеличения скорости передачи информации по одному каналу слабые эффекты поляризационной модовой дисперсии PMD могут привести к искажению передаваемой информации. Свет представляет собой электромагнитную волну, и ее распространение в любой среде описывается уравнениями Максвелла. Данные уравнения имеет два линейно независимых решения, которые представляют линейно поляризованные вдоль осей *x* и *y* электрические поля (состояния поляризации SOP). В идеальном изотропном оптическом волокне оба состояния поляризации имеют одну и ту же постоянную скорость распространения, и длительность передаваемого импульса остается неизменной. В реальных оптических волокнах из-за нарушения круговой симметрии возникает небольшая анизотропия, поэтому, учитывая, что световая энергия распределена между SOP, различие скорости распространения вызывает увеличение длительности импульса на выходе ОВ. Анизотропия или двулучепреломление оптического волокна может быть связано с нарушением идеальной круговой формы сердцевины, из-за несимметричных напряжений в материале ОВ или несовпадения геометрических центров сердцевины и оболочки. При этом в оптическом волокне распространяются две ортогонально поляризованные моды с различными скоростями, что приводит к возникновению временной задержки $\delta\tau$ (DGD – Differential Group Delay), вызывающей уширение сигнала. Состояния поляризации, задающие самое быстрое и самое медленное распространение сигнала, называются быстрым и медленным главными состояниями поляризации PSP (Principal State of Polarization). Различие скоростей приводит к отставанию импульса, поляризованного вдоль медленной оси PSP от импульса, поляризованного вдоль быстрой оси PSP на величину задержки $\delta\tau$. Задержка световой волны, поляризованной вдоль медленной оси, относительно волны, поляризованной вдоль быстрой оси, приводит к появлению разности фаз $\Delta\varphi$ между двумя поляризационными компонентами: $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_f = \omega\,\delta\tau$.