

Назначение, принципы оценки деполаризаторов.

Многие оптические приборы реагируют на поляризационное состояние исследуемого излучения, но эта специфическая реакция часто является помехой и вносит неконтролируемые ошибки. В настоящее время в приборах наблюдения и измерения объектов все чаще используются источники, излучение которых в значительной степени поляризовано – лазеры, лазерные светодиоды и т.п. При этом искажаются параметры отраженного и рассеянного сигналов – интенсивность, индикатриса. Все приемники оптического излучения в той или иной степени чувствительны к его поляризации – для точных измерений это существенно. Можно сказать, что в последнее время актуальность деполаризаторов излучения существенно повысилась. Справедливы также замечания общего характера – а) деполаризовать излучение гораздо труднее чем его поляризовать, б) без усреднения по времени деполаризовать волну невозможно. Последнее замечание относится к тому, что рассматриваются только статические деполаризаторы, в которых не используется временная модуляция – вращения, периодические перемещения, электрооптика и т.д. В статических деполаризаторах на выходе мы всегда имеем псевдо деполаризованное излучение – суперпозицию разного типа поляризационных состояний - при определенных условиях свойства такой суперпозиции хорошо моделируют неполяризованное излучение. Очень хорошее приближение к свойствам неполяризованного излучения дают интегрирующие сферы, но энергетические потери здесь высоки. Мы рассматриваем деполаризаторы, дающие минимальные потери полезного сигнала.

Вопрос оценки качества деполаризованного излучения при расчетах деполаризаторов не тривиален. Мы в расчетах всегда стараемся оперировать величинами, которые используются и могут быть непосредственно измерены на практике. Так, если на выходе деполаризатора разместить анализатор, то при его вращении индикатриса пропускания должна как можно ближе соответствовать кругу. За меру эффективности деполаризации принимаем величину асимметрии индикатрисы, т.е. отношение максимальной интенсивности излучения преимущественной поляризации на выходе к минимальной – это будет коэффициент деполаризации

$$Kd = \frac{I(Q)_{MAX}}{I(Q)_{MIN}}$$

Полярный угол Q – азимут анализатора относительно выделенного направления в деполаризаторе – «оси деполаризатора». Чем ближе Kd к единице – тем лучше деполаризация. Аналогичные свойства имеет индикатриса циркулярно-поляризованного излучения. Для оценки доли циркулярно-поляризованного излучения мы моделируем идеальную четвертьволновую пластину и размещаем ее после анализатора при определенной ориентации ее оптической оси.

Если параметры индикатрисы существенно не изменились, (не появилось линейно поляризованное излучение с заметным контрастом) то мы действительно имеем псевдодеполаризованный свет. Во многих случаях циркулярно-поляризованное излучение хорошо заменяет неполяризованный свет – например в анизотропных приемниках излучения. Но в других ситуациях - регистрации микроструктур в отраженном свете – это не так. Все это моделируется в расчетах методом матрицы Джонса в несколько модифицированном виде. Последние позволяют практически точно рассчитать параметры деполаризатора и свойства выходного излучения для реальных условий использования деполаризатора.